



(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)



1-0045029

(51)^{2020.01} H04N 13/00; H04N 19/37; H04N
19/196; H04N 19/127; H04N 19/169

(13) B

(21) 1-2021-07365

(22) 01/04/2021

(86) PCT/US2021/025309 01/04/2021

(87) WO2021/206985 A1 14/10/2021

(30) 63/005,640 06/04/2020 US; 17/096,168 12/11/2020 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 27/06/2022 411A

(71) TENCENT AMERICA LLC (US)

2747 Park Boulevard, Palo Alto, California 94306, United States of America

(72) CHOI, Byeongdoo (KR); LIU, Shan (US); WENGER, Stephan (DE).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP BẢO HIỆU TIÊU ĐỀ ẢNH TRONG DÒNG VIDEO ĐƯỢC MÃ HÓA

(21) 1-2021-07365

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa nhờ sử dụng ít nhất một bộ xử lý, bao gồm thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp mã hóa video (VCL); xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị ảnh (PU) chứa đơn vị VCL NAL; dựa trên việc xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị truy nhập (AU) mà chứa PU; và dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU, giải mã AU dựa trên đơn vị VCL NAL.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mã hóa và giải mã video, và cụ thể hơn, là đến việc bảo hiệu tiêu đề ảnh trong dòng video được mã hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

ITU-T VCEG (Q6/16) và ISO/IEC MPEG (JTC 1/SC 29/WG 11) công bố tiêu chuẩn H.265/HEVC (High Efficiency Video Coding, Mã hóa video hiệu quả cao) năm 2013 (phiên bản 1) 2014 (phiên bản 2) 2015 (phiên bản 3) và 2016 (phiên bản 4). Năm 2015, hai cách sắp xếp tiêu chuẩn được tạo ra cùng nhau JVET (Joint Video Exploration Team, Nhóm khám phá video chung) để khám phá khả năng phát triển tiêu chuẩn mã hóa video tiếp theo vượt xa HEVC. Trong tháng mười năm 2017, họ đã đưa ra Cuộc gọi chung cho các đề xuất với Việc nén Video với khả năng vượt xa HEVC (CfP). Vào ngày 15 tháng 02 2018, 22 phản hồi CfP trên dải động tiêu chuẩn (SDR), 12 phản hồi CfP trên dải động cao (HDR), và 12 phản hồi CfP trên danh mục video 360 đã được nộp, theo cách tương ứng. Vào tháng 04 năm 2018, tất cả các phản hồi CfP đã được thu được đánh giá trong 122 MPEG / cuộc họp JVET lần thứ 10. Kết quả là của cuộc họp này là, JVET chính thức khởi chạy quá trình tiêu chuẩn hóa của mã hóa video thế hệ tiếp theo vượt xa HEVC. Tiêu chuẩn mới này được đặt tên là Mã hóa video đa năng (VVC), và JVET được đặt tên lại là Nhóm chuyên gia video chung.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong phương án, đề xuất phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa nhờ sử dụng ít nhất một bộ xử lý, bao gồm thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp mã hóa video (VCL); xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị ảnh (PU) chứa đơn vị VCL NAL; dựa trên việc xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị truy nhập (AU) mà chứa

PU; và dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU, giải mã AU dựa trên đơn vị VCL NAL.

Trong phương án, đề xuất thiết bị để giải mã dòng bit video được mã hóa, bao gồm ít nhất một bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình; và ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc mã chương trình và thao tác khi được lệnh bởi mã chương trình, mã chương trình bao gồm: mã thu nhận thứ nhất được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp mã hóa video (VCL); mã xác định thứ nhất được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý để xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị ảnh (PU) mà chứa đơn vị VCL NAL; mã xác định thứ hai được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý, dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị truy nhập (AU) mà chứa PU; và mã giải mã được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý, dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU, giải mã AU dựa trên đơn vị VCL NAL.

Trong phương án, đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh máy, các lệnh máy bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy mà, khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị để giải mã dòng bit video được mã hóa, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý để: thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp mã hóa video (VCL); xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị ảnh (PU) mà chứa đơn vị VCL NAL; dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị truy nhập (AU) mà chứa PU; và dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU, giải mã AU dựa trên đơn vị VCL NAL.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc điểm, bản chất, và các ưu điểm khác của đối tượng được bộc lộ sẽ được làm rõ hơn với phần mô tả chi tiết và các hình vẽ kèm theo dưới đây mà trong đó:

FIG.1 là hình minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản của hệ thống truyền thông theo phương án.

FIG.2 là hình minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản của hệ thống truyền thông theo phương án.

FIG.3 là minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản hóa của bộ giải mã theo phương án của sáng chế.

FIG.4 là minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản hóa của bộ mã hóa theo phương án của sáng chế.

FIG.5 là minh họa giản lược của ví dụ về bảng cú pháp theo phương án.

Các FIG.6A-6C là các lưu đồ của ví dụ về các quá trình để giải mã dòng bit video được mã hóa theo phương án.

FIG.7 là hình minh họa giản lược của hệ thống máy tính theo phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG.1 minh họa sơ đồ khối đơn giản của hệ thống truyền thông 100 theo phương án của sáng chế. Hệ thống 100 có thể bao gồm ít nhất hai thiết bị đầu cuối 110-120 được kết nối với nhau qua mạng 150. Đối với việc truyền dữ liệu đơn hướng, thiết bị đầu cuối thứ nhất 110 có thể mã hóa dữ liệu video tại vị trí cục bộ cho việc truyền tới thiết bị đầu cuối khác 120 thông qua mạng 150. Thiết bị đầu cuối thứ hai 120 có thể thu dữ liệu video được mã hóa của thiết bị đầu cuối khác từ mạng 150, giải mã dữ liệu được mã hóa và hiển thị dữ liệu video được khôi phục. Việc truyền dữ liệu đơn hướng có thể dùng chung trong các ứng dụng phục vụ nội dung đa phương tiện và loại tương tự.

FIG.1 minh họa cặp thiết bị đầu cuối thứ hai 130, 140 được bố trí để hỗ trợ việc truyền hai chiều của video được mã hóa mà có thể diễn ra, ví dụ, trong hội nghị video. Đối với việc truyền dữ liệu hai chiều, mỗi thiết bị đầu cuối (130, 140) có thể mã hóa dữ liệu video được thu tại vị trí cục bộ cho việc truyền tới thiết bị đầu cuối khác thông qua mạng 150. Mỗi thiết bị đầu cuối 130, 140 cũng có thể thu dữ liệu video được mã hóa được truyền bởi thiết bị đầu cuối khác, có thể giải mã

dữ liệu được mã hóa và có thể hiển thị dữ liệu video được khôi phục tại thiết bị hiển thị cục bộ.

Trên FIG.1, các thiết bị đầu cuối 110-140 có thể được minh họa như là các máy chủ, máy tính cá nhân và điện thoại thông minh tuy nhiên các nguyên tắc của sáng chế có thể không bị giới hạn ở đó. Các phương án của sáng chế tìm kiếm ứng dụng bằng các máy tính xách tay, máy tính bảng, các máy chơi nội dung đa phương tiện và/hoặc thiết bị hội nghị video chuyên dụng. Mạng 150 biểu diễn số lượng mạng bất kỳ mà truyền dữ liệu video được mã hóa giữa các thiết bị đầu cuối 110-140, bao gồm ví dụ các mạng truyền thông đường dây và/hoặc không dây. Mạng truyền thông 150 có thể trao đổi dữ liệu trong các kênh được chuyển đổi tròn và/hoặc các kênh được chuyển đổi theo gói tin. Các mạng đại diện bao gồm các mạng viễn thông, các mạng vùng cục bộ, các mạng diện rộng và/hoặc Internet. Nhằm mục đích thảo luận hiện tại, cấu trúc và cấu trúc liên kết của mạng 150 có thể không được xem xét đối với hoạt động của sáng chế trừ khi được giải thích dưới đây.

FIG.2 minh họa, như là ví dụ đối với ứng dụng cho đối tượng được bộc lộ, việc bố trí của bộ mã hóa video và bộ giải mã video trong môi trường tạo dòng. Đối tượng được bộc lộ có thể được áp dụng đồng đều tới các ứng dụng cho phép video khác, bao gồm, ví dụ, hội nghị video, TV số, lưu trữ video được nén trên nội dung đa phương tiện số bao gồm CD, DVD, thẻ nhớ và loại tương tự, và v.v.

Hệ thống tạo dòng có thể bao gồm hệ thống thu phụ 213, mà có thể bao gồm nguồn video 201, ví dụ camera số, tạo ra, ví dụ, dòng mẫu video không được nén 202. Dòng mẫu 202 này, được thể hiện như là đường đậm để nhấn mạnh khối lượng dữ liệu cao khi được so sánh với các dòng bit video được mã hóa, có thể được xử lý bởi bộ mã hóa 203 được ghép nối tới camera 201. Bộ mã hóa 203 có thể bao gồm phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của chúng để cho phép hoặc thực hiện các khía cạnh của đối tượng được bộc lộ được mô tả chi tiết dưới đây. Dòng bit video được mã hóa 204, được thể hiện như là đường mỏng để nhấn mạnh khối lượng dữ liệu thấp hơn khi được so sánh với dòng mẫu, có thể được lưu trữ trên

máy chủ tạo dòng 205 cho việc sử dụng trong tương lai. Một hoặc nhiều các máy khách tạo dòng 206, 208 có thể truy nhập máy chủ tạo dòng 205 để phục hồi các bản sao 207, 209 của dòng bit video được mã hóa 204. Máy khách 206 có thể bao gồm bộ giải mã video 210 mà giải mã bản sao đi vào của dòng bit video được mã hóa 207 và tạo ra video dòng mẫu đi ra 211 mà có thể được kết xuất đồ họa trên màn hình 212 hoặc thiết bị kết xuất đồ họa khác (không được thể hiện). Trong các hệ thống tạo dòng khác, các dòng bit video được mã hóa 204, 207, 209 có thể được mã hóa theo các tiêu chuẩn nén/mã hóa video định trước. Các ví dụ của các tiêu chuẩn này bao gồm khuyến nghị ITU-T H.265. Đang phát triển là tiêu chuẩn mã hóa video được biết đến không chính thức là Mã hóa video đa năng hoặc VVC. Đối tượng được bộc lộ có thể được sử dụng trong ngữ cảnh của VVC.

FIG.3 có thể là sơ đồ khối chức năng của bộ giải mã video 210 theo phương án của sáng chế.

Bộ thu 310 có thể thu một hoặc nhiều chuỗi video được mã hóa-giải mã cần được giải mã bởi bộ giải mã 210; trong cùng phương án hoặc phương án khác, một chuỗi video được mã hóa tại thời điểm, trong đó việc giải mã của mỗi chuỗi video được mã hóa độc lập với các chuỗi video được mã hóa khác. Chuỗi video được mã hóa có thể thu được từ kênh 312, mà có thể là liên kết phần cứng/phần mềm tới thiết bị lưu trữ mà lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ thu 310 có thể thu dữ liệu video được mã hóa với dữ liệu khác, ví dụ, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc các dòng dữ liệu bổ trợ, mà có thể được chuyển tiếp tới các phần tương ứng sử dụng các thực thể (không được thể hiện). Bộ thu 310 có thể tách biệt chuỗi video được mã hóa từ dữ liệu khác. Để đối phó với sự biến động mạng, bộ nhớ đệm 315 có thể được ghép nối giữa bộ thu 310 và bộ giải mã entropy / bộ phân tích 320 (sau đây gọi là "bộ phân tích"). Khi bộ thu 310 đang thu dữ liệu từ thiết bị lưu trữ/chuyển tiếp có băng thông và khả năng điều khiển đủ, hoặc từ mạng đồng bộ, bộ đệm 315 có thể không cần thiết, hoặc có thể là nhỏ. Để sử dụng trên các mạng gói tin nổi lực cao nhất như là mạng Internet, bộ đệm 315 có thể được yêu cầu, có thể là tương đối lớn và có thể có lợi về kích cỡ thích ứng.

Bộ giải mã video 210 có thể bao gồm bộ phân tích 320 để khôi phục các ký tự 321 từ chuỗi video được mã hóa entropy. Các mục của các ký tự này bao gồm thông tin được sử dụng để quản lý hoạt động của bộ giải mã 210, và thông tin có khả năng để điều khiển thiết bị kết xuất đồ họa như màn hình 212 mà không phải phân liên khối của bộ giải mã mà có thể được ghép nối tới đó, như được thể hiện trong FIG.3. Thông tin điều khiển dùng cho các thiết bị kết xuất đồ họa có thể nằm trong dạng của thông tin nâng cao bổ sung (các bản tin SEI -Supplementary Enhancement Information) hoặc các phân đoạn tập hợp tham số thông tin có khả năng sử dụng video (VUI-Video Usability Information) (không được thể hiện). Bộ phân tích 320 có thể phân tích/giải mã entropy chuỗi video được mã hóa thu được. Việc mã hóa chuỗi video được mã hóa có thể tuân theo kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video, và có thể tuân theo các nguyên tắc đã được biết đến rộng rãi đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, bao gồm mã hóa độ dài biến thiên, mã hóa Huffman, mã hóa số học có hoặc không có cảm nhận ngữ cảnh, và v.v. Bộ phân tích 320 có thể tách từ chuỗi video được mã hóa, tập hợp của các tham số nhóm con đối với ít nhất một trong số các nhóm con của các điểm ảnh trong bộ giải mã video, dựa trên ít nhất một tham số tương ứng với nhóm. Các nhóm con có thể bao gồm các Nhóm của các ảnh (GOPs), các ảnh, các ảnh con, các ô, các lát, các viên, các khối macrô, các đơn vị mã hóa (CU-Coding Unit) các đơn vị cây mã hóa (CTU), các khối, các đơn vị biến đổi (TU-Transform Unit), các đơn vị dự đoán (PU-Prediction Unit) và v.v. Ô có thể chỉ báo vùng chữ nhật của CU/các CTU nằm trong cột và hàng ô cụ thể trong hình ảnh. Viên có thể chỉ báo vùng chữ nhật của các hàng CU/CTU nằm trong ô cụ thể. Lát có thể chỉ báo một hoặc nhiều viên của hình ảnh, mà được chứa trong đơn vị NAL. Ảnh con có thể chỉ báo vùng chữ nhật của một hoặc nhiều lát trong hình ảnh. Bộ giải mã entropy / bộ phân tích có thể cũng trích xuất từ thông tin chuỗi video được mã hóa như là các hệ số biến đổi, các giá trị tham số lượng tử hóa, các vectơ chuyển động, và v.v..

Bộ phân tích 320 có thể thực hiện hoạt động giải mã entropy/phân tích trên chuỗi video thu được từ bộ đệm 315, để tạo ra các ký tự 321.

Việc khôi phục của các ký tự 321 có thể bao hàm các đơn vị khác nhau phụ thuộc vào kiểu của hình ảnh video được mã hóa hoặc các phần của nó (như là: hình ảnh liên đới và hình ảnh nội bộ, khối liên đới và khối nội bộ), và các hệ số khác. Các đơn vị mà được bao hàm, và cách thức, có thể được điều khiển bởi thông tin điều khiển nhóm con mà được phân tích từ chuỗi video được mã hóa bởi bộ phân tích 320. Tiến trình của thông tin điều khiển nhóm con này giữa bộ phân tích 320 và nhiều đơn vị dưới đây không được mô tả một cách rõ ràng.

Ngoài các khối chức năng đã được đề cập, bộ giải mã 210 có thể được phân chia về mặt khái niệm thành các bộ phận chức năng như được mô tả dưới đây. Trong vận hành thực hiện thực tế theo các điều kiện thương mại, nhiều bộ phận này tương tác khăng khít với nhau và có thể, ít nhất một phần, được tích hợp vào nhau. Tuy nhiên, nằm mục đích mô tả các đối tượng được bộc lộ, việc chia nhỏ khái niệm thành các đơn vị chức năng dưới đây là phù hợp.

Bộ phận thứ nhất là bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 351. Bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 351 thu hệ số biến đổi được lượng tử hóa cũng như thông tin điều khiển, bao gồm biến đổi nào được sử dụng, kích cỡ khối, hệ số lượng tử hóa, các ma trận biến đổi tỷ lệ lượng tử hóa, v.v như các ký tự 321 từ bộ phân tích 320. Bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 351 có thể xuất ra các khối bao gồm các giá trị mẫu, mà có thể được đưa vào bộ kết hợp 355.

Trong một số trường hợp, các mẫu đầu ra của bộ định tỷ lệ / biến đổi ngược 351 có thể thuộc về khối được mã hóa nội bộ; tức là: khối mà không sử dụng thông tin mang tính dự đoán từ các hình ảnh được tái cấu trúc trước đó, nhưng có thể sử dụng thông tin mang tính dự đoán từ các phần được tái cấu trúc trước đó của hình ảnh hiện thời. Thông tin dự đoán này có thể được cấp bởi bộ dự đoán nội ảnh 352. Trong một vài trường hợp, bộ dự đoán nội ảnh 352 tạo ra khối có cùng dạng và kích cỡ của khối đang được khôi phục, nhờ sử dụng thông tin đã được khôi phục xung quanh được truy xuất từ ảnh hiện tại (được khôi phục một phần) 358. Bộ tổng hợp 355, trong một số trường hợp, thêm, trên cơ sở mỗi mẫu, thông tin dự đoán của

bộ phận dự đoán nội bộ 352 được tạo ra cho thông tin mẫu đầu ra như được đưa ra bởi bộ định tỷ lệ / bộ phận biến đổi ngược 351.

Trong các trường hợp khác, các mẫu đầu ra của bộ định tỷ lệ / bộ phận biến đổi ngược 351 có thể thuộc về khối được mã hóa liên đới và có khả năng được bù chuyển động. Trong trường hợp này, bộ phận dự đoán bù chuyển động 353 có thể truy nhập bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 357 để lấy các mẫu được sử dụng cho việc dự đoán. Sau khi bù chuyển động các mẫu được truy xuất theo các ký tự 321 thuộc về khối, các mẫu này có thể được bổ sung bởi bộ kết hợp 355 tới đầu ra của bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược (trong trường hợp này gọi là các mẫu dư hoặc tín hiệu dư) để tạo ra thông tin mẫu đầu ra. Các địa chỉ trong dạng bộ nhớ ảnh tham chiếu trong đó bộ bù chuyển động truy xuất các mẫu dự đoán có thể được điều khiển bởi các vector chuyển động, khả dụng đối với bộ bù chuyển động trong dạng của các ký tự 321 mà có thể có, ví dụ X, Y, và các thành phần ảnh tham chiếu. Việc bù chuyển động cũng có thể bao gồm việc nội suy các giá trị mẫu như được truy xuất từ bộ nhớ ảnh tham chiếu khi các vector chuyển động chính xác mẫu con được sử dụng, các cơ chế dự đoán vector chuyển động, và v.v.

Các mẫu đầu ra của bộ kết hợp 355 có thể được đưa vào các kỹ thuật lọc vòng khác nhau trong bộ lọc vòng 356. Các kỹ thuật nén video có thể bao gồm các kỹ thuật lọc vòng trong mà được điều khiển bởi các tham số được chứa trong dòng bit được mã hóa và khả dụng đối với bộ lọc vòng 356 như các ký tự 321 từ bộ phân tích 320, nhưng có thể cũng phản hồi lại siêu thông tin thu được trong khi giải mã các phần trước đó (trong thứ tự giải mã) của ảnh được mã hóa hoặc chuỗi video được mã hóa, cũng như phản hồi lại các giá trị mẫu được lọc vòng và được khôi phục trước đó.

Đầu ra của bộ lọc vòng 356 có thể là dòng mẫu mà có thể được xuất ra tới thiết bị kết xuất đồ họa 212 cũng như được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu để sử dụng trong việc dự đoán liên ảnh tương lai.

Các ảnh được mã hóa định trước, được khôi phục đầy đủ một lần, có thể được sử dụng như là các ảnh tham chiếu cho việc dự đoán tương lai. Một khi ảnh

được mã hóa được khôi phục đầy đủ và ảnh được mã hóa đã được nhận dạng là ảnh tham chiếu (ví dụ, bởi bộ phân tích 320), ảnh tham chiếu hiện tại 358 có thể trở thành một phần của bộ đệm ảnh tham chiếu 357, và bộ nhớ ảnh hiện tại làm mới có thể được cấp phát lại trước khi bắt đầu khôi phục ảnh được mã hóa tiếp theo..

Bộ giải mã video 210 có thể thực hiện các hoạt động giải mã theo kỹ thuật nén video định trước mà được mô tả trong tiêu chuẩn, như khuyến nghị ITU-T H.265. Chuỗi video được mã hóa có thể tuân theo cú pháp được chỉ rõ bởi kỹ thuật nén video hoặc tiêu chuẩn đang được sử dụng, trong trường hợp mà tuân theo cú pháp của kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video, như được chỉ rõ trong tiêu chuẩn hoặc tài liệu kỹ thuật nén video và một cách cụ thể trong tài liệu mẫu. Điều cần tuân theo có thể là việc độ phức tạp của chuỗi video được mã hóa nằm trong giới hạn đã được xác định bởi cấp độ của kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video. Trong một số trường hợp, các cấp độ giới hạn kích cỡ ảnh tối đa, tốc độ khung tối đa, tỷ lệ mẫu tái cấu trúc tối đa (được đo theo, ví dụ các siêu mẫu trên giây), kích cỡ ảnh tham chiếu tối đa, và v.v.. Các giới hạn được thiết lập bởi các cấp độ có thể, trong một số trường hợp, còn được giới hạn thông qua các mô tả kỹ thuật về Bộ giải mã tham chiếu giả thuyết (HRD) và siêu dữ liệu dùng cho việc quản lý bộ đệm HRD được báo hiệu trong chuỗi video được mã hóa.

Trong phương án của sáng chế, bộ thu 310 có thể thu dữ liệu bổ sung (dư thừa) với video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể được bao gồm như là một phần của (các) chuỗi video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể được sử dụng bởi bộ giải mã video 210 để giải mã một cách thích hợp dữ liệu và/hoặc khôi phục chính xác hơn dữ liệu video gốc. Dữ liệu bổ sung có thể nằm trong dạng của, ví dụ, các lớp nâng cao theo thời gian, không gian, các lát dư thừa, các ảnh dư thừa, các mã sửa lỗi tiến, và loại tương tự.

FIG.4 có thể là sơ đồ khối chức năng của bộ mã hóa video 203 theo phương án của sáng chế.

Bộ mã hóa 203 có thể thu các mẫu video từ nguồn video 201 (mà không phải một phần của bộ mã hóa) mà có thể chụp các ảnh video cần được mã hóa bởi bộ mã hóa 203.

Nguồn video 201 có thể cấp chuỗi video nguồn cần được mã hóa bởi bộ mã hóa 203 trong dạng của dòng mẫu video số mà có thể có độ sâu bit thích hợp bất kỳ (ví dụ: 8 bit, 10 bit, 12 bit, ...), bất kỳ không gian màu (ví dụ, BT.601 Y CrCb, RGB, ...), và bất kỳ cấu trúc lấy mẫu thích hợp (ví dụ Y CrCb 4:2:0, Y CrCb 4:4:4). Trong hệ thống phục vụ nội dung đa phương tiện, nguồn video 201 có thể là thiết bị lưu trữ mà lưu trữ video được xử lý trước. Trong hệ thống hội thảo video, nguồn video 203 có thể là camera mà chụp thông tin ảnh cục bộ như chuỗi video. Dữ liệu video có thể được cung cấp dưới dạng các hình ảnh chuyên biệt mà thể hiện chuyển động khi được nhìn theo chuỗi. Bản thân các ảnh có thể được sắp xếp như là mảng không gian của các điểm ảnh, trong đó mỗi điểm ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều mẫu phụ thuộc vào cấu trúc lấy mẫu, không gian màu, v.v được sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể dễ hiểu mối liên hệ giữa các điểm ảnh và các mẫu. Phần mô tả dưới đây tập trung vào các mẫu.

Theo phương án của sáng chế, bộ mã hóa 203 có thể mã hóa và nén các ảnh của chuỗi video nguồn thành chuỗi video được mã hóa 443 trong thời gian thực hoặc theo bất kỳ điều kiện thời gian khác như được yêu cầu bởi ứng dụng. Cường độ mã hóa thích hợp là một chức năng của bộ điều khiển 450. Bộ điều khiển sẽ điều khiển các bộ phận chức năng khác như được mô tả dưới đây và được ghép nối chức năng tới các bộ phận này. Việc ghép nối không được mô tả rõ ràng. Các tham số được thiết lập bởi bộ điều khiển có thể bao gồm các tham số dành cho điều khiển tốc độ (bỏ qua ảnh, lượng tử hóa, giá trị lamda của các kỹ thuật tối ưu hóa biến dạng tỷ lệ, ...), kích cỡ ảnh, nhóm bản thiết kế ảnh (GOP), phạm vi tìm kiếm vector chuyển động tối đa, và v.v.. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể dễ dàng nhận ra các chức năng khác của bộ điều khiển 450 do chúng có thể thuộc về bộ mã hóa video 203 được tối ưu hóa cho thiết kế hệ thống định trước.

Một vài bộ mã hóa video hoạt động theo cách mã người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dễ dàng nhận biết là “vòng mã hóa”. Đối với phần mô tả đơn giản hóa, vòng mã hóa có thể bao gồm phần mã hóa của bộ mã hóa 430 (sau đây gọi là “bộ mã hóa nguồn”) (chịu trách nhiệm tạo ra các ký tự dựa trên ảnh đầu vào cần được mã hóa, và (các) ảnh tham chiếu), và bộ giải mã (cục bộ) 433 được gắn trong bộ mã hóa 203 mà khôi phục các ký tự để tạo ra dữ liệu mẫu, bộ giải mã (từ xa) cũng sẽ tạo ra (khi việc nén bất kỳ giữa các ký tự và dòng bit video được mã hóa là không tổn hao trong các kỹ thuật nén video được xem xét trong đối tượng được bộc lộ). Dòng mẫu được khôi phục này được đưa vào bộ nhớ ảnh tham chiếu 434. Khi việc giải mã của dòng ký tự dẫn tới các kết quả chính xác bit độc lập với vị trí bộ giải mã (cục bộ hoặc từ xa), nội dung bộ đệm ảnh tham chiếu cũng là chính xác bit giữa bộ mã hóa cục bộ và bộ mã hóa từ xa. Nói cách khác, phần dự đoán của bộ mã hóa “thấy được” như là các mẫu ảnh tham chiếu một cách chính xác tương tự các giá trị mẫu khi bộ giải mã “thấy được” khi sử dụng việc dự đoán trong khi giải mã. Nguyên tắc cơ bản này của đồng bộ ảnh tham chiếu (và độ trượt hệ quả, nếu tính đồng bộ có thể không được duy trì, ví dụ do các lỗi kênh) cũng được biết đến với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Hoạt động bộ giải mã “cục bộ” 433 có thể giống với của bộ giải mã “từ xa” 210, mà đã được mô tả chi tiết nêu trên dựa trên FIG.3. Tuy nhiên, viện dẫn ngắn gọn tới FIG.3, khi các ký tự là khả dụng và việc mã hóa/giải mã các ký tự đối với chuỗi video được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 445 và bộ phân tích 320 có thể là không tổn hao, các phần giải mã entropy của bộ giải mã 210, bao gồm kênh 312, bộ thu 310, bộ đệm 315, và bộ phân tích 320 có thể không được thực hiện đầy đủ trong bộ giải mã cục bộ 433.

Việc quan sát có thể được thực hiện tại điểm này đó là bất kỳ kỹ thuật bộ giải mã ngoại trừ việc phân tích/giải mã entropy mà được hiện diện trong bộ giải mã cũng cần được hiện diện, về cơ bản trong dạng chức năng đồng nhất, trong bộ mã hóa tương ứng. Vì lý do này, đối tượng được bộc lộ tập trung vào hoạt động bộ giải mã. Phần mô tả của các kỹ thuật của bộ mã hóa có thể được vắng tắt khi chúng

ngược với các kỹ thuật của bộ giải mã được mô tả hoàn chỉnh. Chỉ trong các phần nhất định thì việc mô tả chi tiết hơn được yêu cầu và được cung cấp dưới đây.

Đối với một phần của hoạt động, bộ mã hóa nguồn 430 có thể thực hiện mã hóa dự đoán bù chuyển động, mã mã hóa khung đầu vào theo cách dự đoán có viện dẫn tới một hoặc nhiều khung được mã hóa trước đó từ chuỗi video mà được chỉ định là “các khung tham chiếu.” Theo cách thức này, cơ cấu mã hóa 432 mã hóa các độ chênh lệch giữa các khối điểm ảnh của khung đầu vào và các khối điểm ảnh của các khung tham chiếu mà có thể được lựa chọn như là các tham chiếu dự đoán đối với khung đầu vào.

Bộ giải mã video cục bộ 433 có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa của các khung mà có thể được chỉ định là các khung tham chiếu, dựa trên các ký tự đã được tạo ra bởi bộ mã hóa nguồn 430. Các thao tác của cơ cấu mã hóa 432 có thể là các quá trình tổn hao. Khi dữ liệu video được mã hóa có thể được giải mã tại bộ giải mã video (không được thể hiện trong FIG.4), chuỗi video được khôi phục thường có thể là bản sao của chuỗi video nguồn với một vài lỗi. Bộ giải mã video cục bộ 433 sao chép các xử lý giải mã mà có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video trên các khung tham chiếu và có thể làm cho các khung tham chiếu được khôi phục được lưu trữ trong bộ lưu trữ đệm ảnh tham chiếu 434. Theo cách thức này, bộ mã hóa 203 có thể lưu trữ các bản sao của các khung tham chiếu được khôi phục cục bộ mà có nội dung chung như các khung tham chiếu được khôi phục mà sẽ thu được bởi bộ giải mã video phía xa (không có các lỗi truyền).

Bộ dự đoán 435 có thể thực hiện dự đoán tìm kiếm cho cơ cấu mã hóa 432. Tức là, đối với khung mới cần được mã hóa, bộ dự đoán 435 có thể tìm kiếm bộ nhớ ảnh tham chiếu 434 đối với dữ liệu mẫu (như các khối điểm ảnh tham chiếu ứng viên) hoặc siêu dữ liệu định trước như các vector chuyển động ảnh tham chiếu, các dạng khối, và v.v, mà có thể đóng vai trò là tham chiếu dự đoán thích hợp đối với các ảnh mới. Bộ dự đoán 435 có thể thao tác trên cơ sở khối với điểm ảnh khối mẫu để tìm ra các tham chiếu dự đoán thích hợp. Trong một số trường hợp, như được xác định bằng cách tìm kiếm các kết quả được thu nhận bởi bộ dự đoán 435,

hình ảnh đầu vào có thể có các tham chiếu dự đoán được rút ra từ các hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 434.

Bộ điều khiển 450 có thể quản lý các thao tác mã hóa của bộ mã hóa video 430, bao gồm, ví dụ, việc thiết lập của các tham số và các tham số nhóm con được sử dụng để mã hóa dữ liệu video.

Đầu ra của tất cả các bộ phận chức năng nêu trên có thể được đưa vào mã hóa entropy trong bộ mã hóa entropy 445. Bộ mã hóa entropy dịch các ký tự như được tạo ra bởi các bộ phận chức năng khác nhau thành chuỗi video được mã hóa, bằng cách nén không tổn hao các ký tự theo các kỹ thuật đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật như, ví dụ mã hóa Huffman, mã hóa độ dài biến thiên, mã hóa số học, và v.v.

Bộ truyền 440 có thể lưu trữ đệm (các) chuỗi video được mã hóa như được tạo ra bởi bộ mã hóa entropy 445 để chuẩn bị cho việc truyền thông qua kênh truyền thông 460, mà có thể là liên kết phần cứng/phần mềm tới thiết bị lưu trữ mà sẽ lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ truyền 440 có thể hợp nhất dữ liệu video được mã hóa từ bộ mã hóa video 430 với dữ liệu khác cần được truyền, ví dụ, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc các dòng dữ liệu bổ trợ (các nguồn không được thể hiện).

Bộ điều khiển 450 có thể quản lý hoạt động của bộ mã hóa 203. Trong khi mã hóa, bộ điều khiển 450 có thể gán tới mỗi ảnh được mã hóa loại ảnh được mã hóa định trước, mà có thể ảnh hưởng tới các kỹ thuật mã hóa mà có thể được áp dụng tới ảnh tương ứng. Ví dụ, các ảnh thường có thể được gán như là một trong số các loại khung sau đây:

Ảnh nội dự đoán (ảnh I) có thể là ảnh mà có thể được mã hóa và giải mã mà không sử dụng bất kỳ khung khác trong chuỗi như là nguồn dự đoán. Một vài bộ mã hóa-giải mã video cho phép các loại ảnh nội dự đoán khác nhau, bao gồm, ví dụ các ảnh làm mới bộ giải mã độc lập. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra các biến thể của các ảnh I và các ứng dụng và các đặc tính tương ứng của chúng.

Ảnh dự đoán (ảnh P) có thể là ảnh mà có thể được mã hóa và giải mã nhờ sử dụng việc nội dự đoán hoặc việc dự đoán liên đới nhờ sử dụng nhiều nhất một vectơ chuyển động và chỉ số tham chiếu để dự đoán các giá trị mẫu của mỗi khối.

Ảnh dự đoán hai chiều (ảnh B) có thể là ảnh mà có thể được mã hóa và được giải mã nhờ sử dụng việc nội dự đoán hoặc việc dự đoán liên đới nhờ sử dụng nhiều nhất hai vectơ chuyển động và các chỉ số tham chiếu để dự đoán các giá trị mẫu của mỗi khối. Tương tự, các ảnh đa dự đoán có thể sử dụng nhiều hơn hai ảnh tham chiếu và siêu dữ liệu được kết hợp cho việc khôi phục khối đơn.

Các ảnh nguồn thường có thể được phân chia về mặt không gian thành nhiều khối mẫu (ví dụ, các khối của các mẫu 4x4, 8x8, 4x8, hoặc 16x16) và được mã hóa trên cơ sở lần lượt từng khối. Các khối có thể được mã hóa dự đoán có viện dẫn tới các khối khác (đã được mã hóa) như được xác định bởi việc gán mã hóa được áp dụng tới các ảnh tương ứng của các khối. Ví dụ, các khối của các ảnh I có thể được mã hóa không dự đoán hoặc chúng có thể được mã hóa dự đoán có viện dẫn tới các khối đã được mã hóa của cùng ảnh (dự đoán không gian hoặc nội dự đoán). Các khối điểm ảnh của các ảnh P có thể được mã hóa không dự đoán, thông qua dự đoán không gian hoặc thông qua dự đoán theo thời gian có viện dẫn tới một ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó. Các khối của các ảnh B có thể được mã hóa không dự đoán, thông qua dự đoán theo không gian hoặc thông qua dự đoán theo thời gian có viện dẫn tới một hoặc hai ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó.

Bộ mã hóa video 203 có thể thực hiện các hoạt động mã hóa theo kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video định trước, như Khuyến nghị ITU-T H.265. Trong hoạt động của bộ mã hóa video 203, bộ mã hóa video 603 có thể thực hiện các hoạt động nén khác nhau, bao gồm các hoạt động mã hóa dự đoán mà khai thác các dư thừa về mặt không gian và thời gian trong chuỗi video đầu vào. Do đó, dữ liệu video được mã hóa, có thể tuân theo cú pháp được chỉ rõ bởi kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video đang được sử dụng.

Trong phương án của sáng chế, bộ truyền 440 có thể truyền dữ liệu bổ sung với video được mã hóa. Bộ mã hóa video 430 có thể bao gồm dữ liệu này như là

một phần của chuỗi video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể bao gồm các lớp nâng cao SNR/theo thời gian/không gian, các dạng khác của dữ liệu dư thừa như các ảnh và các lát dư thừa, các bản tin thông tin tăng cường bổ sung (SEI-Supplementary Enhancement Information), các phân đoạn tập hợp tham số thông tin khả năng sử dụng trực quan (VUI-Visual Usability Information), và v.v.

Các phương án có thể liên quan đến các chỉnh sửa của cú pháp và các ngữ nghĩa liên quan đến các tiêu đề ảnh. Ít nhất một phương án có thể liên quan đến báo hiệu `all_pic_coding_info_present_in_ph_flag` trong PPS như cờ công để tiết kiệm một số bit để chỉ định xem thông tin công cụ mã hóa cấp độ ảnh có mặt trong PH hoặc SH. Ít nhất một phương án có thể liên quan đến việc sửa sự nhận dạng của đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU hoặc AU. Ít nhất một phương án có thể liên quan đến các điều chỉnh của các ngữ nghĩa của `gdr_or_irap_pic_flag` để xử lý với trường hợp mà `mixed_nalu_types_flag` bằng 1

Trong các phương án, tập tham số ảnh (PPS) có thể viện dẫn tới cấu trúc cú pháp mà chứa các phần tử cú pháp mà áp dụng cho mức không hoặc toàn bộ ảnh được mã hóa như được xác định bởi phần tử cú pháp được tìm thấy trong mỗi tiêu đề lát.

Trong các phương án, tiêu đề ảnh (PH) có thể viện dẫn tới cấu trúc cú pháp chứa các phần tử cú pháp mà áp dụng cho tất cả các lát của ảnh được mã hóa.

Trong các phương án tiêu đề lát (SH) có thể viện dẫn tới một phần của lát được mã hóa chứa các phần tử dữ liệu liên quan đến tất cả các ô hoặc các hàng đơn vị cây mã hóa (CTU) trong ô được thể hiện trong lát.

Các phương án có thể liên quan đến Lớp mã hóa video (VCL).

Trong các phương án, đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL), có thể viện dẫn tới cấu trúc cú pháp chứa chỉ báo của kiểu dữ liệu để tuân theo và các byte chứa dữ liệu theo khuôn dạng tải chuỗi byte thô (RBSP) được làm xen kẽ khi cần với các byte ngăn chặn mô phỏng.

Trong các phương án, đơn vị VCL NAL có thể viện dẫn tới thuật ngữ chung của các đơn vị NAL lát được mã hóa và tập con của các đơn vị NAL mà có các giá trị được dành riêng của `nal_unit_type` mà được phân loại thành các đơn vị VCL NAL trong bản mô tả này.

Trong các phương án, đơn vị ảnh (PU) có thể viện dẫn tới tập hợp của các đơn vị NAL mà được kết hợp với nhau theo quy tắc phân loại được chỉ định, là liên tiếp theo thứ tự giải mã, và chứa đúng một ảnh được mã hóa.

Trong các phương án, đơn vị truy nhập (AU) có thể viện dẫn tới tập các PU mà thuộc về các lớp khác nhau và chứa các ảnh được mã hóa được kết hợp với cùng thời điểm xuất ra từ bộ đệm ảnh được mã hóa (DPB).

Các phương án có thể liên quan đến dịch vị thích ứng mẫu (SAO).

Trong các phương án, bộ lọc vòng thích ứng (ALF) có thể viện dẫn tới quá trình lọc mà được áp dụng như phần của quá trình giải mã và được điều khiển bởi các tham số được chuyển tải trong tập tham số thích ứng (APS).

Các phương án có thể liên quan đến tham số lượng tử hóa (QP).

Các phương án có thể liên quan đến điểm truy nhập ngẫu nhiên nội bộ (IRAP).

Các phương án có thể liên quan đến làm mới giải mã từng bước (GDR).

Trong các phương án, ảnh GDR có thể viện dẫn tới ảnh mà mỗi đơn vị VCL NAL có `nal_unit_type` bằng `GDR_NUT`.

Trong phiên bản cuối cùng của bản thảo VVC (JVET-Q2001-vE), sáu cờ có thể được sử dụng để chỉ báo xem thông tin mã hóa cấp độ ảnh có mặt trong tiêu đề ảnh hay tiêu đề lát trong cấu trúc cú pháp PPS. Ví dụ, `rpl_info_in_ph_flag`, `dbf_info_in_ph_flag`, `sao_info_in_ph_flag` và v.v.. Trong hầu hết các trường hợp, các giá trị đó có thể có cùng một giá trị, 0 hoặc 1. Đường như không có giá trị khác cho mỗi cờ `xxx_info_in_ph`.

Do đó, trong các phương án, cờ công `all_pic_coding_info_present_in_ph_flag` có thể chỉ báo sự hiện diện của các cờ này

trong PPS, để tiết kiệm các bit trong PPS. Nếu giá trị của `all_pic_coding_info_present_in_ph_flag` bằng 1, các cờ `xxx_info_in_ph` này không được báo hiệu và các giá trị của các cờ này có thể được suy luận bằng 1, vì việc báo hiệu thông tin mã hóa cấp độ ảnh trong tiêu đề ảnh có thể xảy ra thường xuyên hơn so với việc báo hiệu thông tin trong tiêu đề lát cho việc điều khiển cấp độ lát. Ví dụ của bảng cú pháp phù hợp với các phương án được minh họa trên FIG.5.

Trong các phương án, `all_pic_coding_info_present_in_ph_flag` bằng 1 có thể chỉ định rằng `rpl_info_in_ph_flag`, `dbf_info_in_ph_flag`, `sao_info_in_ph_flag`, `alf_info_in_ph_flag`, `wp_info_in_ph_flag` và `qp_delta_info_in_ph_flag` không có mặt trong PPS. `all_pic_coding_info_present_in_ph_flag` bằng 0 có thể chỉ định rằng `rpl_info_in_ph_flag`, `dbf_info_in_ph_flag`, `sao_info_in_ph_flag`, `alf_info_in_ph_flag`, `wp_info_in_ph_flag` và `qp_delta_info_in_ph_flag` có mặt trong PPS.

Trong các phương án, `rpl_info_in_ph_flag` bằng 1 có thể chỉ định rằng thông tin danh sách ảnh tham chiếu có trong cấu trúc cú pháp PH và không có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. `rpl_info_in_ph_flag` bằng 0 có thể chỉ định rằng thông tin danh sách ảnh tham chiếu không có trong cấu trúc cú pháp PH và có thể có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. Khi không hiện diện, giá trị của `rpl_info_in_ph_flag` có thể được suy luận bằng 1.

Trong các phương án, `dbf_info_in_ph_flag` bằng 1 có thể chỉ định rằng thông tin bộ lọc giải khối có trong cấu trúc cú pháp PH và không có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. `dbf_info_in_ph_flag` bằng 0 có thể chỉ định rằng thông tin bộ lọc giải khối không có trong cấu trúc cú pháp PH và có thể có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. Khi không hiện diện, giá trị của `dbf_info_in_ph_flag` có thể được suy luận bằng 0. Khi không hiện diện, giá trị của `dbf_info_in_ph_flag` có thể được suy luận bằng 1.

sao_info_in_ph_flag bằng 1 có thể chỉ định rằng thông tin bộ lọc SAO có trong cấu trúc cú pháp PH và không có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. sao_info_in_ph_flag bằng 0 có thể chỉ định rằng thông tin bộ lọc SAO không có trong cấu trúc cú pháp PH và có thể có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. Khi không hiện diện, giá trị của sao_info_in_ph_flag có thể được suy luận bằng 1.

alf_info_in_ph_flag bằng 1 có thể chỉ định rằng thông tin ALF có trong cấu trúc cú pháp PH và không có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. alf_info_in_ph_flag bằng 0 có thể chỉ định rằng thông tin ALF không có trong cấu trúc cú pháp PH và có thể có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. Khi không hiện diện, giá trị của alf_info_in_ph_flag có thể được suy luận bằng 1.

wp_info_in_ph_flag bằng 1 có thể chỉ định rằng thông tin dự đoán lấy trọng số có thể có trong cấu trúc cú pháp PH và không có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. wp_info_in_ph_flag bằng 0 có thể chỉ định rằng thông tin dự đoán lấy trọng số không có trong cấu trúc cú pháp PH và có thể có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. Khi không hiện diện, giá trị của wp_info_in_ph_flag có thể được suy luận bằng 0. Khi không hiện diện, giá trị của wp_info_in_ph_flag có thể được suy luận bằng 1.

qp_delta_info_in_ph_flag bằng 1 có thể chỉ định rằng thông tin delta QP có trong cấu trúc cú pháp PH và không có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. qp_delta_info_in_ph_flag bằng 0 có thể chỉ định rằng thông tin delta QP không có trong cấu trúc cú pháp PH và có thể có trong các tiêu đề lát mà viện dẫn tới PPS không chứa cấu trúc cú pháp PH. Khi không hiện diện, giá trị của qp_delta_info_in_ph_flag có thể được suy luận bằng 1.

Trong bản thảo kỹ thuật VVC mới nhất, không rõ về cách thức nhận dạng đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU hoặc AU. Các phương án có thể liên quan đến sự chỉnh sửa của các phần mô tả sau đây về thứ tự của các đơn vị NAL.

Trong các phương án, đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU (và kết quả là PU chứa đơn vị VCL NAL là PU thứ nhất của AU) khi đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất mà tuân theo đơn vị PH NAL hoặc có `picture_header_in_slice_header_flag` bằng 1 và một hoặc nhiều điều kiện trong số các điều kiện sau đây là đúng:

- Giá trị của `nuh_layer_id` của đơn vị VCL NAL nhỏ hơn `nuh_layer_id` của ảnh trước đó trong thứ tự giải mã.
- Giá trị của `ph_pic_order_cnt_lsb` của đơn vị VCL NAL khác với `ph_pic_order_cnt_lsb` của ảnh trước đó trong thứ tự giải mã.
- `PicOrderCntVal` được lấy cho đơn vị VCL NAL khác với `PicOrderCntVal` của ảnh trước đó trong thứ tự giải mã.

Trong các phương án, cờ `gdr_or_irap_pic_flag` trong tiêu đề ảnh chỉ báo xem có hay không việc ảnh hiện tại là ảnh IRAP hoặc GDR. Khi giá trị của `gdr_or_irap_pic_flag` bằng 1, cờ `no_output_of_prior_pics_flag` có thể có trong tiêu đề ảnh. Khi các dòng bit của các ảnh con được sáp nhập, giá trị của `no_output_of_prior_pics_flag` của ảnh con IRAP cần được giữ cho việc trích xuất ảnh con. Để giải quyết vấn đề này, các phương án có thể liên quan đến sự chỉnh sửa của các ngữ nghĩa của `gdr_or_irap_pic_flag`:

Trong các phương án, `gdr_or_irap_pic_flag` bằng 1 có thể chỉ định rằng ảnh hiện tại là ảnh GDR hoặc IRAP hoặc ảnh với đơn vị VCL NAL bằng `IDR_W_RADL`, `IDR_N_LP` hoặc `CRA_NUT` và `mixed_nalu_types_in_pic_flag` bằng 1. `gdr_or_irap_pic_flag` bằng 0 có thể chỉ định rằng ảnh hiện tại có thể hoặc có thể không là ảnh GDR hoặc IRAP.

Trong các phương án, `gdr_or_irap_pic_flag` bằng 1 có thể chỉ định rằng ảnh hiện tại là ảnh GDR hoặc IRAP, hoặc ảnh chứa ảnh con IRAP với `mixed_nalu_types_in_pic_flag` bằng 1. `gdr_or_irap_pic_flag` bằng 0 có thể chỉ định rằng ảnh hiện tại có thể hoặc có thể không là ảnh GDR hoặc IRAP.

Trong các phương án, `gdr_or_irap_pic_flag` bằng 1 có thể chỉ định rằng ảnh hiện tại là ảnh GDR hoặc IRAP. `gdr_or_irap_pic_flag` bằng 0 có thể chỉ định rằng ảnh hiện tại có thể hoặc có thể không là ảnh GDR hoặc IRAP.

Có thể có yêu cầu về độ phù hợp dòng bit mà giá trị của `gdr_or_irap_pic_flag` sẽ bằng 0, khi `mixed_nalu_types_in_pic_flag` bằng 1.

Các FIG.6A-6C là các lưu đồ ví dụ các quá trình 600A, 600B, và 600C để giải mã dòng bit video được mã hóa. Trong một số cách thực hiện, một hoặc nhiều khối xử lý của các FIG.6A-6C có thể được thực hiện bởi bộ giải mã 210. Trong một số cách thực hiện, một hoặc nhiều khối xử lý của các FIG.6A-6C có thể được thực hiện bởi một thiết bị khác hoặc nhóm thiết bị riêng biệt với hoặc bao gồm bộ giải mã 210, như là bộ mã hóa 203.

Trong các phương án, một hoặc nhiều khối được minh họa trên FIG.6A có thể tương ứng với, hoặc có thể được thực hiện cùng nhau, với một hoặc nhiều khối của các FIG.6B và 6C.

Như được thể hiện trên FIG.6A, quá trình 600A có thể bao gồm thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp mã hóa video (VCL) (khối 611).

Như được thể hiện trên FIG.6A, quá trình 600A có thể bao gồm xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị ảnh (PU) chứa đơn vị VCL NAL (khối 612).

Như được thể hiện trên FIG.6A, quá trình 600A có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị truy nhập (AU) chứa PU (khối 613).

Như được thể hiện trên FIG.6A, quá trình 600A có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU, giải mã AU dựa trên đơn vị VCL NAL (khối 614).

Trong các phương án, một hoặc nhiều khối được minh họa trên FIG.6B có thể tương ứng với, hoặc có thể được thực hiện cùng nhau, với một hoặc nhiều khối của các FIG.6A và 6B.

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm thu nhận đơn vị VCL NAL (khối 621).

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất mà tuân theo đơn vị NAL tiêu đề ảnh (khối 622).

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất mà tuân theo đơn vị NAL tiêu đề ảnh (CÓ tại khối 622), tiến hành đến khối 623.

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL không là đơn vị VCL NAL thứ nhất mà tuân theo đơn vị NAL tiêu đề ảnh (KHÔNG tại khối 623), tiến hành đến khối 624. Trong các phương án, quá trình 600B có thể thay vào đó tiến hành đến khối 625.

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm xác định xem cờ trong đơn vị VCL NAL được thiết đặt để chỉ báo rằng tiêu đề ảnh nằm trong tiêu đề lát nằm trong đơn vị VCL NAL (khối 624). Trong các phương án, cờ có thể tương ứng với `picture_header_in_slice_header_flag`

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng cờ trong đơn vị VCL NAL được thiết đặt để chỉ báo rằng tiêu đề ảnh nằm trong tiêu đề lát nằm trong đơn vị VCL NAL (CÓ tại khối 624), tiến hành đến khối 623.

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng cờ trong đơn vị VCL NAL không được thiết đặt để chỉ báo rằng tiêu đề ảnh nằm trong tiêu đề lát nằm trong đơn vị VCL NAL (KHÔNG tại khối 624), tiến hành đến khối 625.

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU chứa đơn vị VCL NAL (khối 623).

Như được thể hiện trên FIG.6B, quá trình 600B có thể bao gồm xác định rằng đơn vị VCL NAL không là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU chứa đơn vị VCL NAL (khối 625).

Trong các phương án, một hoặc nhiều khối được minh họa trên FIG.6C có thể tương ứng với, hoặc có thể được thực hiện cùng nhau, với một hoặc nhiều khối của các FIG.6A và 6C.

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU (khối 631).

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm xác định xem ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị VCL NAL có nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng lớp của ảnh trước đó (khối 632).

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị VCL NAL nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng lớp của ảnh trước đó (CÓ tại khối 632), tiến hành đến khối 633.

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị VCL NAL không nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng lớp của ảnh trước đó (KHÔNG tại khối 633), tiến hành đến khối 634. Trong các phương án, quá trình 600C có thể thay vào đó tiến hành đến khối 635.

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm xác định xem số đếm thứ tự ảnh của đơn vị VCL NAL có khác với số đếm thứ tự ảnh của ảnh trước đó (khối 634). Trong các phương án, điều này có thể được xác định dựa trên các bit ít quan trọng nhất (LSB) của các số đếm thứ tự ảnh.

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng số đếm thứ tự ảnh của đơn vị VCL NAL khác với số đếm thứ tự ảnh của ảnh trước đó (CÓ tại khối 634), tiến hành đến khối 633.

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm, dựa trên xác định rằng số đếm thứ tự ảnh của đơn vị VCL NAL không khác với số đếm thứ tự ảnh của ảnh trước đó (KHÔNG tại khối 634), tiến hành đến khối 635.

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU chứa đơn vị VCL NAL (khối 633).

Như được thể hiện trên FIG.6C, quá trình 600C có thể bao gồm xác định rằng đơn vị VCL NAL không là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU chứa đơn vị VCL NAL (khối 635).

Trong các phương án, dựa trên cờ chỉ báo rằng tất cả thông tin mã hóa ảnh có trong tiêu đề ảnh, các cờ tương ứng với thông tin mã hóa ảnh có thể không được báo hiệu. Trong các phương án, cờ có thể tương ứng với `all_pic_coding_info_present_in_ph_flag`.

Mặc dù các FIG.6A-6C thể hiện ví dụ các khối của các quá trình 600A-600C, trong một số cách thực hiện, các quá trình 600A-600C có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác nhau, hoặc các khối được bố trí khác nhau so với các khối được mô tả trên các FIG.6A-6C. Thêm vào đó, hoặc ngoài ra, hai hoặc nhiều khối của các quá trình 600A-600C có thể được thực hiện song song.

Ngoài ra, các phương pháp được đề xuất có thể được thực hiện bởi hệ mạch xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp). Trong một ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình mà được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp được đề xuất.

Các kỹ thuật được mô tả nêu trên, có thể được thực hiện như là phần mềm máy tính nhờ sử dụng các lệnh có thể đọc được bởi máy tính và được lưu trữ vật lý trong một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính. Ví dụ, FIG.7 thể hiện hệ thống máy tính 700 thích hợp để thực hiện các phương án của đối tượng được bộc lộ.

Phần mềm máy tính có thể được mã hóa nhờ sử dụng bất kỳ mã máy hoặc ngôn ngữ máy tính thích hợp, mà có thể được tập hợp, biên dịch, liên kết, hoặc cơ chế tương tự để tạo ra mã bao gồm các lệnh mà có thể được thực thi trực tiếp, hoặc thông qua diễn dịch, thực thi vi mã, và loại tương tự, bởi các bộ xử lý trung tâm (CPU) máy tính, các bộ xử lý đồ họa (GPU), và loại tương tự.

Các lệnh có thể được thực thi trên các loại máy tính khác nhau hoặc các thành phần của chúng, bao gồm, ví dụ, các máy tính cá nhân, máy tính bảng, máy chủ, điện thoại thông minh, thiết bị chơi trò chơi, thiết bị Internet vạn vật, và loại tương tự.

Các bộ phận được thể hiện trên FIG.7 đối với hệ thống máy tính 700 là ví dụ về mặt bản chất và không dự định đề xuất bất kỳ giới hạn nào đối với phạm vi sử dụng hoặc chức năng của phần mềm máy tính mà thực hiện các phương án của sáng chế. Cấu trúc của các bộ phận không được hiểu là có bất kỳ sự phụ thuộc hoặc yêu cầu liên quan đến bất kỳ một hoặc kết hợp của các bộ phận được minh họa trong phương án ví dụ của hệ thống máy tính 700.

Hệ thống máy tính 700 có thể bao gồm các thiết bị đầu vào giao diện người dùng định trước. Thiết bị đầu vào giao diện người dùng này có thể phản hồi lại việc nhập vào bởi một hoặc nhiều người dùng thông qua, ví dụ, việc nhập xúc giác (như: nhấn phím, trượt, di chuyển bao dữ liệu), nhập audio (như: thoại, vỗ tay), nhập trực quan (như: các cử chỉ), nhập khứu giác (không được thể hiện). Các thiết bị giao diện người dùng có thể cũng được sử dụng để quay nội dung đa phương tiện không cần thiết liên quan trực tiếp đến việc nhập nhận thức bởi người dùng, như audio (như: âm nhạc xung quanh, âm nhạc thoại), các ảnh (như: các ảnh được quét, các ảnh chụp thu nhận từ camera ảnh tĩnh), video (như video hai chiều, video ba chiều bao gồm video lập thể).

Các thiết bị giao diện người dùng đầu vào có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số (chỉ một trong số các thiết bị được thể hiện): bàn phím 701, chuột 702, bàn di chuột 703, màn chạm 710, và bộ điều hợp đồ họa được kết hợp 750, găng tay dữ liệu, cần điều khiển 705, microphôn 706, máy quét 707, camera 708.

Hệ thống máy tính 700 có thể cũng bao gồm các thiết bị đầu ra giao diện người dùng định trước. Các thiết bị đầu ra giao diện người dùng này có thể là sự mô phỏng các giác quan của một hoặc nhiều người dùng thông qua, ví dụ, xúc giác, âm thanh, ánh sáng, và mùi/vị giác. Các thiết bị đầu ra giao diện người dùng này có thể bao gồm các thiết bị đầu ra xúc giác (ví dụ xúc giác phản hồi bởi màn chạm 710, găng tay dữ liệu, hoặc cần điều khiển 705, nhưng có thể cũng có các thiết bị phản hồi xúc giác mà không đóng vai trò là các thiết bị đầu vào), các thiết bị xuất audio (như: các loa 709, các tai nghe (không được thể hiện)), các thiết bị đầu ra trực quan (như các màn hình 710 bao gồm các màn hình CRT ống tia catot, màn hình LCD hiển thị tinh thể lỏng, màn hình plasma, màn hình điôt phát quang hữu cơ (OLED), mỗi trong số chúng có hoặc không có khả năng nhập màn chạm, có hoặc không có khả năng phản hồi xúc giác—một vài trong số chúng có thể có khả năng xuất ra đầu ra trực quan hai chiều hoặc đầu ra nhiều hơn ba chiều thông qua phương tiện như đầu ra lập thể; các kính thực tế ảo (không được thể hiện), các màn hình toàn ký và bề khối (không được thể hiện)), và các máy in (không được thể hiện).

Hệ thống máy tính 700 có thể cũng bao gồm các thiết bị lưu trữ có thể truy nhập được bởi người dùng và phương tiện được kết hợp của chúng như phương tiện quang bao gồm CD/DVD ROM/RW 720 với CD/DVD hoặc phương tiện tương tự 721, ổ chóp 722, ổ cứng tháo rời hoặc ổ bán dẫn 723, phương tiện từ truyền thông như băng và đĩa mềm (không được thể hiện), các thiết bị dựa trên ROM/ASIC/PLD chuyên dụng như các khóa điện tử bảo mật (không được thể hiện), và loại tương tự.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng sẽ hiểu rằng thuật ngữ “phương tiện đọc được bởi máy tính” như được sử dụng kết hợp với đối tượng được bộc lộ không bao hàm môi trường truyền, các sóng mang, hoặc các tín hiệu chuyên tiếp khác.

Hệ thống máy tính 700 có thể cũng bao gồm (các) giao diện tới một hoặc nhiều mạng truyền thông 1155. Các mạng có thể ví dụ là mạng không dây, nối dây, quang học. Các mạng có thể là mạng cục bộ, mạng diện rộng, mạng đô thị, mạng

phương tiện giao thông và công nghiệp, thời gian thực, dung sai trễ, và v.v. Ví dụ về các mạng bao gồm các mạng cục bộ như là Ethernet, LAN không dây, các mạng di động bao gồm các hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (GSM), thế hệ thứ ba (3G), thế hệ thứ tư (4G), thế hệ thứ năm (5G), Phát triển dài hạn (LTE), và loại tương tự, các mạng kỹ thuật số vùng rộng có dây hoặc không dây TV để bao gồm TV cáp, TV vệ tinh, và TV phát sóng trên mặt đất, trong phương tiện công cộng và trong xe cộ bao gồm CANBus, và v.v.. Các mạng nhất định thường yêu cầu các bộ thích ứng giao diện mạng phía ngoài 1154 mà được gắn vào cổng dữ liệu mục đích chung định trước hoặc các kênh truyền ngoại vi 1149 (như, ví dụ các cổng kênh truyền chuỗi vạn năng (USB) của hệ thống máy tính 700); các phần khác thường được tích hợp vào lõi của hệ thống máy tính 700 bằng cách gắn tới kênh truyền hệ thống như được mô tả dưới đây (ví dụ giao diện Ethernet vào hệ thống máy tính PC hoặc giao diện mạng tế bào vào hệ thống máy tính điện thoại thông minh). Lấy ví dụ, mạng 755 có thể được kết nối với kênh truyền ngoại vi 749 bằng cách sử dụng giao diện mạng 754. Nhờ sử dụng bất kỳ các mạng này, hệ thống máy tính 700 có thể truyền thông với các thực thể khác. Việc truyền thông này có thể là chỉ thu đơn hướng (ví dụ, TV quảng bá), chỉ gửi đơn hướng (ví dụ các thiết bị CANbus tới CANbus định trước), hoặc hai chiều, ví dụ tới các hệ thống máy tính khác nhờ sử dụng các mạng số diện rộng hoặc cục bộ. Các giao thức định trước và các ngăn giao thức có thể được sử dụng trên mỗi mạng và giao diện mạng 1154 này như được mô tả nêu trên.

Các thiết bị giao diện người dùng, các thiết bị lưu trữ có thể truy nhập được bởi người dùng, và các giao diện mạng nêu trên có thể được gắn vào lõi 740 của hệ thống máy tính 700.

Lõi 740 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU) 741, các bộ xử lý đồ họa (GPU) 742, các bộ xử lý khả trình chuyên dụng dưới dạng của mảng công khả trình dạng trường (FPGA) 743, các bộ tăng tốc phần cứng 744 đối với các tác vụ định trước, và v.v. Các thiết bị này, cùng với bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 745, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) 746, bộ lưu trữ khối bên trong như các ổ cứng có thể không truy nhập bởi người dùng bên trong, ổ đĩa thể đặc (SSD), và loại

tương tự 747, có thể được kết nối thông qua kênh truyền hệ thống 748. Trong một vài hệ thống máy tính, kênh truyền hệ thống 748 có thể truy nhập được trong dạng của một hoặc nhiều đầu cắm vật lý để cho phép các phần mở rộng bởi các CPU, GPU bổ sung, và loại tương tự. Các thiết bị ngoại vi có thể được gắn trực tiếp tới kênh truyền hệ thống của lõi 748, hoặc thông qua kênh truyền ngoại vi 749. Các cấu trúc của các kênh truyền ngoại vi bao gồm kết nối thành phần ngoại vi (PCI), USB, và loại tương tự.

Các CPU 741, GPU 742, FPGA 743, và các bộ tăng tốc 744 có thể thực thi các lệnh định trước mà, một cách kết hợp, có thể thực thi mã máy tính nêu trên. Mã máy tính có thể được lưu trữ trong ROM 745 hoặc RAM 746. Dữ liệu chuyển tiếp có thể cũng được lưu trữ trong RAM 746, trong khi dữ liệu cố định có thể được lưu trữ ví dụ, trong bộ nhớ khối bên trong 747. Việc lưu trữ nhanh và truy xuất tới bất kỳ thiết bị bộ nhớ có thể được cho phép thông qua việc sử dụng của bộ nhớ lưu trữ đệm, mà có thể được kết hợp mật thiết với một hoặc nhiều CPU 741, GPU 742, bộ lưu trữ cỡ lớn 747, ROM 745, RAM 746, và loại tương tự.

Phương tiện đọc được bởi máy tính có thể có mã máy tính trên đó để thực hiện các hoạt động được thực hiện bởi máy tính khác nhau. Phương tiện và mã máy tính có thể được thiết kế và xây dựng đặc biệt cho mục đích của sáng chế, hoặc chúng có thể là loại được biết đến rộng rãi và khả dụng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phần mềm máy tính.

Theo ví dụ của sáng chế và không bị giới hạn, hệ thống máy tính có cấu trúc 700, và cụ thể, lõi 740 có thể cung cấp chức năng như là kết quả của các bộ xử lý (bao gồm các CPU, GPU, FPGA, các bộ tăng tốc, và loại tương tự) mà thực thi phần mềm trong một hoặc nhiều phương tiện hữu hình đọc được bởi máy tính. Các phương tiện đọc được bởi máy tính này có thể là phương tiện được kết hợp với bộ lưu trữ khối có thể truy nhập bởi người dùng như được giới thiệu nêu trên, cũng như bộ lưu trữ định trước của lõi 740 mà có bản chất bất biến, như bộ lưu trữ khối bên trong của lõi 747 hoặc ROM 745. Phần mềm mà thực hiện các phương án của sáng chế có thể được lưu trữ trong các thiết bị này và được thực thi bởi lõi 740. Phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ

hoặc chip, theo nhu cầu cụ thể. Phần mềm có thể làm cho lõi 740 và một cách cụ thể, các bộ xử lý trong đó (bao gồm CPU, GPU, FPGA, và loại tương tự) thực hiện các xử lý cụ thể hoặc các phần cụ thể của các xử lý cụ thể được mô tả ở đây, bao gồm xác định các cấu trúc dữ liệu được lưu trữ trong RAM 746 và cải biến các cấu trúc dữ liệu này theo các xử lý được xác định bởi phần mềm. Ngoài ra hoặc như là tùy chọn khác, hệ thống máy tính có thể cung cấp chức năng như là kết quả của mạng cứng logic hoặc được lắp trong mạch (ví dụ: bộ tăng tốc 744), mà có thể hoạt động trong vị trí của hoặc cùng với phần mềm để thực hiện các xử lý cụ thể hoặc các phần cụ thể của các xử lý cụ thể được mô tả ở đây. Việc tham chiếu tới phần mềm có thể bao hàm logic, và ngược lại, nếu cần. Việc dẫn tới phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao trùm mạch (như là mạch tích hợp (IC)) mà lưu trữ phần mềm cho việc thực thi, mạch thể hiện logic cho việc thực thi, hoặc cả hai, mà là phù hợp. Sáng chế bao trùm kết hợp phù hợp bất kỳ nào của phần cứng và phần mềm.

Trong khi sáng chế đã mô tả một vài phương án ví dụ, có các phương án khác, các hoán vị, và các thay thế tương đương khác nhau, mà nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, sẽ được hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ có thể nghĩ ra các hệ thống và phương pháp, mặc dù không được thể hiện cụ thể hoặc được mô tả ở đây, áp dụng các nguyên tắc của sáng chế và do đó nằm trong bản chất và phạm vi của sáng chế.

Đơn sáng chế này hưởng quyền ưu tiên theo điều 35 U.S.C. § 119 tới Đơn tạm thời Mỹ số 63/005,640, được nộp ngày 06 tháng 04 năm 2020, và Đơn Mỹ số 17/096,168, được nộp ngày 12 tháng 11 năm 2020, tại Cơ quan Sáng chế và Nhãn hiệu Mỹ, các phần nội dung bộc lộ được tích hợp ở đây bằng cách viện dẫn tới toàn bộ nội dung của các đơn này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa bằng cách sử dụng ít nhất một bộ xử lý, phương pháp này bao gồm:

thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp mã hóa video (VCL);

xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị ảnh (PU) chứa đơn vị VCL NAL không;

dựa trên việc xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị truy nhập (AU) chứa PU không; và

dựa trên việc xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU, giải mã AU dựa trên đơn vị VCL NAL.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất mà tuân theo đơn vị NAL tiêu đề ảnh.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU dựa trên xác định rằng có trong đơn vị VCL NAL được thiết đặt để chỉ báo rằng tiêu đề ảnh nằm trong tiêu đề lát nằm trong đơn vị VCL NAL.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị

VCL NAL thứ nhất của PU, và xác định rằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị VCL NAL nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng lớp của ảnh trước đó.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, và xác định rằng số đếm thứ tự ảnh của đơn vị VCL NAL khác với số đếm thứ tự ảnh của ảnh trước đó.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, và xác định rằng bit ít quan trọng nhất của số đếm thứ tự ảnh của đơn vị VCL NAL khác với bit ít quan trọng nhất của số đếm thứ tự ảnh của ảnh trước đó.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên cờ chỉ báo rằng tất cả thông tin mã hóa ảnh có trong tiêu đề ảnh, các cờ tương ứng với thông tin mã hóa ảnh không được báo hiệu.

8. Thiết bị giải mã dòng bit video được mã hóa, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình; và

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc mã chương trình và thao tác khi được lệnh bởi mã chương trình, mã chương trình bao gồm:

mã thu nhận thứ nhất được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp mã hóa video (VCL);

mã xác định thứ nhất được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý để xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị ảnh (PU) chứa đơn vị VCL NAL không;

mã xác định thứ hai được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý, dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị truy nhập (AU) chứa PU không; và

mã giải mã được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý, dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU, giải mã AU dựa trên đơn vị VCL NAL.

9.Thiết bị theo điểm 8, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất mà tuân theo đơn vị NAL tiêu đề ảnh.

10.Thiết bị theo điểm 8, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU dựa trên xác định rằng cờ trong đơn vị VCL NAL được thiết đặt để chỉ báo rằng tiêu đề ảnh nằm trong tiêu đề lát nằm trong đơn vị VCL NAL.

11.Thiết bị theo điểm 8, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, và xác định rằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị VCL NAL nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng lớp của ảnh trước đó.

12.Thiết bị theo điểm 8, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL

NAL thứ nhất của PU, và xác định rằng số đếm thứ tự ảnh của đơn vị VCL NAL khác với số đếm thứ tự ảnh của ảnh trước đó.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, và xác định rằng bit ít quan trọng nhất của số đếm thứ tự ảnh của đơn vị VCL NAL khác với bit ít quan trọng nhất của số đếm thứ tự ảnh của ảnh trước đó.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó dựa trên cờ chỉ báo rằng tất cả thông tin mã hóa ảnh có trong tiêu đề ảnh, các cờ tương ứng với thông tin mã hóa ảnh không được báo hiệu.

15. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh máy, các lệnh máy này bao gồm: một hoặc nhiều lệnh mà, khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị giải mã dòng bit video được mã hóa, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý:

thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp mã hóa video (VCL);

xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị ảnh (PU) chứa đơn vị VCL NAL không;

dựa trên việc xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, xác định xem đơn vị VCL NAL có là đơn vị VCL NAL thứ nhất của đơn vị truy nhập (AU) chứa PU không; và

dựa trên việc xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU, giải mã AU dựa trên đơn vị VCL NAL.

16. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất mà tuân theo đơn vị NAL tiêu đề ảnh.

17. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU dựa trên xác định rằng cờ trong đơn vị VCL NAL được thiết đặt để chỉ báo rằng tiêu đề ảnh nằm trong tiêu đề lát nằm trong đơn vị VCL NAL.

18. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, và xác định rằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị VCL NAL nhỏ hơn ký hiệu nhận dạng lớp của ảnh trước đó.

19. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó đơn vị VCL NAL được xác định là đơn vị VCL NAL thứ nhất của AU dựa trên xác định rằng đơn vị VCL NAL là đơn vị VCL NAL thứ nhất của PU, và xác định rằng số đếm thứ tự ảnh của đơn vị VCL NAL khác với số đếm thứ tự ảnh của ảnh trước đó.

20. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó dựa trên cờ chỉ báo rằng tất cả thông tin mã hóa ảnh có trong tiêu đề ảnh, các cờ tương ứng với thông tin mã hóa ảnh không được báo hiệu.

1/9

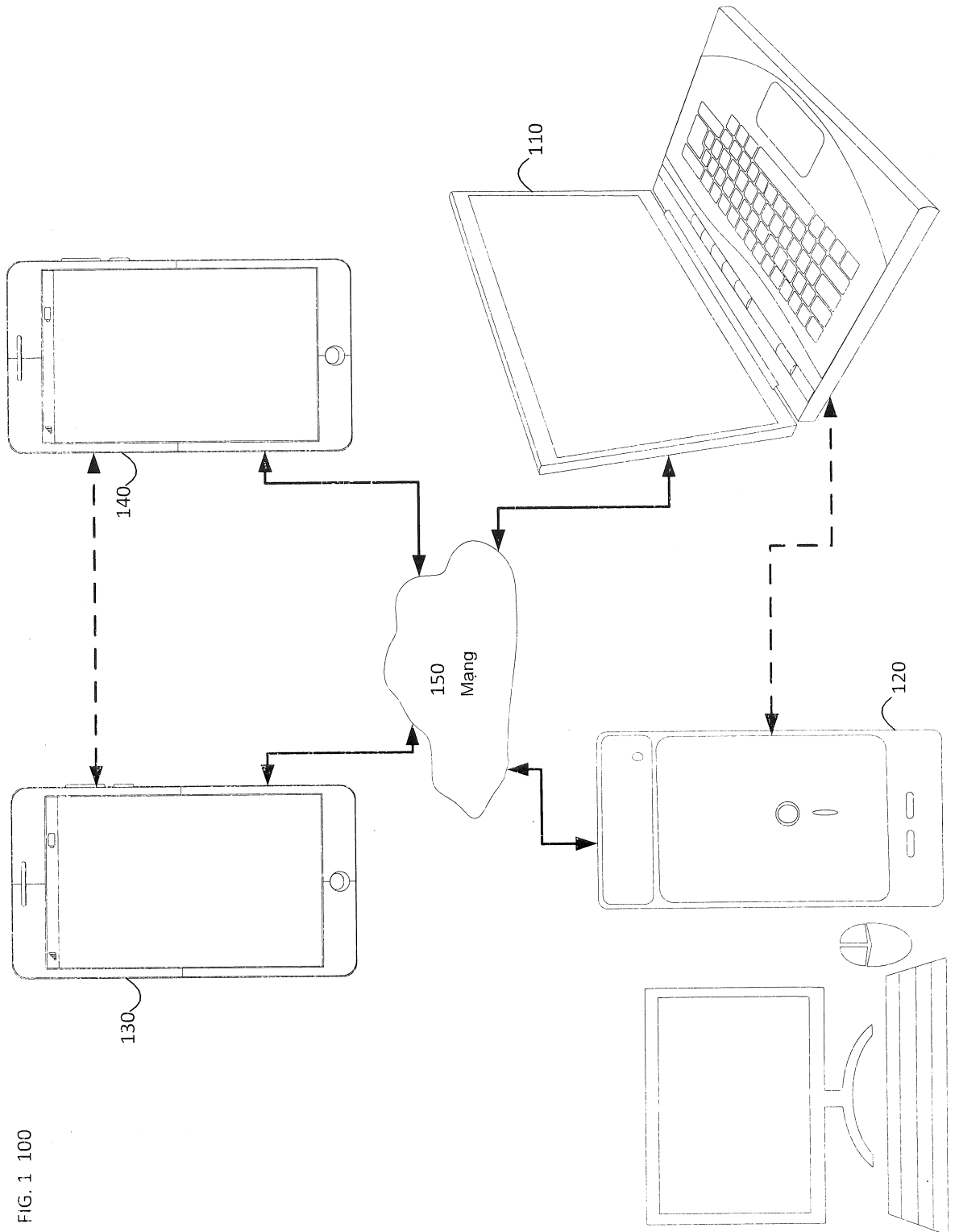


FIG. 1 100

2/9

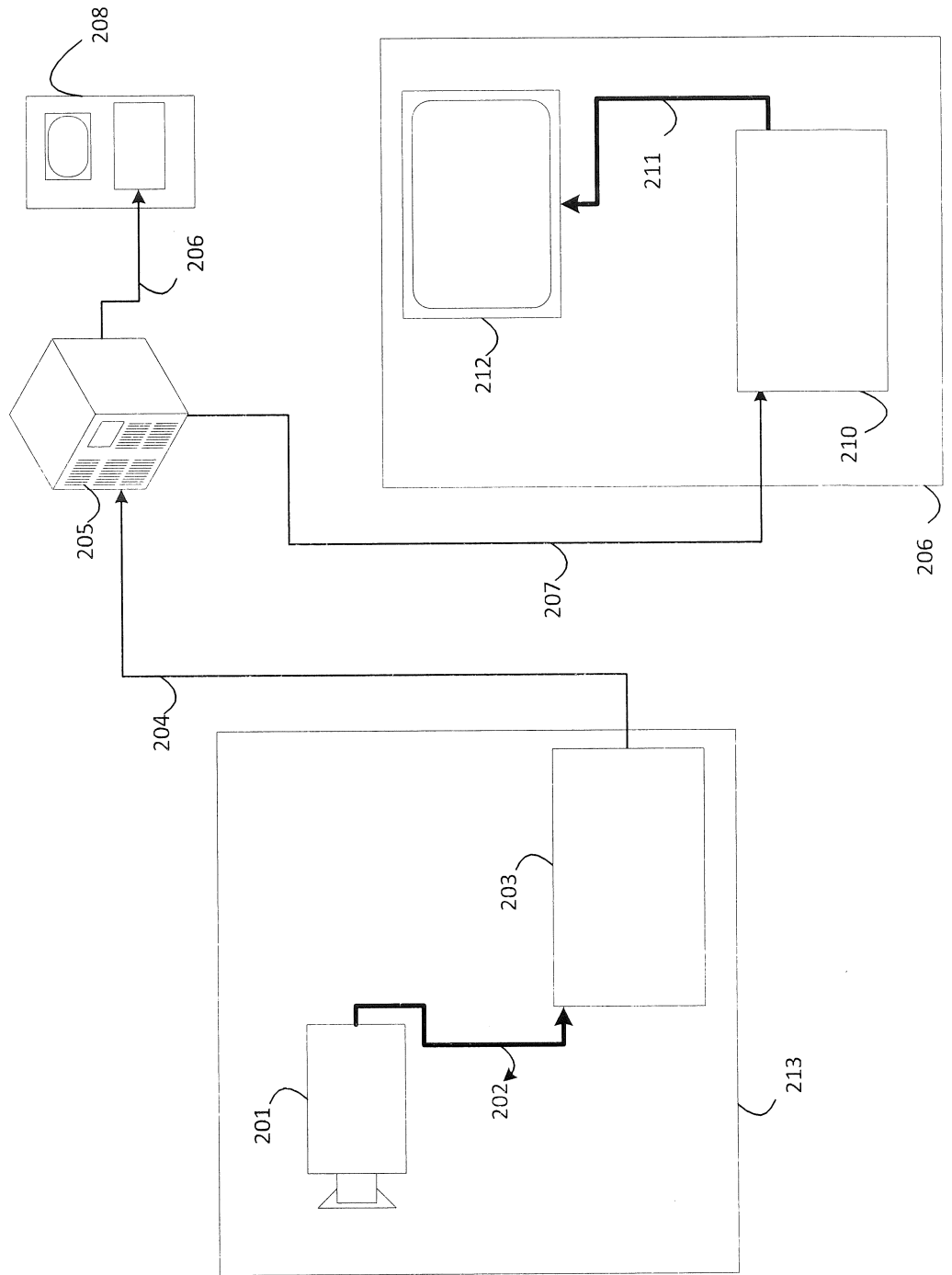


FIG. 2

4/9

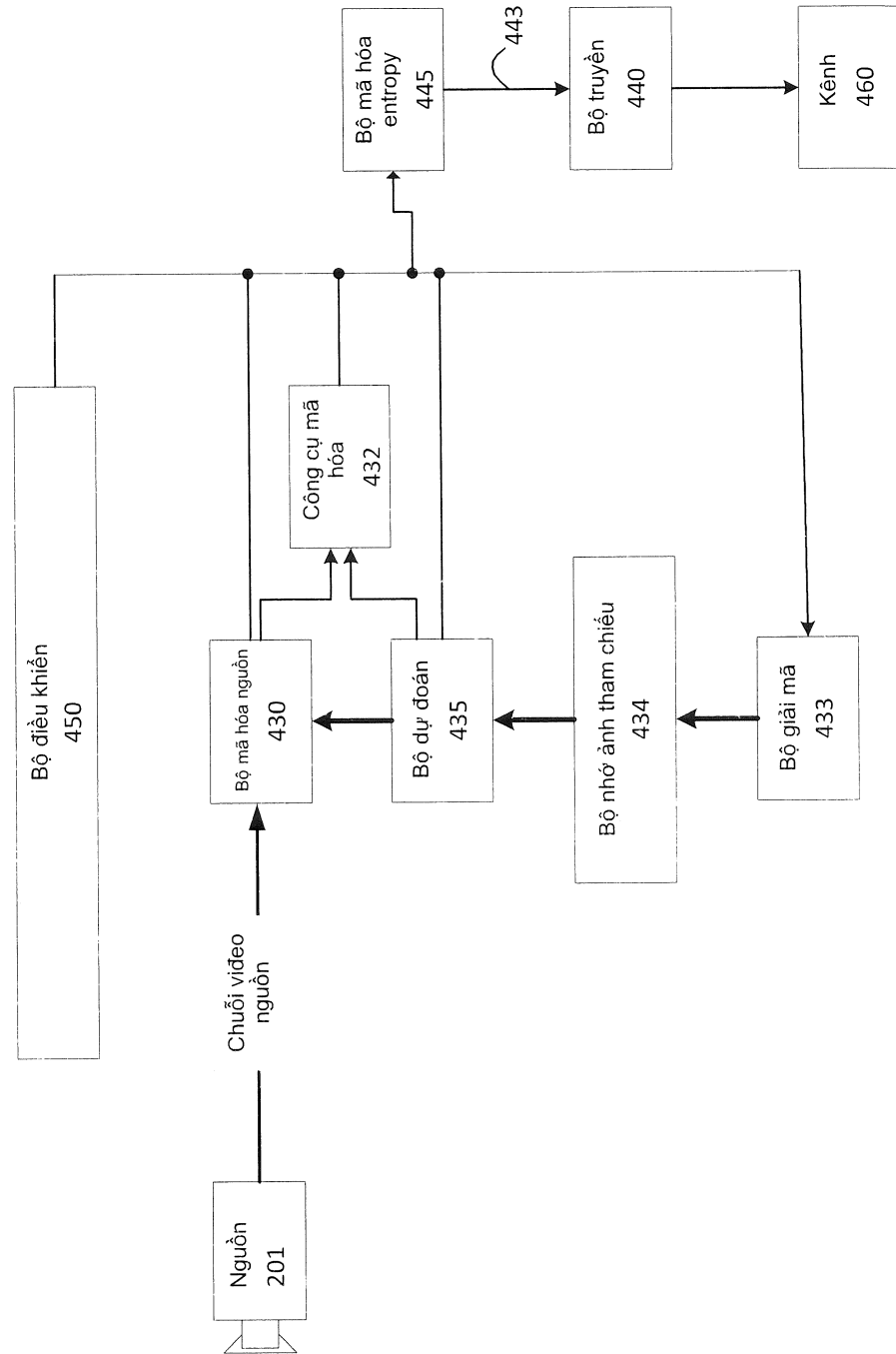


FIG. 4 Bộ mã hóa 203

6/9

FIG. 6A 600A

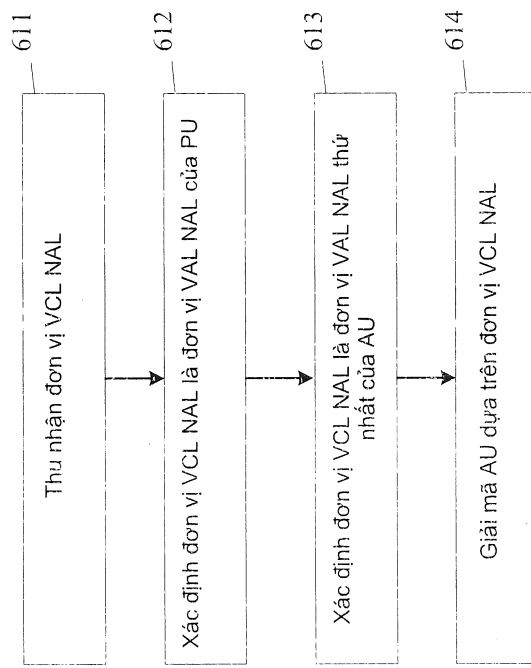


FIG. 6B 600B

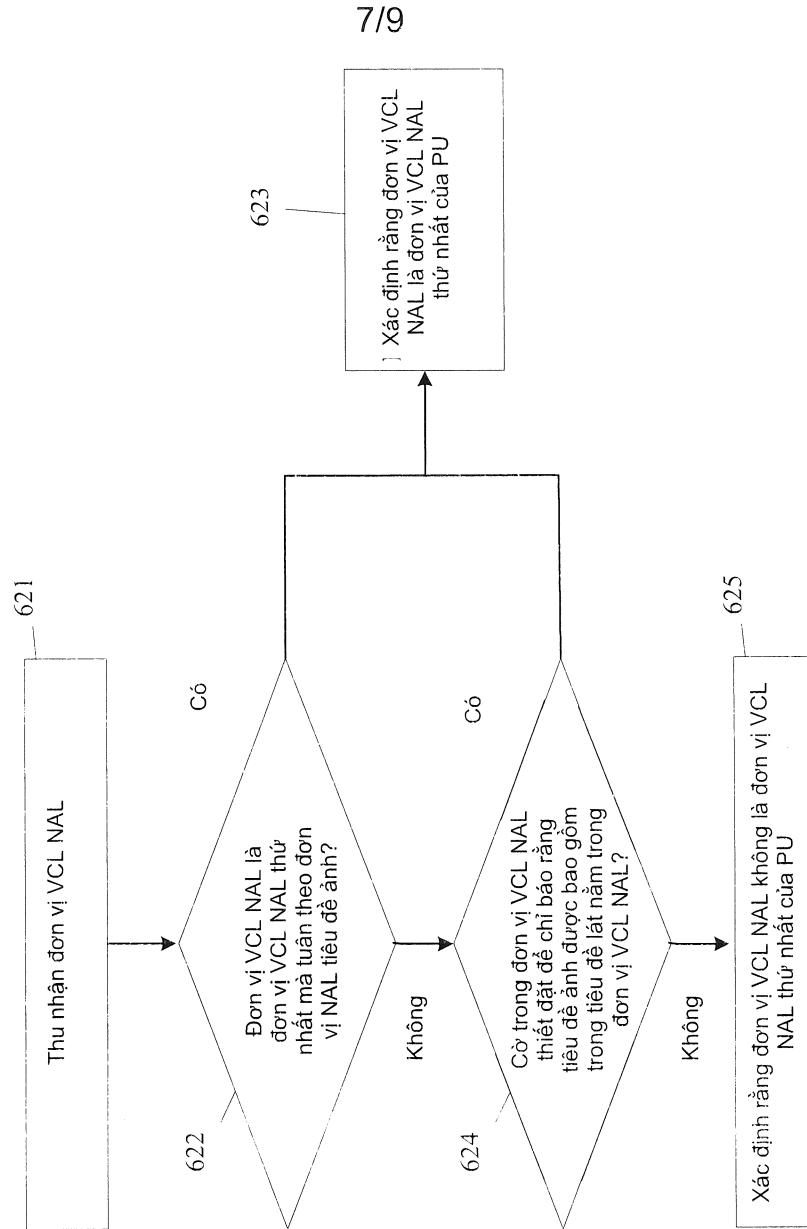
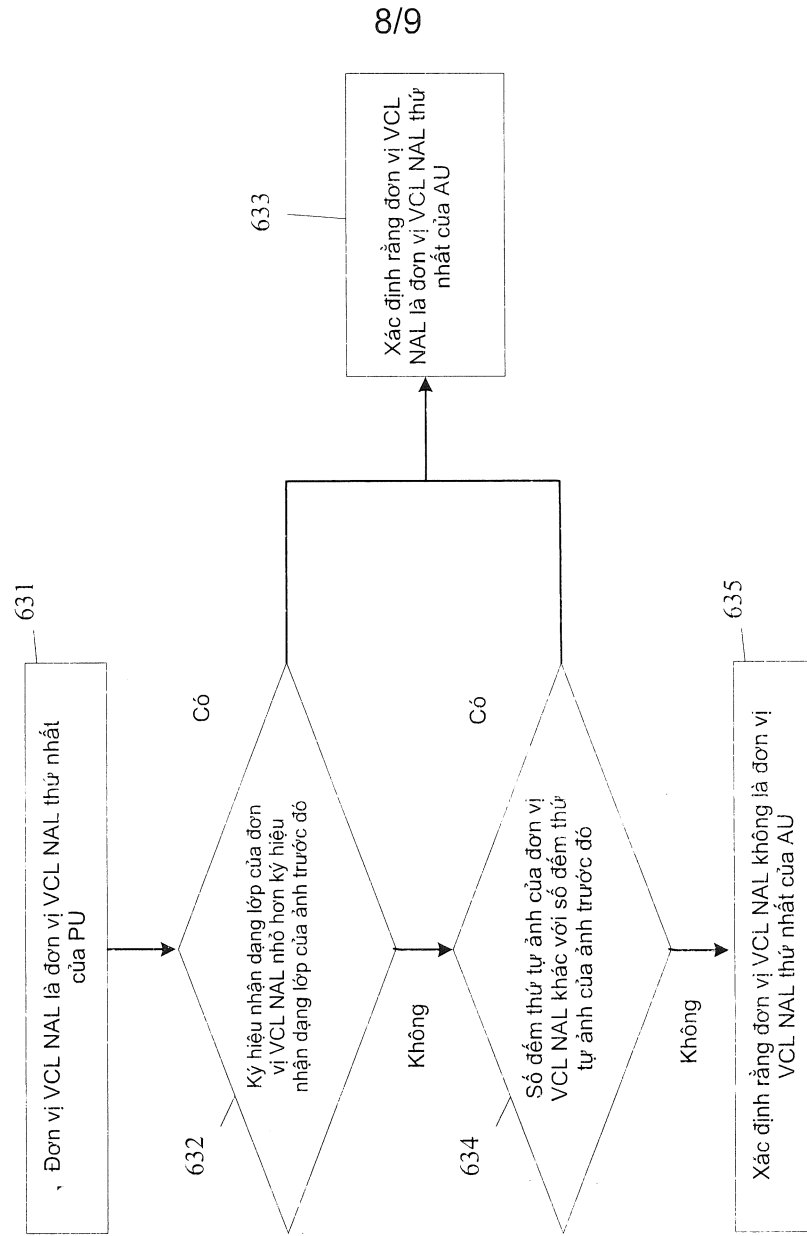


FIG. 6C

600C



9/9

