



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

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

(11)



1-0052134

(51)^{2020.01} H04N 11/02

(13) B

(21) 1-2021-06545

(22) 15/10/2020

(86) PCT/US2020/055757 15/10/2020

(87) WO 2021/133459 01/07/2021

(30) 62/954,099 27/12/2019 US; 17/063,060 05/10/2020 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/07/2022 412A

(73) 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 VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ DÒNG BIT VIDEO ĐƯỢC MÃ HÓA
VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-06545

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị giải mã dòng bit video được mã hóa, và phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa nhờ sử dụng ít nhất một bộ xử lý, bao gồm thu nhận chuỗi video được mã hóa từ dòng bit video được mã hóa; thu nhận đơn vị ảnh từ chuỗi video được mã hóa; thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL-network abstraction layer) thông tin tiêu đề ảnh (PH-picture header) được chứa trong đơn vị ảnh; thu nhận ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa được chứa trong đơn vị ảnh; giải mã ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa được chứa trong đơn vị NAL tập hợp tham số ảnh (PPS- picture parameter set) thu được từ chuỗi video được mã hóa, và đơn vị NAL tập tham số chuỗi (SPS-sequence parameter set) thu được từ chuỗi video được mã hóa; và xuất ra ảnh được giải mã, trong đó đơn vị SPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PPS NAL, và trong đó đơn vị PPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PH NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

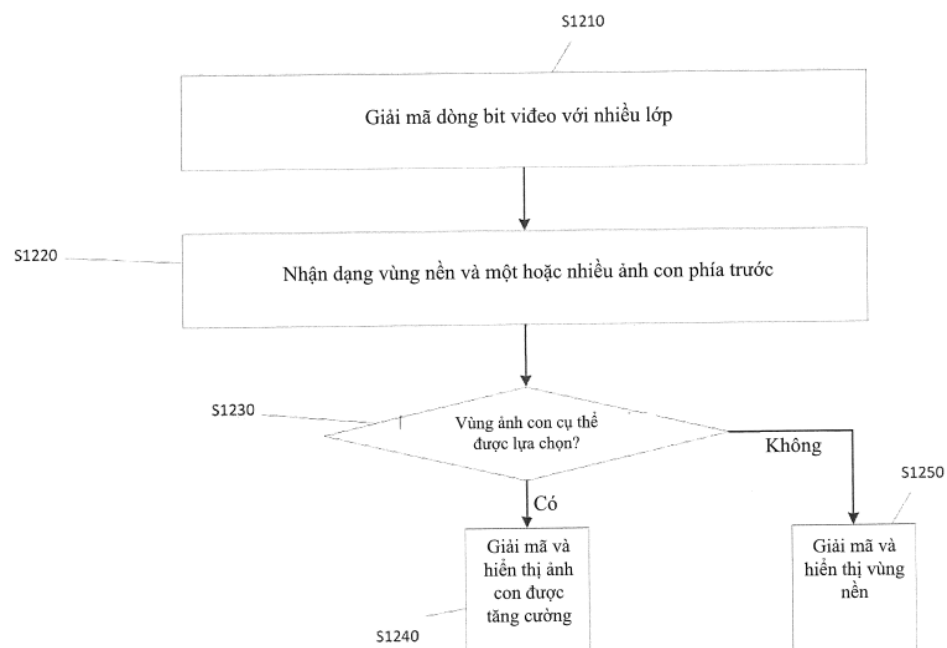


Fig. 12

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa và giải mã video, và cụ thể hơn, đề cập đến phương pháp và thiết bị giải mã dòng bit video được mã hóa, và phương tiện đọc được bởi máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc mã hóa và giải mã video nhờ sử dụng dự đoán liên ảnh với việc bù chuyển động đã được biết đến. Video số không được nén có thể bao gồm một loạt ảnh, mỗi ảnh mà có kích thước không gian, ví dụ, là 1920 x 1080 mẫu độ chói và các mẫu sắc độ được kết hợp. Một loạt ảnh có thể có tốc độ ảnh cố định hoặc biến thiên (cũng thường được gọi là tốc độ khung), ví dụ, bằng 60 ảnh trên giây hoặc 60 Hz. Video không nén có các yêu cầu tốc độ bit quan trọng. Ví dụ, video 1080p60 4:2:0 tại 8 bit trên mẫu (độ phân giải mẫu độ chói 1920x1080 tại tốc độ khung 60 Hz) yêu cầu gần 1,5 Gbit/s băng thông. Mỗi giờ của video này yêu cầu nhiều hơn 600 GByte của không gian lưu trữ.

Một mục đích của việc mã hóa và giải mã video có thể là làm giảm sự dư thừa trong tín hiệu video đầu vào, thông qua việc nén. Việc nén có thể giúp làm giảm các yêu cầu băng thông hoặc không gian lưu trữ nêu trên, trong một vài trường hợp xuống bởi hai bậc độ lớn hoặc nhiều hơn. Cả việc nén tổn hao và nén không tổn hao, cũng như kết hợp của chúng có thể được sử dụng. Việc nén không tổn hao liên quan đến các kỹ thuật trong đó bản sao chính xác của tín hiệu gốc có thể được khôi phục từ tín hiệu gốc được nén. Khi sử dụng việc nén tổn hao, tín hiệu được khôi phục có thể không đồng nhất với tín hiệu gốc, nhưng độ méo giữa các tín hiệu gốc và tín hiệu được khôi phục là đủ nhỏ để tạo ra tín hiệu được khôi phục hữu ích cho việc áp dụng dự định. Trong trường hợp của video, việc nén tổn hao được sử dụng rộng rãi. Lượng méo được cho phép phụ thuộc

vào việc ứng dụng; ví dụ, các người dùng của các ứng dụng tạo dòng người tiêu dùng có thể cho phép lượng méo cao hơn so với các người dùng của các ứng dụng phân phối ti-vi. Tỷ lệ nén có thể đạt được có thể chỉ báo rằng: độ méo cho phép/chấp nhận cao hơn có thể đạt được các tỷ lệ nén cao hơn.

Bộ mã hóa video và bộ giải mã có thể sử dụng các kỹ thuật từ một vài hạng mục chung, bao gồm, ví dụ, bù chuyển động, biến đổi, lượng tử hóa, và mã hóa entropy, một vài trong số chúng sẽ được giới thiệu dưới đây.

Về mặt lịch sử, các bộ mã hóa và giải mã video có xu hướng hoạt động trên kích cỡ ảnh định trước mà, trong hầu hết các trường hợp, được xác định và cố định đối với chuỗi video được mã hóa (CVS-coded chuỗi video), Nhóm của các ảnh (GOP-Group of Pictures), hoặc khung thời gian liên ảnh. Ví dụ, trong MPEG-2, các thiết kế hệ thống đã được biết đến để thay đổi độ phân giải chiều ngang (và, liên quan đến, kích cỡ ảnh) phụ thuộc vào các yếu tố như hoạt động của các cảnh, nhưng chỉ tại các ảnh I, một cách điển hình đối với GOP. Việc tái lấy mẫu các ảnh tham chiếu để sử dụng cho các độ phân giải khác nhau trong CVS đã được biết đến, ví dụ, từ Khuyến nghị ITU-T H.263 Phụ lục P. Tuy nhiên, ở đây, kích cỡ ảnh không thay đổi, chỉ các ảnh tham chiếu được tái lấy mẫu, có khả năng thu được chỉ trong các phần của ảnh đang được sử dụng (trong trường hợp lấy mẫu xuống), hoặc chỉ các phần của cảnh được chụp (trong trường hợp của lấy mẫu lên). Ngoài ra, H.263 phụ lục Q cho phép việc tái lấy mẫu của khối macro riêng biệt bởi hệ số hai (trong mỗi chiều), hướng lên hoặc hướng xuống. Một lần nữa, kích cỡ ảnh vẫn giữ nguyên. Kích cỡ của khối macro được cố định trong H.263, và do đó không cần được báo hiệu.

Các thay đổi về kích cỡ ảnh trong các ảnh được dự đoán trở thành xu hướng chính trong mã hóa video hiện đại. Ví dụ, VP9 cho phép việc tái lấy mẫu ảnh tham chiếu và thay đổi của độ phân giải đối với toàn bộ ảnh. Tương tự, các đề xuất được thực hiện đối với VVC (bao gồm, ví dụ, “Thay đổi độ phân giải thích nghi (ARC) đối với VVC”, tài liệu nhóm video hợp tác JVET-M0135-v1, của tác giả Hendry, và v.v 9-19 tháng 1 năm 2019, toàn bộ nội dung được kết ở

đây nhằm mục đích viện dẫn) cho phép việc tái lấy mẫu của toàn bộ các ảnh tham chiếu thành các độ phân giải cao hơn hoặc thấp hơn khác nhau. Trong tài liệu này, các độ phân giải ứng viên khác nhau được đề xuất để được mã hóa trong tập hợp tham số chuỗi và được viện dẫn bởi các phần tử cú pháp theo ảnh trong tập hợp tham số ảnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị giải mã dòng bit video được mã hóa, và phương tiện đọc được bởi máy tính. Trong phương án của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã an dòng bit video được mã hóa nhờ sử dụng ít nhất một bộ xử lý, bao gồm thu nhận chuỗi video được mã hóa từ dòng bit video được mã hóa; thu nhận đơn vị ảnh từ chuỗi video được mã hóa; thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL-network abstraction layer) thông tin tiêu đề ảnh (PH-picture header) được chứa trong đơn vị ảnh; thu nhận ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa được chứa trong đơn vị ảnh; giải mã ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, tập tham số ảnh (PPS-picture parameter set) được chứa trong đơn vị PPS NAL thu được từ chuỗi video được mã hóa, và tập tham số chuỗi (SPS-sequence parameter set) được chứa trong đơn vị SPS NAL thu được từ chuỗi video được mã hóa; và xuất ra ảnh được giải mã, trong đó đơn vị SPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PPS NAL, và trong đó đơn vị PPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PH NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

Trong phương án của sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã dòng bit video được mã hóa, bao gồm ít nhất một bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình; và ít nhất một bộ xử lý có cấu trúc để đọc mã chương trình và hoạt động như được chỉ dẫn bởi mã chương trình, mã chương trình bao gồm: thu nhận thứ nhất, mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận chuỗi video được mã hóa từ dòng bit video được mã hóa; thu nhận thứ hai, mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận đơn vị ảnh từ chuỗi video được mã

hóa; thu nhận thứ ba, mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer - NAL) thông tin tiêu đề ảnh (PH-picture header) được chứa trong đơn vị ảnh; thu nhận thứ tư, mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa được chứa trong đơn vị ảnh; giải mã mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý giải mã ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, tập hợp tham số ảnh (PPS) được chứa trong đơn vị PPS NAL thu được từ chuỗi video được mã hóa, và tập tham số chuỗi (SPS-sequence parameter set) được chứa trong đơn vị SPS NAL thu được từ chuỗi video được mã hóa; và xuất ra mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý xuất ra ảnh được giải mã, trong đó đơn vị SPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PPS NAL, và trong đó đơn vị PPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PH NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

Trong phương án của sáng chế, sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính mà lưu trữ các lệnh, các lệnh này bao gồm: một hoặc nhiều lệnh mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị giải mã dòng bit video được mã hóa, làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý: thu nhận chuỗi video được mã hóa từ dòng bit video được mã hóa; thu nhận đơn vị ảnh từ chuỗi video được mã hóa; thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) thông tin tiêu đề ảnh (PH) được chứa trong đơn vị ảnh; thu nhận ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa được chứa trong đơn vị ảnh; giải mã ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, tập hợp tham số ảnh (PPS) được chứa trong đơn vị PPS NAL thu được từ chuỗi video được mã hóa, và tập tham số chuỗi (SPS) được chứa trong đơn vị SPS NAL thu được từ chuỗi video được mã hóa; và xuất ra ảnh được giải mã, trong đó đơn vị SPS NAL là khả dụng đối với một hoặc nhiều bộ xử lý trước đơn vị PPS NAL, và trong đó đơn vị PPS NAL là khả dụng đối với một hoặc nhiều bộ xử lý trước đơn vị PH NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc điểm, bản chất, và các hiệu quả khác nữa của đối tượng được bộc lộ sẽ rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây và các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản hóa của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản hóa của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế.

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.

Các FIG.5A-5E là các minh họa giản lược của các tùy chọn để báo hiệu các tham số ARC theo phương án của sáng chế.

Các FIG.6A-6B là minh họa giản lược của các ví dụ về các bảng cú pháp theo phương án của sáng chế.

FIG.7 là ví dụ về cấu trúc dự đoán đối với khả năng biến đổi tỷ lệ với sự thay đổi độ phân giải thích nghi, theo phương án của sáng chế.

Fig.8 là ví dụ về Bảng cú pháp theo phương án của sáng chế.

Fig.9 là minh họa giản lược về sơ đồ khối đơn giản hóa về việc phân tích và giải mã chu kỳ POC theo đơn vị truy nhập và giá trị đếm đơn vị truy nhập, theo phương án của sáng chế.

Fig.10 là minh họa giản lược về cấu trúc dòng bit video bao gồm các ảnh con đa lớp, theo phương án của sáng chế.

Fig.11 là minh họa giản lược của việc hiển thị của ảnh con được lựa chọn với độ phân giải được tăng cường, theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối của xử lý giải mã và hiển thị đối với dòng bit video bao gồm các ảnh con đa lớp, theo phương án của sáng chế.

Fig.13 là minh họa giản lược của hiển thị video 360 với lớp tăng cường của ảnh con, theo phương án của sáng chế.

Fig.14 là ví dụ về thông tin bố trí của các ảnh con và lớp tương ứng của chúng và cấu trúc dự đoán ảnh, theo phương án của sáng chế.

Fig.15 là ví dụ về thông tin bố trí của các ảnh con và lớp tương ứng của chúng và cấu trúc dự đoán ảnh, với phương thức khả năng biến đổi tỷ lệ không gian, theo phương án của sáng chế.

Các Fig.16A-16B là các ví dụ về các bảng cú pháp đối với thông tin bố trí ảnh con, theo các phương án của sáng chế.

Fig.17 là ví dụ về Bảng cú pháp của bản tin SEI đối với thông tin bố trí ảnh con, theo phương án của sáng chế.

Fig.18 là ví dụ về Bảng cú pháp để chỉ báo các lớp đầu ra và thông tin mẫu/hàng/mức đối với mỗi tập hợp lớp đầu ra, theo phương án của sáng chế.

Fig.19 là ví dụ về Bảng cú pháp để chỉ báo chế độ lớp đầu ra trên mỗi tập hợp lớp đầu ra, theo phương án của sáng chế.

Fig.20 là ví dụ về Bảng cú pháp để chỉ báo ảnh con được biểu diễn của mỗi lớp đối với mỗi tập hợp lớp đầu ra, theo phương án của sáng chế.

FIG.21 là lưu đồ của xử lý ví dụ để giải mã dòng bit video được mã hóa theo phương án của sáng chế.

Fig.22 là minh họa giản lược của hệ thống máy tính theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG.1 minh họa sơ đồ khối đơn giản hóa 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 liên kết thông 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.

Trong 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 chuyển mạch và/hoặc các kênh chuyển 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 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 được phát triển là tiêu chuẩn mã hóa video được biết đến không chính thức là mã hóa video đa năng hoặc VVC (Versatile Video Coding). 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 tốt nhất trên các mạng gói tin như Internet, bộ đệm 315 có thể được yêu cầu, có thể tương đối lớn và có thể có ưu điểm về kích cỡ thích nghi.

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 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 phần 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 các phân đoạn tập hợp tham số thông 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 ô, các lát, viên các khối macrô, đơn vị cây mã hóa (CTU), các đơn vị mã hóa (CU-Coding Unit), 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 các CU/CTU trong cột và hàng ô cụ thể trong ảnh. Viên có thể chỉ báo vùng chữ nhật của các hàng CU/CTU trong ô cụ thể. Lát có thể chỉ báo một hoặc nhiều viên của ảnh, mà được chứa trong trong đơn vị NAL. Ảnh con có thể chỉ báo vùng chữ nhật của một hoặc nhiều lát trong ảnh. Bộ giải mã entropy / bộ phân tích có thể cũng tách từ chuỗi video được mã hóa thông tin như các hệ số biến đổi, các giá trị tham số lượng tử hóa, các vector 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 liên quan đến nhiều đơn vị khác nhau phụ thuộc vào loại của ảnh video được mã hóa hoặc các thành phần của chúng (như: ảnh nội bộ và liên đới, khối nội bộ và liên đới), và các yếu tố khác. Các đơn vị nào được liên quan, và làm thế nào, có thể được điều khiển bởi thông tin điều khiển nhóm con mà đã được phân tích từ chuỗi video được mã hóa bởi bộ phân tích 320. Dòng của thông tin điều khiển nhóm con giữa bộ phân tích 320 và các bộ phận dưới đây không được thể hiện nhằm mục đích 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, nhằm mục đích mô tả đối tượng được bộc lộ, việc phân chia theo khái niệm thành các bộ phận chức năng dưới đây là thích 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 vài trường hợp, các mẫu đầu ra của bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến

đổi ngược 351 có thể thuộc về khối được mã hóa nội bộ; tức là: khối mà đang không sử dụng thông tin dự đoán từ các ảnh được khôi phục trước đó, mà có thể sử dụng thông tin dự đoán từ các phần được khôi phục trước đó của ảnh hiện tại. 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 kết hợp 355, trong một vài trường hợp, cộng, trên cơ sở mẫu, thông tin dự đoán mà bộ nội dự đoán 352 đã tạo ra với thông tin mẫu đầu ra như được cấp bởi bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 351.

Trong các trường hợp khác, các mẫu đầu ra của của bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 351 có thể thuộc về khối có khả năng được bù chuyển chuyển động và được mã hóa liên đới. Trong trường hợp này, bộ dự đoán bù chuyển động 353 có thể truy nhập bộ nhớ ảnh tham chiếu 357 để truy xuất 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. Ngoài ra, sự cần thiết đối với tính tương thích có thể là độ phức tạp của chuỗi video được mã hóa nằm trong các giới hạn như được xác định bởi mức của kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video. Trong một vài trường hợp, các mức giới hạn kích cỡ ảnh lớn nhất, tốc độ khung lớn nhất, tốc độ mẫu khôi phục lớn nhất (được đo lường trong, ví dụ các siêu mẫu trên giây), kích cỡ ảnh tham chiếu lớn nhất, và v.v. Các giới hạn được thiết lập bởi các mức có thể, trong một vài trường hợp, còn được giới hạn thông qua các tiêu chuẩn kỹ thuật của bộ giải mã tham chiếu giả thiết (HRD-Hypothetical Reference Decoder) và siêu dữ liệu đối với 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 tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm (SNR) hoặc 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 video 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 chuẩn bị trước. Trong hệ thống hội nghị video, nguồn video 203 có thể là camera mà thu thông tin ảnh cục bộ như là chuỗi video. Dữ liệu video có thể được cấp như là các ảnh riêng biệt mà truyền chuyển động khi được quan sát trong 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 hiểu được quan 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 ép tốc 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 thể hiện nhằm mục đích rõ ràng. Các tham số được thiết lập bởi bộ điều khiển có thể bao gồm các tham số liên quan đến điều khiển tỷ lệ (bỏ qua ảnh, bộ lượng tử hóa, giá trị lam-da của các kỹ thuật tối ưu hóa méo tỷ lệ, ...), kích cỡ ảnh, cấu trúc nhóm của các ảnh (GOP), phạm vi tìm kiếm vector chuyển động lớn nhất, 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 ảnh tham chiếu(s)), 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 tồn 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 không thể được duy trì, ví dụ do các lỗi kênh) đã được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Hoạt động bộ giải mã “cục bộ” 433 có thể tương tự như 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.4, 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 bộ mã hóa có thể được rút gọn do chúng ngược với các kỹ thuật bộ giải mã đã được mô tả toàn diện. Chỉ trong các vùng nhất định, phần mô tả chi tiết hơn được yêu cầu và được mô tả 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 hoạt động của cơ cấu mã hóa 432 có thể có ưu điểm là các xử lý 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 các tìm kiếm dự đoán đối với 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 hoạt động trên cơ sở mẫu điểm ảnh đến mẫu khối để tìm kiếm các tham chiếu dự đoán thích hợp. Trong một vài trường hợp, như được xác định bởi các kết quả tìm kiếm thu được bởi bộ dự đoán 435, ảnh đầu vào có thể có các tham chiếu dự đoán được rút ra từ các ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu 434.

Bộ điều khiển 450 có thể quản lý các hoạt động mã hóa của bộ mã hóa video 430, bao gồm, ví dụ, thiết lập 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 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 vector 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 vector 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.

Gần đây, việc kết hợp miền được nén hoặc tách các phần ảnh độc lập ngữ nghĩa thành một ảnh video đã được quan tâm. Cụ thể, trong ngữ cảnh của, ví dụ, mã hóa 360 hoặc các ứng dụng giám sát nhất định, các ảnh nguồn độc lập ngữ nghĩa (ví dụ, sáu bề mặt khối lập phương của cảnh 360 được chiếu lập phương, hoặc các đầu vào camera riêng biệt trong trường hợp của thiết lập giám sát đa camera) có thể yêu cầu các thiết lập độ phân giải thích nghi riêng biệt để

giải quyết tính hoạt động cảnh khác nhau tại thời điểm định trước. nói cách khác, các bộ mã hóa, tại thời điểm định trước, có thể lựa chọn sử dụng các hệ số tái lấy mẫu khác nhau đối với các ảnh độc lập ngữ nghĩa khác nhau mà tạo ra toàn bộ cảnh 360 hoặc giám sát. Khi được kết hợp thành một ảnh, mà yêu cầu rằng việc tái lấy mẫu ảnh tham chiếu được thực hiện, và báo hiệu mã hóa độ phân giải thích nghi là khả dụng, đối với các phần của ảnh được mã hóa.

Dưới đây, một vài thuật ngữ sẽ được giới thiệu mà sẽ được viện dẫn tới trong phần còn lại của bản mô tả này.

Ảnh con liên quan đến, trong một vài trường hợp, sắp xếp hình chữ nhật của các mẫu, các khối, các khối macrô, các đơn vị mã hóa, hoặc các thực thể tương tự mà được nhóm lại về mặt ngữ nghĩa học, và có thể được mã hóa độc lập trong độ phân giải được thay đổi. Một hoặc nhiều ảnh con có thể tạo thành ảnh. Một hoặc nhiều ảnh con được mã hóa có thể tạo thành ảnh được mã hóa. Một hoặc nhiều ảnh con có thể được ghép thành ảnh, và một hoặc nhiều ảnh con có thể được tách từ ảnh. Trong các môi trường nhất định, một hoặc nhiều ảnh con được mã hóa có thể được ghép trong miền được nén mà không chuyển mã tới mức mẫu thành ảnh được mã hóa, và trong các trường hợp khác hoặc tương tự, một hoặc nhiều ảnh con được mã hóa có thể được tách từ ảnh được mã hóa trong miền được nén.

Thay đổi độ phân giải thích nghi (ARC-Adaptive Resolution Change) có thể liên quan đến cơ chế mà cho phép sự thay đổi độ phân giải của ảnh hoặc ảnh con trong chuỗi video được mã hóa, ví dụ, bằng cách tái lấy mẫu ảnh tham chiếu. Các tham số ARC sau đây liên quan đến thông tin điều khiển được yêu cầu để thực hiện việc thay đổi độ phân giải thích nghi, mà có thể bao gồm, ví dụ, các tham số lọc, các hệ số biến đổi tỷ lệ, các độ phân giải đầu ra và/hoặc các ảnh tham chiếu, các cờ điều khiển khác nhau, và v.v.

Trong các phương án, việc mã hóa và giải mã có thể được thực hiện trên một ảnh video được mã hóa độc lập ngữ nghĩa. Trước khi mô tả ý nghĩa của việc mã hóa/giải mã của các ảnh con với các tham số ARC độc lập và tính phức

tập bổ sung của việc này, các tùy chọn để báo hiệu các tham số ARC sẽ được mô tả.

Viện dẫn tới các FIG.5A-5E, các phương án để báo hiệu các tham số ARC được thể hiện. Đối với mỗi tùy chọn, chúng có thể có ưu điểm và nhược điểm nhất định từ khía cạnh hiệu quả mã hóa, độ phức tạp, và cấu trúc. Tiêu chuẩn hoặc kỹ thuật mã hóa video có thể lựa chọn một hoặc nhiều trong số các phương án này, hoặc các tùy chọn đã biết từ kỹ thuật liên quan, để báo hiệu các tham số ARC. Các phương án có thể không loại trừ lẫn nhau, và có thể được hiểu là có thể hoán đổi dựa trên các nhu cầu ứng dụng, kỹ thuật tiêu chuẩn liên quan, hoặc sự lựa chọn của bộ mã hóa.

Các lớp của các tham số ARC có thể bao gồm:

- các hệ số lấy mẫu lên/xuống, riêng biệt hoặc được kết hợp trong chiều X và Y

- các hệ số lấy mẫu lên/xuống, với việc bổ sung chiều thời gian, mà chỉ báo việc thu/phòng tốc độ cố định đối với số lượng định trước

- Bất kỳ hai lớp nêu trên có thể bao gồm việc mã hóa của một hoặc nhiều phần tử cú pháp ngăn có thể giả định mà có thể trở vào Bảng mà chứa các hệ số này

- độ phân giải, trong chiều X hoặc Y, trong các đơn vị của các mẫu, khối, khối macrô, đơn vị mã hóa (CU), hoặc bất kỳ độ chi tiết thích hợp khác, của ảnh đầu vào, ảnh đầu ra, ảnh tham chiếu, ảnh được mã hóa, được kết hợp hoặc tách biệt. Nếu có nhiều hơn một độ phân giải (như, ví dụ, một độ phân giải đối với ảnh đầu vào, một độ phân giải đối với ảnh tham chiếu) thì, trong các trường hợp nhất định, một tập hợp các giá trị có thể được xem xét từ tập hợp các giá trị khác. Tham số này có thể được giám sát, ví dụ, bằng cách sử dụng các cờ. Ví chi tiết hơn được mô tả dưới đây.

- các tọa độ “cong” như được sử dụng trong H.263 phụ lục P, như trong độ chi tiết thích hợp được mô tả nêu trên. H.263 phụ lục P xác định một cách thức

hiệu quả để mã hóa các tọa độ cong này, nhưng các cách thức hiệu quả khác cũng có thể được suy ra. Ví dụ, độ dài biến có thể đảo ngược, mã hóa kiểu “Huffman” của các tọa độ cong theo Phụ lục P có thể được thay thế bởi mã hóa nhị phân độ dài thích hợp, trong đó độ dài của từ mã nhị phân có thể, ví dụ, thu được từ kích cỡ ảnh lớn nhất, có thể được nhân bởi hệ số và độ dịch định trước với giá định trước, để cho phép “làm cong” phía ngoài các biên của kích cỡ ảnh lớn nhất.

-các tham số bộ lọc lấy mẫu lên hoặc xuống. Trong các phương án, có thể chỉ có một bộ lọc cho việc lấy mẫu lên và/hoặc lấy mẫu xuống. Tuy nhiên, trong các phương án, có thể có mong muốn để cho phép tính linh hoạt hơn trong thiết kế bộ lọc, và có yêu cầu báo hiệu của các tham số lọc. Các tham số này có thể được lựa chọn thông qua chỉ số trong danh sách của các phương án bộ lọc khả dụng, bộ lọc có thể được chỉ rõ đầy đủ (ví dụ thông qua danh sách của các hệ số lọc, nhờ sử dụng các kỹ thuật mã hóa entropy thích hợp), bộ lọc có thể được lựa chọn ẩn thông qua các tỷ lệ lấy mẫu lên/xuống mà được báo hiệu theo bất kỳ trong số các cơ chế được đề cập nêu trên, và v.v.

Sau đây, phần mô tả giả định việc mã hóa của tập hợp hữu hạn các hệ số lấy mẫu lên/xuống (hệ số giống nhau cần được sử dụng trong cả chiều X và Y), được chỉ báo thông qua từ mã. Từ mã này có thể được mã hóa độ dài biến thiên, ví dụ nhờ sử dụng mã Golomb số mũ dùng chung cho các phần tử cú pháp nhất định trong các tiêu chuẩn kỹ thuật mã hóa video như H.264 và H.265. Một việc ánh xạ thích hợp của các giá trị tới các hệ số lấy mẫu lên/xuống có thể, ví dụ, tuân theo theo Bảng 1:

Bảng 1

Từ mã	Mã số mũ Golomb	Độ phân giải gốc/đích
0	1	1/1
1	010	1 / 1,5 (biến đổi tỷ lệ lên

		bởi 50%)
2	011	1,5 / 1 (biến đổi tỷ lệ xuống bởi 50%)
3	00100	1 / 2 (biến đổi tỷ lệ lên bởi 100%)
4	00101	2 / 1 (biến đổi tỷ lệ xuống bởi 100%)

Nhiều cách ánh xạ tương tự có thể được suy ra theo các yêu cầu của ứng dụng và các khả năng của các cơ chế biến đổi tỷ lệ lên và xuống khả dụng trong kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video. Bảng này có thể được mở rộng tới nhiều giá trị hơn. Các giá trị có thể cũng được biểu diễn bởi các cơ chế mã hóa entropy khác ngoài các mã Golomb số mũ, ví dụ sử dụng mã hóa nhị phân. Điều này có thể có các ưu điểm nhất định khi bản thân các hệ số lấy mẫu được quan tâm nằm ngoài cơ cấu xử lý video (bộ mã hóa và bộ giải mã đầu tiên), ví dụ bởi MANE. Lưu ý rằng, đối với các trường hợp trong đó việc thay đổi độ phân giải không được yêu cầu, mã Golomb số mũ có thể được lựa chọn là ngắn; trong Bảng nêu trên, chỉ là một bit. Có thể có ưu điểm hiệu quả mã hóa nhờ sử dụng các mã nhị phân đối với hầu hết các trường hợp chung.

Số lượng mục trong Bảng, cũng như các ngữ nghĩa học của chúng có thể được cấu hình đầy đủ hoặc một phần. Ví dụ, tổng quát cơ bản của Bảng có thể được truyền trong tập hợp tham số “cao” như chuỗi hoặc tập hợp tham số bộ giải mã. Trong các phương án, một hoặc nhiều bảng này có thể được xác định trong kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video, và có thể được lựa chọn thông qua, ví dụ, tập hợp tham số chuỗi hoặc bộ giải mã.

Sau đây, sáng chế mô tả làm thế nào hệ số lấy mẫu lên/xuống (thông tin ARC), được mã hóa như được mô tả nêu trên, có thể được chứa trong cú pháp

kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video. Các xem xét tương tự có thể áp dụng tới một, hoặc một ít, từ mã mà điều khiển các bộ lọc lấy mẫu lên/xuống. Sau đây là phần mô tả khi lượng tương đối lớn dữ liệu được yêu cầu cho bộ lọc hoặc các cấu trúc dữ liệu khác.

Như được thể hiện trong Fig. 5A, H.263 phụ lục P bao gồm thông tin ARC 502 trong dạng của bốn tọa độ cong vào thông tin tiêu đề ảnh 501, một cách cụ thể trong phần mở rộng thông tin tiêu đề H.263 PLUSPTYPE 503. Điều này có thể lựa chọn thiết kế nhảy cảm khi a) có thông tin tiêu đề ảnh khả dụng, và b) các thay đổi thường xuyên của thông tin ARC được kỳ vọng. Tuy nhiên, thông tin tiêu đề khi sử dụng báo hiệu kiểu H.263 có thể khá cao, và các hệ số biến đổi tỷ lệ có thể không liên quan trong số các biên ảnh khi thông tin tiêu đề ảnh có thể ở trạng thái chuyển tiếp.

Như được thể hiện trên FIG.5B, JVCET-M135-v1 bao gồm thông tin tham chiếu ARC 505 (chỉ số) nằm trong tập hợp tham số ảnh 504, đánh chỉ số Bảng 506 bao gồm các độ phân giải đích mà nằm trong tập tham số chuỗi 507. Việc bố trí độ phân giải khả dụng trong Bảng 506 trong tập tham số chuỗi 507 có thể, theo các tuyên bố miệng được thực hiện bởi người cài đặt, được điều chỉnh bằng cách sử dụng SPS như là điểm thỏa thuận tương tác trong khi trao đổi khả năng. Độ phân giải có thể thay đổi, trong các giới hạn được thiết lập bởi các giá trị trong Bảng 506 từ ảnh tới ảnh bằng cách tham chiếu tập tham số ảnh thích hợp 504.

Viện dẫn tới các FIG.5C-5E, các phương án sau đây có thể khả dụng để truyền thông tin ARC trong dòng bit video. Mỗi tùy chọn này có các ưu điểm nhất định so với các phương án nêu trên. Các phương án có thể được biểu diễn một cách đồng thời trong cùng kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video.

Trong các phương án, ví dụ phương án được thể hiện trên FIG.5C, thông tin ARC 509 như hệ số tái lấy mẫu (thu phóng) có thể được biểu diễn trong thông tin tiêu đề lát, thông tin tiêu đề GOP, thông tin tiêu đề ô, hoặc thông tin tiêu đề nhóm ô. FIG.5C minh họa phương án trong đó thông tin tiêu đề nhóm ô

508 được sử dụng. Điều này có thể thích hợp nếu thông tin ARC là nhỏ, như một độ dài biến $ue(v)$ hoặc từ mã độ dài cố định có ít bit, ví dụ như được thể hiện nêu trên. Việc có thông tin ARC trong thông tin tiêu đề nhóm ô một cách trực tiếp có ưu điểm bổ sung rằng thông tin ARC có thể được áp dụng tới ảnh con được biểu diễn bởi, ví dụ, nhóm ô này, ngoài toàn bộ ảnh. Có thể viện dẫn tới phần mô tả dưới đây. Ngoài ra, ngay cả nếu tiêu chuẩn hoặc kỹ thuật nén video liên quan đến chỉ các thay đổi độ phân giải thích nghi dựa trên toàn bộ ảnh (trái ngược với, ví dụ, các thay đổi độ phân giải thích nghi dựa trên nhóm ô), việc đặt thông tin ARC vào thông tin tiêu đề nhóm ô so với đặt thông tin này vào thông tin tiêu đề ảnh loại H.263 có các ưu điểm nhất định từ khía cạnh phục hồi lỗi.

Trong các phương án của sáng chế, ví dụ, phương án được thể hiện trên FIG.5D, bản thân thông tin ARC 512 có thể được biểu diễn trong tập hợp tham số thích hợp như, ví dụ, tập hợp tham số ảnh, tập hợp tham số thông tin tiêu đề, tập hợp tham số ô, tập hợp tham số thích nghi, và v.v. FIG.5D minh họa phương án trong đó tập hợp tham số thích nghi 511 được sử dụng. Phạm vi của tập hợp tham số này có thể có ưu điểm không lớn hơn ảnh, ví dụ nhóm ô. Việc sử dụng thông tin ARC là ẩn thông qua việc hoạt động của tập hợp tham số liên quan. Ví dụ, khi kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video nhắm tới chỉ ARC dựa trên ảnh, thì tập hợp tham số ảnh hoặc tương đương có thể là thích hợp.

Trong các phương án của sáng chế, ví dụ phương án được thể hiện trên FIG.5E, thông tin tham chiếu ARC 513 có thể được hiện diện trong nhóm tiêu đề ô 514 hoặc cấu trúc dữ liệu tương tự. Thông tin tham chiếu 513 này có thể liên quan đến tập con của thông tin ARC 515 khả dụng trong tập hợp tham số 516 với phạm vi ngoài ảnh đơn, ví dụ tập tham số chuỗi, hoặc tập hợp tham số bộ giải mã.

Mức bổ sung của hoạt động không trực tiếp của PPS từ thông tin tiêu đề nhóm ô, PPS, SPS, như được sử dụng trong JVET-M0135-v1 là không cần thiết, do các tập hợp tham số ảnh, chỉ như là các tập hợp tham số chuỗi, có thể (và có

trong các tiêu chuẩn nhất định như RFC3984) được sử dụng để thỏa thuận hoặc thông báo khả năng. Tuy nhiên, nếu thông tin ARC cần được áp dụng tới ảnh con được biểu diễn, ví dụ, bởi các nhóm ô, tập hợp tham số với phạm vi hoạt động bị giới hạn ở nhóm ô, như tập hợp tham số thích nghi hoặc tập hợp tham số tiêu đề có thể là lựa chọn tốt hơn. Ngoài ra, nếu thông tin ARC lớn hơn kích cỡ nhỏ—ví dụ chứa thông tin điều khiển lọc như các hệ số lọc—thì tham số có thể là lựa chọn tốt hơn so với sử dụng thông tin tiêu đề 508 một cách trực tiếp từ khía cạnh hiệu quả mã hóa, do các thiết lập này có thể được tái sử dụng bởi các ảnh tương lai hoặc các ảnh con bằng cách tham chiếu tới cùng tập hợp tham số.

Khi sử dụng tập hợp tham số chuỗi hoặc tập hợp tham số cao hơn khác với phạm vi mở rộng nhiều ảnh, các xem xét định trước có thể được áp dụng:

1. Tập hợp tham số để lưu trữ thông tin ARC Bảng 516 có thể, trong một vài trường hợp, là tập hợp tham số chuỗi, nhưng trong các trường hợp khác, một cách ưu điểm, là tập hợp tham số bộ giải mã. Tập hợp tham số bộ giải mã có thể có phạm vi hoạt động của nhiều CVS, tức là dòng video được mã hóa, tức là tất cả các bit video được mã hóa từ bắt đầu phiên đến khi kết thúc phiên. Phạm vi này có thể là thích hợp hơn vì các hệ số ARC khả thi có thể là đặc điểm của bộ giải mã, có thể được thực hiện trong phần cứng, và các đặc điểm phần cứng có xu hướng không thay đổi với CVS bất kỳ (mà trong ít nhất một số hệ thống giải trí là Nhóm ảnh, độ dài một giây hoặc ít hơn). Điều đó cho thấy rằng, việc đưa bảng vào tập tham số chuỗi rõ ràng là nằm trong các tùy chọn vị trí được mô tả ở đây, cụ thể là kết hợp với điểm 2 dưới đây.

2. Thông tin tham chiếu ARC 513 có thể một cách ưu điểm được đặt trực tiếp vào thông tin tiêu đề ảnh/ô lát/GOP/nhóm ô, ví dụ thông tin tiêu đề nhóm ô 514 ngoài được đặt vào tập hợp tham số ảnh như trong JVCET-M0135-v1. Ví dụ, khi bộ mã hóa muốn thay đổi một giá trị trong tập hợp tham số ảnh, như ví dụ thông tin tham chiếu ARC, thì cần phải tạo ra PPS mới và tham chiếu PPS mới này. Giả sử rằng chỉ thông tin tham chiếu ARC thay đổi, nhưng thông tin khác như là, ví dụ, thông tin ma trận lượng tử trong PPS giữ nguyên. Thông tin

này có thể là kích cỡ cơ sở, và cần được truyền lại để hoàn thành PPS mới. Đối với thông tin tham chiếu ARC 513 có thể là từ mã đơn nhất, như là chỉ số trong bảng và chỉ cần là giá trị mà thay đổi, việc truyền lại toàn bộ sẽ rườm rà và lãng phí, ví dụ, truyền lại thông tin ma trận lượng tử. Trong chừng mực, có thể được xét đến một cách tốt hơn từ khía cạnh hiệu quả mã hóa để tránh việc không trực tiếp đi qua PPS, như được đề xuất trong JVET-M0135-v1. Một cách tương tự, việc đưa thông tin tham chiếu ARC vào PPS có thêm nhược điểm là thông tin ARC được tham chiếu bởi thông tin tham chiếu ARC 513 có thể áp dụng cho toàn bộ ảnh và không dùng với ảnh con, theo phạm vi của việc kích hoạt tập tham số hình ảnh là hình ảnh.

Trong cùng một phương án hoặc một phương án khác, báo hiệu của các tham số ARC có thể tuân theo ví dụ chi tiết như đã nêu trong các Fig.6A-6B. Các FIG.6A-6B mô tả các sơ đồ cú pháp trong kiểu đại diện bằng cách sử dụng ký hiệu mà cơ bản tuân theo lập trình kiểu C, như ví dụ được sử dụng trong các tiêu chuẩn mã hóa video ít nhất là từ năm 1993. Các đường in đậm chỉ báo các phần tử cú pháp thể hiện trong dòng bit, các đường nhạt thường chỉ báo dòng điều khiển hoặc thiết lập của các biến.

Như được thể hiện trên FIG.6A, thông tin tiêu đề nhóm ô 601 như cấu trúc cú pháp mẫu của tiêu đề ứng dụng được cho phần (có thể là chữ nhật) của hình ảnh có thể chứa có điều kiện, độ dài biến, phần tử cú pháp được mã hóa Exp-Golomb dec_pic_size_idx 602 (được mô tả in đậm). Sự biểu diễn của phần tử cú pháp này trong tiêu đề nhóm ô có thể được giám sát khi sử dụng độ phân giải thích ứng 603 ở đây, giá trị của cờ không được mô tả in đậm, mà có nghĩa rằng cờ được thể hiện trong dòng bit ở điểm mà xuất hiện trong sơ đồ cú pháp. Có hay không việc độ phân giải thích ứng khi sử dụng hình ảnh hoặc các phần này nó có thể được báo hiệu trong cấu trúc cú pháp bậc cao bất kỳ bên trong hoặc bên ngoài dòng bit. Trong ví dụ được thể hiện, được báo hiệu trong tập tham số chuỗi như được đưa ra dưới đây.

Viện dẫn tới FIG.6B, cũng là trích xuất của tập tham số chuỗi 610. Phần

tử cú pháp thứ nhất được thể hiện là `adaptive_pic_resolution_change_flag` 611. Khi báo đúng, cờ có thể chỉ báo việc sử dụng của độ phân giải thích ứng mà, đến lượt có thể yêu cầu thông tin điều khiển cụ thể. Trong ví dụ, thông tin điều khiển mà được thể hiện có điều kiện dựa trên giá trị của cờ dựa trên câu lệnh `if()` trong tập tham số 612 và tiêu đề nhóm ô 601.

Khi độ phân giải thích ứng đang được sử dụng, trong ví dụ này, được mã hóa là độ phân giải đầu ra trong các đơn vị của các mẫu 613. Số 613 liên quan đến cả `output_pic_width_in_luma_samples` và `output_pic_height_in_luma_samples`, mà có thể cùng nhau xác định độ phân giải của ảnh đầu ra. Ngoài ra, trong kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video, các độ phân giải nhất định đối với mỗi giá trị có thể được xác định. Ví dụ, định nghĩa mức có thể giới hạn số lượng tổng mẫu đầu ra, mà có thể là tích của giá trị của hai phần tử cú pháp này. Ngoài ra, các tiêu chuẩn hoặc kỹ thuật mã hóa video định trước, hoặc các kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mở rộng như, ví dụ, các tiêu chuẩn hệ thống, có thể giới hạn phạm vi đánh số (ví dụ, một hoặc cả hai chiều phải có thể chia được cho lũy thừa 2), hoặc tỷ lệ co (ví dụ, độ cao và độ rộng phải nằm trong hệ thức như 4:3 hoặc 16:9). Các giới hạn này có thể được đưa ra để hỗ trợ các cách thức thực hiện phân cứng hoặc đối với các lý do khác, và đã biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật.

Trong các ứng dụng nhất định, có thể được đề xuất rằng bộ mã hóa chỉ dẫn bộ giải mã để sử dụng kích cỡ ảnh tham chiếu định trước mà không giả định rằng kích cỡ là kích cỡ ảnh đầu ra. Trong ví dụ này, phần tử cú pháp `reference_pic_size_present_flag` 614 tạo công sự có mặt có điều kiện của các chiều ảnh tham chiếu 615 (một lần nữa, số này liên quan đến các độ rộng và độ cao).

Cuối cùng, Bảng của các độ rộng và độ cao ảnh giải mã khả dụng được thể hiện. Bảng này có thể được biểu diễn, ví dụ, bởi chỉ báo bảng (`num_dec_pic_size_in_luma_samples_minus1`) 616. “minus1” có thể liên quan đến diễn dịch của giá trị phần tử cú pháp này. Ví dụ, nếu giá trị được mã hóa là

0, một mục bảng được biểu diễn. Nếu giá bằng năm, sáu mục bảng được biểu diễn. Đối với mỗi “dòng” trong Bảng, độ rộng và độ cao ảnh được giải mã được chứa trong cú pháp 617.

Các mục bảng được biểu diễn 617 có thể được đánh chỉ số nhờ sử dụng các phần tử cú pháp `dec_pic_size_idx` 602 trong thông tin tiêu đề nhóm ô, nhờ đó cho phép các kích cỡ giải mã khác nhau—trong hiệu ứng, các hệ số thu phóng—theo nhóm ô.

Các tiêu chuẩn hoặc kỹ thuật mã hóa video định trước, ví dụ VP9, hỗ trợ khả năng biến đổi tỷ lệ không gian bằng cách thực hiện các dạng định trước của việc tái lấy mẫu ảnh tham chiếu (được báo hiệu khác với đối tượng được bọc lộ) kết hợp với khả năng biến đổi tỷ lệ thời gian, để cho phép khả năng biến đổi không gian. Cụ thể, các ảnh tham chiếu định trước có thể được lấy mẫu lên nhờ sử dụng các kỹ thuật kiểu ARC tới độ phân giải cao hơn để tạo thành cơ sở của lớp tăng cường không gian. Các ảnh được lấy mẫu lên có thể được tinh chỉnh, nhờ sử dụng các cơ chế dự đoán thường tại độ phân giải cao, để thêm độ chi tiết.

Các phương án được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong môi trường này. Trong các trường hợp nhất định, trong cùng phương án hoặc phương án khác, giá trị trong thông tin tiêu đề đơn vị NAL, ví dụ trường ID thời gian, có thể được sử dụng để chỉ báo không chỉ thời gian mà còn lớp không gian. Việc này có thể có các ưu điểm nhất định đối với các thiết kế hệ thống định trước; ví dụ, các đơn vị chuyển tiếp được lựa chọn (SFU-Selected Forwarding Unit) hiện tại được tạo ra và được tối ưu hóa đối với lớp thời gian được lựa chọn để chuyển tiếp dựa trên giá trị ID thời gian thông tin tiêu đề đơn vị NAL, có thể được sử dụng mà không cần cải biến, đối với các môi trường có khả năng biến đổi tỷ lệ. Để cho phép điều này, có thể có yêu cầu đối với việc ánh xạ giữa kích cỡ ảnh được mã hóa và lớp thời gian được chỉ báo bởi trường ID thời gian trong thông tin tiêu đề đơn vị NAL.

Trong một số kỹ thuật mã hóa video, Đơn vị truy nhập (AU) có thể liên quan đến (các) ảnh được mã hóa, (các) lát, (các) ô, (các) đơn vị NAL, và v.v.,

mà được chụp và được xử lý bên trong ảnh/lát/ô/dòng bit đơn vị NAL tương ứng ở thời điểm cụ thể. Thời điểm cụ thể này có thể, ví dụ, là thời điểm xử lý.

Trong HEVC, và các kỹ thuật mã hóa video cụ thể khác, giá trị số đếm thứ tự hình ảnh (POC) có thể được sử dụng để chỉ báo hình ảnh tham chiếu được lựa chọn trong số nhiều ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB). Khi đơn vị truy nhập (AU) bao gồm một hoặc nhiều ảnh, lát, hoặc ô, mỗi ảnh, lát, hoặc ô thuộc về cùng một AU có thể mang cùng một giá trị POC, mà có thể được lấy từ đó mà chúng được tạo ra từ nội dung của cùng một thời điểm xử lý. Nói cách khác, trong trường hợp trong đó hai ảnh/lát/ô mang cùng một giá trị POC định trước, mà có thể chỉ báo hai ảnh/lát/ô thuộc về cùng một AU và có cùng một thời điểm xử lý. Ngược lại, hai ảnh/ô/lát mà có các giá trị POC khác nhau có thể chỉ báo rằng các ảnh/lát/ô thuộc về các AU khác nhau và có các thời điểm xử lý khác nhau.

Theo phương án của sáng chế, quan hệ cứng nói trên có thể được làm mềm trong đó đơn vị truy nhập có thể bao gồm các ảnh, các lát hoặc các ô với các giá trị POC khác nhau. Bằng cách cho phép các giá trị POC khác nhau trong AU, có thể sử dụng được giá trị POC để nhận dạng các ảnh/lát/ô có khả năng giải mã được với thời gian thể hiện đồng nhất. Việc đó theo lượt có thể cho phép hỗ trợ nhiều lớp có thể lấy tỷ lệ được mà không cần thay đổi báo hiệu lựa chọn hình ảnh tham chiếu, ví dụ như báo hiệu tập hình ảnh tham chiếu hoặc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Tuy nhiên, vẫn mong muốn có thể nhận dạng AU mà hình ảnh/lát/ô thuộc về, đối với hình ảnh/các lát/các ô khác mà có các giá trị POC khác nhau, chỉ từ giá trị POC. Việc này có thể đạt được, như được mô tả dưới đây.

Trong các phương án của sáng chế, số đếm đơn vị truy nhập (AUC) có thể được báo hiệu trong cấu trúc cú pháp bậc cao, như là tiêu đề đơn vị NAL, tiêu đề lát, tiêu đề nhóm ô, bản tin SEI, tập tham số hoặc dấu phân tách AU. Giá trị của AUC có thể được sử dụng để nhận dạng các đơn vị NAL, các ảnh, các lát hoặc các ô mà thuộc về AU định trước. Giá trị của AUC có thể tương ứng với

khoảng thời điểm xử lý riêng biệt. Giá trị AUC có thể bằng nhiều giá trị POC. Bằng cách chia giá trị POC cho giá trị nguyên, giá trị AUC có thể được tính toán. Trong các trường hợp cụ thể, các thao tác phân chia có thể đặt một gánh nặng lên các cách thực hiện của bộ giải mã. Trong các trường hợp đó, các giới hạn nhỏ trong khoảng đếm số của các giá trị AUC có thể cho phép thay thế thao tác phân chia bởi các thao tác dịch. Ví dụ, giá trị AUC có thể bằng giá trị Bit quan trọng nhất (MSB-Most Significant Bit) của khoảng giá trị POC.

Trong các phương án của sáng chế, giá trị của POC trên mỗi AU (`poc_cycle-au`) có thể được báo hiệu trong cấu trúc cú pháp bậc cao, như là tiêu đề đơn vị NAL, tiêu đề lát, tiêu đề nhóm ô, bản tin SEI, tập tham số hoặc dấu phân tách AU. `poc_cycle-au` có thể chỉ báo có bao nhiêu giá trị POC khác nhau và liên tiếp có thể được kết hợp với cùng một AU. Ví dụ, nếu giá trị của `poc_cycle-au` bằng 4, các ảnh, các lát hoặc các ô có giá trị POC bằng 0 – 3, bao gồm cả hai giá trị đầu và cuối, có thể được kết hợp với AU với giá trị AUC bằng 0, và các ảnh, các lát hoặc các ô với giá trị POC bằng 4 – 7, bao gồm cả hai giá trị đầu và cuối, có thể được kết hợp với AU với giá trị AUC bằng 1. Do đó, giá trị của AUC có thể được suy ra bằng cách chia giá trị POC cho giá trị của `poc_cycle-au`.

Trong các phương án của sáng chế, giá trị của `poc_cyle-au` có thể được lấy từ thông tin, được đặt ví dụ trong tập tham số video (VPS), mà nhận dạng số lượng các lớp không gian hoặc SNR trong chuỗi video được mã hóa. Ví dụ của quan hệ khả thi này được mô tả ngắn gọn dưới đây. Trong khi việc thu nhận như được mô tả nêu trên có thể tiết kiệm một ít bit trong VPS và do đó có thể cải thiện hiệu quả mã hóa, trong một vài phương án, `poc_cycle-au` có thể được mã hóa rõ ràng trong cấu trúc cú pháp mức cao thích hợp theo phân cấp bên dưới tập hợp tham số video, để có thể tối thiểu hóa `poc_cycle-au` đối với phần nhỏ định trước của dòng bit như ảnh. Việc tối ưu hóa này có thể tiết kiệm nhiều bit hơn mà có thể được tiết kiệm thông qua quá trình thu nhận ở trên vì các giá trị POC và/hoặc các giá trị của các phần tử cú pháp viện dẫn không trực tiếp đến

POC có thể được mã hóa trong các cấu trúc cú pháp cấp độ thấp.

Trong các phương án của sáng chế, FIG.8 thể hiện ví dụ của các bảng cú pháp để báo hiệu phần tử cú pháp của `vps_poc_cycle_au` trong VPS (hoặc SPS), mà chỉ báo `poc_cycle_au` được sử dụng cho toàn bộ ảnh/các lát trong chuỗi video được mã hóa, và phần tử cú pháp của `slice_poc_cycle_au`, mà chỉ báo `poc_cycle_au` của lát hiện thời, trong tiêu đề lát. Nếu giá trị POC tăng lên một cách thống nhất trên mỗi AU, `vps_contant_poc_cycle_per_au` trong VPS có thể được thiết đặt bằng 1 và `vps_poc_cycle_au` có thể được báo hiệu trong VPS. Trong trường hợp này, `slice_poc_cycle_au` có thể không được báo hiệu rõ ràng, và giá trị của AUC cho mỗi AU có thể được tính toán bằng cách chia giá trị của POC bởi `vps_poc_cycle_au`. Nếu giá trị POC không làm tăng một cách thống nhất trên mỗi AU, `vps_contant_poc_cycle_per_au` trong VPS có thể được thiết đặt bằng 0. Trong trường hợp này, `vps_access_unit_cnt` có thể không được báo hiệu, trong khi đó `slice_access_unit_cnt` có thể được báo hiệu trong tiêu đề lát cho mỗi lát hoặc ảnh. Mỗi lát hoặc ảnh có thể có giá trị khác nhau của `slice_access_unit_cnt`. Giá trị của AUC cho mỗi AU có thể được tính toán bằng cách chia giá trị của POC cho `slice_poc_cycle_au`.

FIG.9 thể hiện sơ đồ khối minh họa ví dụ của xử lý nêu trên. Ví dụ, trong hoạt động S910, VPS (hoặc SPS) có thể được phân tích, và có thể được xác định rằng chu kỳ POC theo AU có cố định hay không trong chuỗi video được mã hóa tại bước hoạt động S920. Nếu chu kỳ POC theo AU là cố định (Có tại bước hoạt động S920), thì giá trị của số đếm đơn vị truy nhập đối với đơn vị truy nhập cụ thể có thể được tính toán từ `poc_cycle_au` signaled đối với chuỗi video được mã hóa và giá trị POC của đơn vị truy nhập cụ thể tại bước hoạt động S930. Nếu chu kỳ POC theo AU không phải cố định (Không tại bước hoạt động S920), thì giá trị của số đếm đơn vị truy nhập đối với đơn vị truy nhập cụ thể có thể được tính toán từ `poc_cycle_au` được báo hiệu tại mức ảnh và giá trị POC của đơn vị truy nhập cụ thể tại bước hoạt động S940. Tại bước hoạt động S950, VPS (hoặc SPS) mới có thể được phân tích.

Trong các phương án của sáng chế, ngay cả khi giá trị của POC của ảnh, lát, hoặc ô có thể là khác nhau, hình ảnh, lát, hoặc ô tương ứng với AU có cùng một giá trị AUC có thể được kết hợp với cùng một đối tượng thời gian giải mã/xuất ra. Kể từ đây, không cần có bất kỳ dư thừa phân tích liên đới/giải mã qua các ảnh, các lát hoặc các ô trong cùng một AU, tất cả hoặc tập con của các ảnh, các lát hoặc các ô được kết hợp với cùng một AU có thể được giải mã song song, và có thể được xuất ra cùng một đối tượng thời gian.

Trong các phương án của sáng chế, ngay cả khi giá trị của POC của hình ảnh, lát, hoặc ô có thể là khác nhau, hình ảnh, lát, hoặc ô tương ứng với AU có cùng một giá trị AUC có thể được kết hợp với cùng một đối tượng thời gian xử lý/hiển thị. Khi thời gian xử lý được chứa theo khuôn dạng bộ chứa, ngay cả khi các ảnh tương ứng với các AU khác nhau, nếu các ảnh có cùng một thời điểm xử lý, các ảnh có thể được hiển thị cùng một đối tượng thời gian.

Trong các phương án của sáng chế, mỗi ảnh, lát, hoặc ô có thể có cùng một ký hiệu nhận dạng theo thời gian (`temporal_id`) trong cùng một AU. Tất cả hoặc tập con của các ảnh, các lát hoặc các ô tương ứng với đối tượng thời gian có thể được kết hợp với cùng một lớp con theo thời gian. Trong các phương án của sáng chế, mỗi hình ảnh, lát, hoặc ô có thể có cùng hoặc có id lớp theo thời gian khác nhau (`layer_id`) trong cùng một AU. Tất cả hoặc tập con của các ảnh, các lát hoặc các ô tương ứng với đối tượng thời gian có thể được kết hợp với cùng một lớp hoặc lớp theo không gian khác nhau.

FIG.7 thể hiện ví dụ của cấu trúc chuỗi video với sự kết hợp của `temporal_id`, `layer_id`, các giá trị POC và AUC có sự thay đổi độ phân giải thích ứng. Trong ví dụ này, hình ảnh, lát hoặc ô trong AU thứ nhất với $AUC = 0$ có thể có `temporal_id = 0` và `layer_id = 0` hoặc 1, trong khi đó hình ảnh, lát hoặc ô trong AU thứ hai với $AUC = 1$ có thể có `temporal_id = 1` và `layer_id = 0` hoặc 1, theo cách tương ứng. Giá trị của POC tăng lên 1 trên mỗi ảnh bất kể các giá trị của `temporal_id` và `layer_id`. Trong ví dụ này, giá trị của `poc_cycle_au` có thể bằng 2. Trong các phương án của sáng chế, giá trị của `poc_cycle_au` có thể được

thiết lập bằng số lượng các lớp (có khả năng biến đổi tỷ lệ theo không gian). Do đó, trong ví dụ này, giá trị của POC được tăng thêm 2, trong khi đó giá trị của AUC tăng thêm 1.

Trong các phương án nêu trên, tất cả hoặc tập con của cấu trúc dự đoán ảnh liên đới hoặc cấu trúc dự đoán lớp liên đới và sự chỉ báo hình ảnh tham chiếu có thể được hỗ trợ bằng cách sử dụng báo hiệu tập hình ảnh tham chiếu (RPS) đã biết trong HEVC hoặc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu (RPL). Trong RPS hoặc RPL, hình ảnh tham chiếu được chọn có thể được chỉ báo bởi báo hiệu giá trị của POC hoặc giá trị delta của POC giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu được lựa chọn. Trong các phương án của sáng chế, RPS và RPL có thể được sử dụng để chỉ báo cấu trúc dự đoán ảnh liên đới hoặc dự đoán lớp liên đới mà không cần thay đổi báo hiệu, nhưng có các giới hạn sau đây. Nếu giá trị của `temporal_id` của hình ảnh tham chiếu lớn hơn giá trị của `temporal_id` của hình ảnh hiện tại, hình ảnh hiện tại có thể không sử dụng hình ảnh tham chiếu cho việc bù chuyển động hoặc các dự đoán khác. Nếu giá trị của `layer_id` của hình ảnh tham chiếu lớn hơn giá trị `layer_id` của hình ảnh hiện tại, hình ảnh hiện tại có thể không sử dụng hình ảnh tham chiếu cho việc bù chuyển động hoặc các dự đoán khác.

Trong các phương án của sáng chế, biến đổi tỷ lệ vector chuyển động dựa trên độ chênh lệch POC đối với dự đoán vector chuyển động theo thời gian có thể được vô hiệu qua các ảnh trong đơn vị truy nhập. Do đó, mặc dù mỗi hình ảnh có thể có giá trị POC khác nhau trong đơn vị truy nhập, vector chuyển động không được lấy tỷ lệ và được sử dụng cho dự đoán vector chuyển động theo thời gian nằm trong đơn vị truy nhập. Điều này là do hình ảnh tham chiếu với POC khác nhau trong cùng một AU được coi là ảnh tham chiếu mà có cùng đối tượng thời gian. Do đó, trong phương án của sáng chế, chức năng lấy tỷ lệ vector chuyển động có thể trở về 1, khi ảnh tham chiếu thuộc về AU được kết hợp với ảnh hiện tại.

Trong các phương án của sáng chế, việc lấy tỷ lệ vector chuyển động dựa

trên độ chênh lệch POC cho dự đoán vector chuyển động theo thời gian có thể một cách tùy chọn được vô hiệu qua nhiều ảnh, khi độ phân giải theo không gian của hình ảnh tham chiếu khác với độ phân giải theo không gian của hình ảnh hiện tại. Khi việc biến đổi tỷ lệ vector chuyển động được cho phép, vector chuyển động được biến đổi tỷ lệ dựa trên cả độ chênh lệch POC và tỷ lệ độ phân giải theo không gian giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu.

Trong các phương án của sáng chế, vector chuyển động có thể được lấy tỷ lệ dựa trên độ chênh lệch AUC thay vì độ chênh lệch POC, cho dự đoán vector chuyển động theo thời gian, đặc biệt khi poc_cycle_au có giá trị không đồng nhất (ví dụ, khi vps_contant_poc_cycle_per_au == 0). Nếu không phải, (ví dụ, khi vps_contant_poc_cycle_per_au == 1), việc biến đổi tỷ lệ vector chuyển động dựa trên độ chênh lệch AUC có thể giống với việc biến đổi tỷ lệ vector chuyển động dựa trên độ chênh lệch POC.

Trong các phương án của sáng chế, khi vector chuyển động được lấy tỷ lệ dựa trên độ chênh lệch AUC, vector chuyển động tham chiếu trong cùng một AU (với cùng một giá trị AUC) với ảnh hiện tại không được lấy tỷ lệ dựa trên độ chênh lệch AUC và được sử dụng cho dự đoán vector chuyển động mà không cần biến đổi tỷ lệ hoặc có biến đổi tỷ lệ dựa trên tỷ lệ độ phân giải theo không gian giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu.

Trong các phương án của sáng chế, giá trị AUC có thể được sử dụng để nhận dạng biên của AU và được sử dụng cho thao tác bộ giải mã tham chiếu giả định (HRD), mà cần sự định thời đầu vào và đầu ra với mức chi tiết AU. Trong các phương án của sáng chế, hình ảnh được giải mã với lớp cao nhất trong AU có thể được xuất ra để hiển thị. Giá trị AUC và giá trị layer_id có thể được sử dụng để nhận dạng ảnh đầu ra.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều ảnh con. Mỗi ảnh con này có thể phủ vùng cục bộ hoặc toàn bộ vùng của ảnh. Vùng được hỗ trợ bởi ảnh con có thể có hoặc có thể không bị chồng lấn với vùng được hỗ trợ bởi ảnh con khác. Vùng được phủ bởi một hoặc nhiều ảnh con

có thể có hoặc có thể không phủ toàn bộ vùng của ảnh. Nếu ảnh gồm ảnh con, vùng được hỗ trợ bởi ảnh con có thể giống với vùng được hỗ trợ bởi ảnh.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh con có thể được mã hóa bằng phương pháp mã hóa giống với phương pháp mã hóa được sử dụng cho ảnh được mã hóa. Ảnh con có thể được mã hóa độc lập hoặc có thể được mã hóa phụ thuộc vào một con khác hoặc ảnh được mã hóa. Ảnh con có thể có hoặc có thể không có phụ thuộc phân tích bất kỳ từ một ảnh con khác hoặc ảnh được mã hóa.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh con được mã hóa có thể được chứa trong một hoặc nhiều lớp. Ảnh con được mã hóa trong lớp có thể có độ phân giải theo không gian khác nhau. Ảnh con gốc có thể được tái lấy mẫu theo không gian (ví dụ, được lấy mẫu lên hoặc lấy mẫu xuống), được mã hóa với các tham số độ phân giải không gian khác nhau, và được chứa trong dòng bit tương ứng với lớp.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh con với (W, H) , trong đó W chỉ báo độ rộng của ảnh con và H chỉ báo độ cao của ảnh con, theo cách tương ứng, có thể được mã hóa và được chứa trong dòng bit được mã hóa tương ứng với lớp 0, trong khi đó ảnh con được lấy mẫu lên (hoặc được lấy mẫu xuống) từ ảnh con với độ phân giải theo không gian gốc, với $(W^*S_{w,k}, H^*S_{h,k})$, có thể được mã hóa và được chứa trong dòng bit được mã hóa tương ứng với lớp k , trong đó $S_{w,k}, S_{h,k}$ chỉ báo các tỷ lệ tái lấy mẫu, theo chiều ngang và theo chiều dọc. Nếu các giá trị của $S_{w,k}, S_{h,k}$ lớn hơn 1, việc tái lấy mẫu có thể là lấy mẫu lên. Trong khi đó, nếu các giá trị của $S_{w,k}, S_{h,k}$ nhỏ hơn 1, việc tái lấy mẫu có thể là lấy mẫu xuống.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh con được mã hóa trong lớp có thể có chất lượng quan sát khác nhau từ chất lượng quan sát của ảnh con được mã hóa trong lớp khác trong cùng ảnh con hoặc các ảnh con khác nhau. Ví dụ, ảnh con i trong lớp, n , có thể được mã hóa với tham số lượng tử hóa, $Q_{i,n}$, trong khi đó ảnh con j trong lớp, m , có thể được mã hóa với tham số lượng tử hóa, $Q_{j,m}$.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh con được mã hóa trong lớp có thể giải mã được một cách độc lập, mà không cần bất kỳ phân tích hoặc giải mã phần phụ thuộc nào từ ảnh con được mã hóa trong một lớp khác của cùng vùng cục bộ. Lớp ảnh con, mà có thể giải mã được một cách độc lập mà không cần tham chiếu đến một lớp ảnh con khác của cùng vùng cục bộ, có thể là lớp ảnh con độc lập. Ảnh con được mã hóa trong lớp ảnh con độc lập có thể hoặc có thể không có giải mã hoặc phân tích phần phụ thuộc từ ảnh con được mã hóa trước đó trong cùng lớp ảnh con, nhưng ảnh con được mã hóa có thể không có bất kỳ phần phụ thuộc nào từ ảnh được mã hóa trong một lớp ảnh con khác.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh con được mã hóa trong lớp có thể giải mã được một cách phụ thuộc, với bất kỳ phân tích hoặc giải mã phần phụ thuộc nào từ ảnh con được mã hóa trong một lớp khác của cùng vùng cục bộ. Lớp ảnh con, mà có thể giải mã được một cách phụ thuộc với tham chiếu đến một lớp ảnh con khác của cùng vùng cục bộ, có thể là lớp ảnh con phụ thuộc. Ảnh con được mã hóa trong ảnh con phụ thuộc có thể tham chiếu đến ảnh con được mã hóa thuộc về cùng một ảnh con, ảnh con được mã hóa trước trong cùng một lớp ảnh con, hoặc cả hai ảnh con tham chiếu.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh con được mã hóa có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp ảnh con độc lập và một hoặc nhiều lớp ảnh con phụ thuộc. Tuy nhiên, ít nhất một lớp ảnh con độc lập có thể được biểu diễn cho ảnh con được mã hóa. Giá trị của ký hiệu nhận dạng lớp (`layer_id`), mà có thể được biểu diễn trong thông tin tiêu đề đơn vị NAL hoặc cấu trúc cú pháp mức cao khác, của lớp ảnh con độc lập có thể bằng 0. Lớp ảnh con với `layer_id` bằng 0 có thể là lớp ảnh con cơ sở.

Trong các phương án của sáng chế, hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều ảnh con phía trước và một ảnh con phía nền. Vùng được hỗ trợ bởi ảnh con phía nền có thể bằng vùng của ảnh. Vùng được hỗ trợ bởi ảnh con phía trước có thể chồng lấn với vùng được hỗ trợ bởi ảnh con phía nền. Ảnh con phía nền có thể là lớp ảnh con cơ sở, trong khi đó ảnh con phía trước có thể là lớp

ảnh con không phải cơ sở (nâng cao). Một hoặc nhiều lớp ảnh con không phải cơ sở có thể tham chiếu cùng lớp cơ sở để giải mã. Mỗi lớp ảnh con không phải cơ sở với `layer_id` bằng a có thể tham chiếu lớp ảnh con không phải cơ sở với `layer_id` bằng b , trong đó a lớn hơn b .

Trong các phương án của sáng chế, hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều ảnh con phía trước mà có hoặc không có ảnh con phía nền. Mỗi ảnh con có thể có lớp ảnh con cơ sở của nó và một hoặc nhiều lớp không phải cơ sở (nâng cao). Mỗi lớp ảnh con cơ sở có thể được tham chiếu bởi một hoặc nhiều lớp ảnh con không phải cơ sở. Mỗi lớp ảnh con không phải cơ sở với `layer_id` bằng a có thể tham chiếu lớp ảnh con không phải cơ sở với `layer_id` bằng b , trong đó a lớn hơn b .

Trong các phương án của sáng chế, hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều ảnh con phía trước mà có hoặc không có ảnh con phía nền. Mỗi ảnh con được mã hóa trong lớp ảnh con (cơ sở hoặc không phải cơ sở) có thể được tham chiếu bởi một hoặc nhiều lớp ảnh con không phải cơ sở thuộc về cùng một ảnh con và một hoặc nhiều lớp ảnh con không phải cơ sở, mà không thuộc về cùng một ảnh con.

Trong các phương án của sáng chế, hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều ảnh con phía trước mà có hoặc không có ảnh con phía nền. Ảnh con trong lớp a có thể còn được phân chia thành nhiều ảnh con trong cùng một lớp. Một hoặc nhiều ảnh con được mã hóa trong lớp b có thể tham chiếu ảnh con được phân chia trong lớp a .

Trong các phương án của sáng chế, chuỗi video được mã hóa (CVS) có thể là nhóm của các ảnh được mã hóa. CVS có thể gồm có một hoặc nhiều chuỗi ảnh con được mã hóa (CSPS), trong đó CSPS có thể là nhóm ảnh con được mã hóa mà phủ cùng vùng cục bộ của ảnh. CSPS có thể có độ phân giải theo thời gian giống hoặc khác nhau so với của chuỗi video được mã hóa.

Trong các phương án của sáng chế, CSPS có thể được mã hóa và được chứa trong một hoặc nhiều lớp. CSPS có thể gồm có một hoặc nhiều lớp CSPS.

Giải mã một hoặc nhiều lớp CSPS tương ứng với CSPS có thể khôi phục chuỗi của ảnh con tương ứng với cùng vùng cục bộ.

Trong các phương án của sáng chế, số lượng lớp CSPS tương ứng với CSPS có thể giống với hoặc khác với số lượng lớp CSPS tương ứng với một CSPS khác.

Trong các phương án của sáng chế, lớp CSPS có thể có độ phân giải theo thời gian khác nhau (ví dụ như tốc độ khung) từ một lớp CSPS khác. Chuỗi ảnh con (không nén) gốc có thể được tái lấy mẫu theo thời gian (ví dụ, lấy mẫu lên hoặc lấy mẫu xuống), được mã hóa với các tham số độ phân giải theo thời gian khác nhau, và được chứa trong dòng bit tương ứng với lớp.

Trong các phương án của sáng chế, chuỗi ảnh con với tốc độ khung, F , có thể được mã hóa và được chứa trong dòng bit được mã hóa tương ứng với lớp 0, trong khi đó chuỗi ảnh con được lấy mẫu lên (hoặc lấy mẫu xuống) theo thời gian từ chuỗi ảnh con gốc, với $F^* S_{t,k}$, có thể được mã hóa và được chứa trong dòng bit được mã hóa tương ứng với lớp k , trong đó $S_{t,k}$ chỉ báo tỷ lệ lấy mẫu theo thời gian cho lớp k . Nếu giá trị của $S_{t,k}$ lớn hơn 1, quá trình tái lấy mẫu theo thời gian có thể là sự chuyển đổi lên tốc độ khung. Trong khi đó, nếu giá trị của $S_{t,k}$ nhỏ hơn 1, quá trình tái lấy mẫu theo thời gian có thể là sự chuyển đổi xuống tốc độ khung.

Trong các phương án của sáng chế, khi ảnh con với lớp CSPS a được tham chiếu bởi ảnh con với lớp CSPS b cho việc bù chuyển động hoặc dự đoán lớp liên đới bất kỳ, nếu độ phân giải theo không gian của lớp CSPS a khác với độ phân giải theo không gian của lớp CSPS b , các điểm ảnh được giải mã trong lớp CSPS a được tái lấy mẫu và được sử dụng cho việc tham chiếu. Quá trình tái lấy mẫu có thể sử dụng lọc lấy mẫu lên hoặc lọc lấy mẫu xuống.

FIG. 10 thể hiện ví dụ về dòng video bao gồm CSPS video phía nền với layer_id bằng 0 và nhiều lớp CSPS phía trước. Trong khi ảnh con được mã hóa có thể gồm có một hoặc nhiều lớp CSPS, vùng phía nền, mà không thuộc về bất kỳ lớp CSPS phía trước nào, có thể gồm có lớp cơ sở. Lớp nền có thể chứa vùng

phía sau và các vùng phía trước, trong khi đó lớp CSPA nâng cao có thể chứa vùng phía trước. Lớp CSPA nâng cao có thể có chất lượng trực quan tốt hơn lớp cơ sở, tại cùng một vùng. Lớp CSPA nâng cao có thể tham chiếu các điểm ảnh được khôi phục và các vector chuyển động của lớp cơ sở, tương ứng với cùng một vùng.

Trong các phương án của sáng chế, dòng bit video tương ứng với lớp cơ sở được chứa trong phần theo dõi, trong khi đó các lớp CSPA tương ứng với mỗi ảnh con được chứa trong phần theo dõi riêng, trong tệp video.

Trong các phương án của sáng chế, dòng bit video tương ứng với lớp cơ sở được chứa trong phần theo dõi, trong khi đó các lớp CSPA với cùng layer_id được chứa trong phần theo dõi riêng. Trong ví dụ này, phần theo dõi tương ứng với lớp k chỉ bao gồm các lớp CSPA tương ứng với lớp k .

Trong các phương án của sáng chế, mỗi lớp CSPA của mỗi ảnh con được lưu trữ trong phần theo dõi riêng. Mỗi phần theo dõi có thể hoặc có thể không có bất kỳ phân tích hoặc giải mã phụ thuộc từ một hoặc nhiều phần theo dõi khác.

Trong các phương án của sáng chế, mỗi phần theo dõi có thể chứa các dòng bit tương ứng với lớp i đến lớp j của các lớp CSPA của tất cả hoặc tập con của ảnh con, trong đó $0 < i \leq j \leq k$, k là lớp cao nhất của CSPA.

Trong các phương án của sáng chế, hình ảnh gồm có một hoặc nhiều dữ liệu truyền thông được liên kết bao gồm ánh xạ độ sâu, ánh xạ an-pha, dữ liệu địa lý 3D, ánh xạ chiếm giữ, v.v.. Dữ liệu truyền thông được định thời được liên kết có thể được chia thành một hoặc nhiều dòng con dữ liệu mà mỗi trong số đó tương ứng với một ảnh con.

FIG.11 thể hiện ví dụ về hội nghị video dựa trên phương pháp ảnh con đa lớp. Trong dòng video, một dòng bit video lớp cơ sở tương ứng với ảnh phía nền và một hoặc nhiều dòng bit video lớp nâng cao tương ứng với ảnh con phía trước được chứa. Mỗi dòng bit video lớp nâng cao có thể tương ứng với lớp CSPA. Trong phần hiển thị, ảnh tương ứng với lớp cơ sở được hiển thị mặc định.

Nó chứa một hoặc nhiều ảnh trong ảnh (PIP-picture in picture) của người dùng. Khi người dùng cụ thể được lựa chọn bằng sự điều khiển của máy khách, lớp CSPS nâng cao tương ứng với người dùng được lựa chọn có thể được giải mã và được hiển thị với chất lượng hoặc độ phân giải không gian nâng cao.

FIG.12 thể hiện sơ đồ khối minh họa ví dụ của xử lý nêu trên. Ví dụ, trong bước hoạt động S1210, dòng bit video với nhiều lớp có thể được giải mã. Trong bước hoạt động S1220, vùng phía nền và một hoặc nhiều ảnh con phía trước có thể được nhận dạng. Tại bước hoạt động S1230, có thể được xác định rằng vùng ảnh con cụ thể, ví dụ một trong số các ảnh con phía trước, có được lựa chọn hay không. Nếu vùng ảnh con cụ thể được lựa chọn (Có tại bước hoạt động S1240), ảnh con nâng cao có thể được giải mã và được hiển thị. nếu vùng ảnh con cụ thể không được lựa chọn (Không tại bước hoạt động S1240), vùng phía nền có thể được giải mã và được hiển thị

Trong các phương án của sáng chế, hộp trung tâm mạng (ví dụ, bộ định tuyến) có thể lựa chọn tập con của các lớp để gửi đến người dùng phụ thuộc vào băng thông. Sự sắp xếp ảnh/ảnh con có thể được sử dụng cho việc thích ứng băng thông. Ví dụ, nếu người dùng không có băng thông, các dải bộ định tuyến của các lớp hoặc lựa chọn một số ảnh con do tính quan trọng của chúng hoặc dựa trên cài đặt được sử dụng và việc này có thể được thực hiện động để thích ứng với băng thông.

FIG.13 thể hiện phương án liên quan đến trường hợp sử dụng video 360. Khi ảnh 360 hình cầu, ví dụ ảnh 1310, được chiếu lên ảnh phẳng, ảnh 360 trình chiếu có thể được phân chia thành nhiều ảnh con như lớp cơ sở. Ví dụ, các ảnh con có thể bao gồm ảnh con phía sau, ảnh con trên cùng, ảnh con bên phải, ảnh con bên trái, ảnh con phía trước, và ảnh con dưới cùng. Lớp nâng cao của ảnh con cụ thể, ví dụ ảnh con phía trước, có thể được mã hóa và được truyền tới máy khách. Bộ giải mã có thể giải mã cả lớp cơ sở bao gồm tất cả ảnh con và lớp nâng cao của ảnh con được chọn. Khi khung nhìn hiện tại giống với ảnh con được chọn, ảnh được hiển thị có thể có chất lượng cao hơn với ảnh con được

giải mã với lớp nâng cao. Ngược lại, hình ảnh được giải mã với lớp nền có thể được hiển thị, với chất lượng thấp hơn.

Trong các phương án của sáng chế, thông tin bố cục bất kỳ để hiển thị có thể được biểu diễn trong tệp tin, như thông tin bổ sung (như là bản tin SEI hoặc siêu dữ liệu). Một hoặc nhiều ảnh con được giải mã có thể được bố trí lại và được hiển thị phụ thuộc vào thông tin bố cục được báo hiệu. Thông tin bố cục có thể được báo hiệu bởi máy chủ phát trực tuyến hoặc máy truyền thanh, hoặc có thể được tạo lại bởi thực thể mạng hoặc máy chủ đám mây, hoặc có thể được xác định bởi thiết lập tùy chỉnh của người dùng.

Trong các phương án của sáng chế, khi hình ảnh đầu vào được chia thành một hoặc nhiều vùng con (hình chữ nhật), mỗi vùng con có thể được mã hóa như lớp độc lập. Mỗi lớp độc lập tương ứng với vùng cục bộ có thể có giá trị `layer_id` duy nhất. Đối với mỗi lớp độc lập, kích cỡ ảnh con và thông tin vị trí có thể được báo hiệu. Ví dụ, kích cỡ ảnh (độ rộng, độ cao), thông tin dịch vị của góc trên cùng bên trái (`x_offset`, `y_offset`). Fig.14 thể hiện ví dụ của bố cục của ảnh con được chia, kích cỡ ảnh con và thông tin vị trí và cấu trúc dự đoán hình ảnh tương ứng. Thông tin bố cục bao gồm (các) kích cỡ ảnh con và (các) vị trí ảnh con có thể được báo hiệu trong cấu trúc cú pháp mức cao, như là (các) tập tham số, tiêu đề của lát hoặc nhóm ô, hoặc bản tin SEI.

Trong các phương án của sáng chế, mỗi ảnh con tương ứng với lớp độc lập có thể có giá trị POC duy nhất trong AU. Khi ảnh tham chiếu trong số các ảnh được lưu trữ trong DPB được chỉ báo bằng cách sử dụng (các) phân tử cú pháp trong cấu trúc RPS hoặc RPL, (các) giá trị POC của mỗi ảnh con tương ứng với lớp có thể được sử dụng.

Trong các phương án của sáng chế, để chỉ báo cấu trúc dự đoán (lớp liên đới), `layer_id` có thể không được sử dụng và giá trị (Δ) POC có thể được sử dụng.

Trong các phương án của sáng chế, ảnh con với giá trị POC bằng N tương ứng với lớp (hoặc vùng cục bộ) có thể hoặc có thể không được sử dụng

làm ảnh tham chiếu của ảnh con với giá trị POC bằng $N+K$, tương ứng với cùng một lớp (hoặc cùng vùng cục bộ) cho dự đoán bù chuyển động. Trong hầu hết các trường hợp, giá trị của số K có thể bằng số lượng tối đa của các lớp (độc lập), mà có thể giống với số lượng các vùng con.

Trong các phương án, FIG.15 thể hiện trường hợp được mở rộng của FIG.14. Khi ảnh đầu vào được chia thành nhiều (ví dụ như bốn) vùng con, mỗi vùng cục bộ có thể được mã hóa với một hoặc nhiều lớp. Trong trường hợp này, số lượng các lớp độc lập có thể bằng số lượng các vùng con, và một hoặc nhiều lớp có thể tương ứng với vùng con. Do đó, mỗi vùng con có thể được mã hóa với một hoặc nhiều lớp độc lập và 0 hoặc nhiều lớp phụ thuộc.

Trong các phương án của sáng chế, trên FIG.15, ảnh đầu vào có thể được chia thành bốn vùng con. Theo ví dụ của sáng chế, vùng con trên cùng bên phải có thể được mã hóa thành hai lớp, mà là lớp 1 và lớp 4, trong khi đó vùng con dưới cùng bên phải có thể được mã hóa thành hai lớp, mà là lớp 3 và lớp 5. Trong trường hợp này, lớp 4 có thể tham chiếu lớp 1 cho dự đoán bù chuyển động, trong khi đó lớp 5 có thể tham chiếu lớp 3 cho việc bù chuyển động.

Trong các phương án của sáng chế, việc lọc trong vòng (như là lọc giải khối, lọc trong vòng thích ứng, tạo lại dạng, lọc song hướng hoặc lọc dựa trên học sâu bất kỳ) qua biên lớp có thể (một cách tùy chọn) được vô hiệu.

Trong các phương án của sáng chế, dự đoán bù chuyển động hoặc sao chép nội khối qua biên lớp có thể (một cách tùy chọn) được vô hiệu.

Trong các phương án của sáng chế, việc đệm biên cho dự đoán bù chuyển động hoặc lọc trong vòng ở biên của ảnh con có thể được xử lý một cách tùy chọn. Cờ chỉ báo để xem việc đệm biên được xử lý hay không có thể được báo hiệu trong cấu trúc cú pháp mức cao, như là (các) tập tham số (VPS, SPS, PPS, hoặc APS), thông tin tiêu đề lát hoặc nhóm ô, hoặc bản tin SEI.

Trong các phương án của sáng chế, thông tin bố cục của (các) ảnh con (hoặc (các) ảnh con) có thể được báo hiệu trong VPS hoặc SPS. FIG.16A thể hiện ví dụ về các phần tử cú pháp trong VPS, và FIG.16B thể hiện ví dụ về các

phần tử cú pháp trong SPS. Trong ví dụ này, `vps_sub_picture_dividing_flag` được báo hiệu trong VPS. Có thể chỉ báo xem (các) ảnh đầu vào được chia thành nhiều vùng con hay không. Khi giá trị của `vps_sub_picture_dividing_flag` bằng 0, (các) hình ảnh đầu vào trong (các) chuỗi video được mã hóa tương ứng với VPS hiện tại có thể không được chia thành nhiều vùng con. Trong trường hợp này, kích cỡ ảnh đầu vào có thể bằng kích cỡ ảnh được mã hóa (`pic_width_in_luma_samples`, `pic_height_in_luma_samples`), mà được báo hiệu trong SPS. Khi giá trị của `vps_sub_picture_dividing_flag` bằng 1, (các) ảnh đầu vào có thể được chia thành nhiều vùng con. Trong trường hợp này, các phần tử cú pháp `vps_full_pic_width_in_luma_samples` và `vps_full_pic_height_in_luma_samples` được báo hiệu trong VPS. Các giá trị của `vps_full_pic_width_in_luma_samples` và `vps_full_pic_height_in_luma_samples` có thể bằng độ rộng và độ cao của (các) ảnh đầu vào, một cách tương ứng.

Trong các phương án của sáng chế, các giá trị của `vps_full_pic_width_in_luma_samples` và `vps_full_pic_height_in_luma_samples` có thể không được sử dụng để giải mã, nhưng có thể được sử dụng cho xử lý và hiển thị.

Trong các phương án của sáng chế, khi giá trị của `vps_sub_picture_dividing_flag` bằng 1, các phần tử cú pháp `pic_offset_x` và `pic_offset_y` có thể được báo hiệu trong SPS, mà tương ứng với (các) lớp cụ thể. Trong trường hợp này, ảnh được mã hóa kích cỡ (`pic_width_in_luma_samples`, `pic_height_in_luma_samples`) được báo hiệu trong SPS có thể bằng độ rộng và độ cao của vùng con tương ứng với lớp cụ thể. Cũng vậy, vị trí (`pic_offset_x`, `pic_offset_y`) của góc trên cùng bên trái của vùng con có thể được báo hiệu trong SPS.

Trong các phương án của sáng chế, thông tin vị trí (`pic_offset_x`, `pic_offset_y`) của góc trên cùng bên trái của vùng con có thể không được sử dụng để giải mã, nhưng có thể được sử dụng cho việc cấu thành và hiển thị.

Trong các phương án của sáng chế, thông tin bố cục (kích cỡ và vị trí)

của tất cả hoặc (các) vùng con tập con của (các) ảnh đầu vào, thông tin phụ thuộc giữa (các) lớp có thể được báo hiệu trong tập tham số hoặc bản tin SEI. Fig.17 thể hiện ví dụ 1800 của các phần tử cú pháp để chỉ báo thông tin của bố cục của các vùng con, sự phụ thuộc giữa các lớp, và quan hệ giữa vùng con và một hoặc nhiều các lớp. Trong ví dụ này, phần tử cú pháp `num_sub_region` chỉ báo số lượng các vùng con (hình chữ nhật) trong chuỗi video được mã hóa hiện tại. Phần tử cú pháp `num_layers` chỉ báo số lượng các lớp trong chuỗi video được mã hóa hiện tại. Giá trị của `num_layers` có thể bằng hoặc lớn hơn giá trị của `num_sub_region`. Khi vùng con bất kỳ được mã hóa dưới dạng lớp đơn, giá trị của `num_layers` có thể bằng giá trị của `num_sub_region`. Khi một hoặc nhiều các vùng con được mã hóa dưới dạng đa lớp, giá trị của `num_layers` có thể lớn hơn giá trị của `num_sub_region`. Phần tử cú pháp `direct_dependency_flag[ i ][ j ]` chỉ báo sự phụ thuộc từ lớp thứ `j` đến lớp thứ `i`. `num_layers_for_region[ i ]` chỉ báo số lượng các lớp được kết hợp với vùng con thứ `i`. `sub_region_layer_id[ i ][ j ]` chỉ báo `layer_id` của lớp thứ `j` được kết hợp với vùng con thứ `i`. `sub_region_offset_x[ i ]` và `sub_region_offset_y[ i ]` chỉ báo vị trí ngang và dọc của góc trên cùng bên trái của vùng con thứ `i`, một cách tương ứng. `sub_region_width[ i ]` và `sub_region_height[ i ]` chỉ báo độ rộng và độ cao của vùng con thứ `i`, một cách tương ứng.

Trong các phương án của sáng chế, một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà chỉ rõ tập hợp lớp đầu ra để chỉ báo một trong nhiều lớp cần được xuất ra với hoặc mà không cần có thông tin cấp độ mẫu có thể được báo hiệu trong cấu trúc cú pháp mức cao, ví dụ như VPS, DPS, SPS, PPS, APS hoặc bản tin SEI. Việc dẫn tới Fig.18, phần tử cú pháp `num_output_layer_sets` chỉ báo số lượng tập hợp lớp đầu ra (OLS) trong chuỗi video được mã hóa liên quan đến VPS có thể được báo hiệu trong VPS. Đối với mỗi tập hợp lớp đầu ra, `output_layer_flag` có thể được báo hiệu theo số lượng như số lượng các lớp đầu ra.

Trong các phương án của sáng chế, `output_layer_flag[ i ]` bằng 1 chỉ rõ rằng lớp thứ `i` là đầu ra. `vps_output_layer_flag[ i ]` bằng 0 chỉ rõ rằng lớp thứ `i`

không phải là đầu ra.

Trong các phương án của sáng chế, một hoặc nhiều phần tử cú pháp mà chỉ định thông tin cấp độ mẫu cho mỗi tập hợp lớp đầu ra có thể được báo hiệu trong cấu trúc cú pháp mức cao, ví dụ như VPS, DPS, SPS, PPS, APS hoặc bản tin SEI. Còn viện dẫn tới Fig.18, phần tử cú pháp `num_profile_tile_level` chỉ báo số lượng thông tin cấp độ mẫu trên mỗi OLS trong chuỗi video được mã hóa liên quan đến VPS có thể được báo hiệu trong VPS. Đối với mỗi tập hợp lớp đầu ra, tập các phần tử cú pháp dùng cho thông tin cấp độ mẫu hoặc chỉ số chỉ báo thông tin cấp độ mẫu cụ thể trong số các mục trong thông tin cấp độ mẫu có thể được báo hiệu với số lượng như số lượng các lớp đầu ra.

Trong các phương án của sáng chế, `profile_tier_level_idx[i][j]` chỉ rõ chỉ số, vào danh sách của các cấu trúc cú pháp `profile_tier_level()` trong VPS, của cấu trúc cú pháp `profile_tier_level()` mà áp dụng cho lớp thứ `j` của OLS thứ `i`.

Trong các phương án của sáng chế, viện dẫn tới FIG.19, các phần tử cú pháp `num_profile_tile_level` và/hoặc `num_output_layer_sets` có thể được báo hiệu khi số lượng lớp lớn nhất lớn hơn 1 (`vps_max_layers_minus1 > 0`).

Trong các phương án của sáng chế, viện dẫn tới Fig.19, phần tử cú pháp `vps_output_layers_mode[i]` chỉ báo chế độ báo hiệu lớp đầu ra cho tập hợp lớp đầu ra thứ `i` có thể được biểu diễn trong VPS.

Trong các phương án của sáng chế, `vps_output_layers_mode[i]` bằng 0 chỉ rõ rằng chỉ lớp cao nhất là đầu ra với tập hợp lớp đầu ra thứ `i`. `vps_output_layer_mode[i]` bằng 1 chỉ rõ rằng tất cả các lớp là đầu ra với tập hợp lớp đầu ra thứ `i`. `vps_output_layer_mode[i]` bằng 2 chỉ rõ rằng các lớp mà là đầu ra là các lớp với `vps_output_layer_flag[i][j]` bằng 1 với tập hợp lớp đầu ra thứ `i`. Nhiều giá trị hơn có thể được dành riêng.

Trong các phương án của sáng chế, `output_layer_flag[i][j]` có thể có hoặc có thể không được báo hiệu phụ thuộc vào giá trị của `vps_output_layers_mode[i]` cho tập hợp lớp đầu ra thứ `i`.

Trong các phương án của sáng chế, viện dẫn tới Fig.19, cờ `vps_ptl_signal_flag[i]` có thể được biểu diễn cho tập hợp lớp đầu ra thứ i . Phụ thuộc vào giá trị của `vps_ptl_signal_flag[i]`, thông tin cấp độ mẫu cho tập hợp lớp đầu ra thứ i có thể có hoặc có thể không được báo hiệu.

Trong các phương án của sáng chế, viện dẫn tới Fig. 20, số lượng ảnh con, `max_subpics_minus1`, trong CVS hiện tại có thể được báo hiệu trong cấu trúc cú pháp mức cao, ví dụ như VPS, DPS, SPS, PPS, APS hoặc bản tin SEI.

Trong các phương án của sáng chế, viện dẫn tới Fig. 20, ký hiệu nhận dạng ảnh con, `sub_pic_id[i]`, cho ảnh con thứ i có thể được báo hiệu, khi số lượng các ảnh con lớn hơn 1 ($\text{max_subpics_minus1} > 0$).

Trong các phương án của sáng chế, một hoặc nhiều phần tử cú pháp chỉ báo ký hiệu nhận dạng ảnh con thuộc về mỗi lớp của mỗi tập hợp lớp đầu ra có thể được báo hiệu trong VPS. Viện dẫn tới Fig. 20, `sub_pic_id_layer[i][j][k]`, mà chỉ báo ảnh con thứ k biểu diễn trong lớp thứ j của tập hợp lớp đầu ra thứ i . Với thông tin này, bộ giải mã có thể nhận biết việc ảnh con có thể được giải mã và được xuất ra đối với mỗi lớp của tập hợp lớp đầu ra cụ thể.

Trong các phương án, thông tin tiêu đề ảnh (PH-picture header) là cấu trúc cú pháp mà chứa các phần tử cú pháp mà áp dụng tới tất cả lát của ảnh được mã hóa. Đơn vị ảnh (PU) là tập hợp của các đơn vị NAL mà được kết hợp với nhau theo quy tắc phân loại được chỉ rõ, là liên tiếp trong thứ tự giải mã, và chứa chính xác một ảnh được mã hóa. PU có thể chứa thông tin tiêu đề ảnh (PH) và một hoặc nhiều đơn vị NAL lát được mã hóa hoặc các đơn vị VCL NAL cấu thành ảnh được mã hóa.

Trong các phương án của sáng chế, SPS (RBSP) có thể là khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được viện dẫn, được chứa trong ít nhất một AU với `TemporalId` bằng 0 hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, SPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý trước nó đang được tham chiếu, được chứa trong ít nhất một AU với `TemporalId` bằng 0 trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PPS liên quan đến SPS, hoặc được cấp

thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, SPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được tham chiếu bởi một hoặc nhiều PPS, được chứa trong ít nhất một PU với `nuh_layer_id` bằng giá trị `nuh_layer_id` thấp nhất của các đơn vị PPS NAL mà liên quan đến đơn vị SPS NAL trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PPS liên quan đến SPS, hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, SPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được tham chiếu bởi một hoặc nhiều PPS, được chứa trong ít nhất một PU với `TemporalId` bằng 0 và `nuh_layer_id` bằng giá trị `nuh_layer_id` thấp nhất của các đơn vị PPS NAL mà liên quan đến đơn vị SPS NAL hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, SPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được tham chiếu bởi một hoặc nhiều PPS, được chứa trong ít nhất một PU với `TemporalId` bằng 0 và `nuh_layer_id` bằng giá trị `nuh_layer_id` thấp nhất của các đơn vị PPS NAL mà liên quan đến đơn vị SPS NAL trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PPS liên quan đến SPS, hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án của sáng chế, `pps_seq_parameter_set_id` chỉ rõ giá trị của `sps_seq_parameter_set_id` đối với SPS được tham chiếu. Giá trị của `pps_seq_parameter_set_id` có thể giống nhau trong tất cả PPS mà được viện dẫn tới bởi các ảnh được mã hóa trong CLVS.

Trong các phương án, tất cả đơn vị SPS NAL với giá trị cụ thể của `sps_seq_parameter_set_id` trong CVS có thể có cùng nội dung.

Trong các phương án, bất kể các giá trị `nuh_layer_id`, các đơn vị SPS NAL có thể chia sẻ cùng không gian giá trị của `sps_seq_parameter_set_id`.

Trong các phương án, giá trị `nuh_layer_id` của đơn vị SPS NAL có thể bằng giá trị `nuh_layer_id` thấp nhất của các đơn vị PPS NAL mà liên quan đến đơn vị SPS NAL.

Trong các phương án, khi SPS với `nuh_layer_id` bằng `m` được viện dẫn tới bởi một hoặc nhiều PPS với `nuh_layer_id` bằng `n`. Lớp với `nuh_layer_id` bằng `m` có thể tương tự lớp với `nuh_layer_id` bằng `n` hoặc lớp tham chiếu (trực tiếp hoặc gián tiếp) của lớp với `nuh_layer_id` bằng `m`.

Trong các phương án, PPS (RBSP) sẽ khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được viện dẫn, được chứa trong ít nhất một AU với `TemporalId` bằng `TemporalId` của đơn vị PPS NAL hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, PPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được viện dẫn, được chứa trong ít nhất một AU với `TemporalId` bằng `TemporalId` của đơn vị PPS NAL trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn NAL lát được mã hóa) hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, PPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được viện dẫn bởi một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn vị NAL lát được mã hóa), được chứa trong ít nhất một PU với `nuh_layer_id` bằng giá trị `nuh_layer_id` thấp nhất của các đơn vị NAL lát được mã hóa mà liên quan đến đơn vị PPS NAL trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn vị NAL lát được mã hóa) liên quan đến PPS, hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án của sáng chế, PPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được tham chiếu bởi một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn vị NAL lát được mã hóa), được chứa trong ít nhất một PU với `TemporalId` bằng `TemporalId` của đơn vị PPS NAL và `nuh_layer_id` bằng giá trị `nuh_layer_id` thấp nhất của các đơn vị NAL lát được mã hóa mà liên quan đến đơn vị PPS NAL trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn vị NAL lát được mã hóa) liên quan đến PPS, hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, `ph_pic_parameter_set_id` trong PH chỉ rõ giá trị

của `pps_pic_parameter_set_id` đối với PPS được tham chiếu được sử dụng. Giá trị của `pps_seq_parameter_set_id` có thể giống nhau trong tất cả PPS mà được viện dẫn tới bởi các ảnh được mã hóa trong CLVS.

Trong các phương án, tất cả các đơn vị PPS NAL với giá trị cụ thể của `pps_pic_parameter_set_id` trong PU sẽ có cùng nội dung.

Trong các phương án, bất kể các giá trị `nuh_layer_id`, các đơn vị PPS NAL có thể chia sẻ cùng không gian giá trị của `pps_pic_parameter_set_id`.

Trong các phương án, giá trị `nuh_layer_id` của đơn vị PPS NAL có thể bằng giá trị `nuh_layer_id` thấp nhất của các đơn vị NAL lát được mã hóa mà liên quan đến đơn vị NAL mà liên quan đến đơn vị PPS NAL.

Trong các phương án, khi PPS với `nuh_layer_id` bằng `m` được viện dẫn tới bởi một hoặc nhiều đơn vị NAL lát được mã hóa với `nuh_layer_id` bằng `n`. Lớp với `nuh_layer_id` bằng `m` có thể tương tự như lớp với `nuh_layer_id` bằng `n` hoặc lớp tham chiếu (trực tiếp hoặc gián tiếp) của lớp với `nuh_layer_id` bằng `m`.

Trong các phương án, PPS (RBSP) sẽ khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được viện dẫn, được chứa trong ít nhất một AU với `TemporalId` bằng `TemporalId` của đơn vị PPS NAL hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, PPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được viện dẫn, được chứa trong ít nhất một AU với `TemporalId` bằng `TemporalId` của đơn vị PPS NAL trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn NAL lát được mã hóa) hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, PPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được viện dẫn bởi một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn vị NAL lát được mã hóa), được chứa trong ít nhất một PU với `nuh_layer_id` bằng giá trị `nuh_layer_id` thấp nhất của các đơn vị NAL lát được mã hóa mà liên quan đến đơn vị PPS NAL trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn vị NAL

lát được mã hóa) liên quan đến PPS, hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án của sáng chế, PPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được tham chiếu bởi một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn vị NAL lát được mã hóa), được chứa trong ít nhất một PU với TemporalId bằng TemporalId của đơn vị PPS NAL và nuh_layer_id bằng giá trị nuh_layer_id thấp nhất của các đơn vị NAL lát được mã hóa mà liên quan đến đơn vị PPS NAL trong CVS, mà chứa một hoặc nhiều PH (hoặc các đơn vị NAL lát được mã hóa) liên quan đến PPS, hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài.

Trong các phương án, ph_pic_parameter_set_id trong PH chỉ rõ giá trị của pps_pic_parameter_set_id đối với PPS được tham chiếu được sử dụng. Giá trị của pps_seq_parameter_set_id có thể giống nhau trong tất cả PPS mà được viện dẫn tới bởi các ảnh được mã hóa trong CLVS.

Trong các phương án, tất cả các đơn vị PPS NAL với giá trị cụ thể của pps_pic_parameter_set_id trong PU sẽ có cùng nội dung.

Trong các phương án, bất kể các giá trị nuh_layer_id, các đơn vị PPS NAL có thể chia sẻ cùng không gian giá trị của pps_pic_parameter_set_id.

Trong các phương án, giá trị nuh_layer_id của đơn vị PPS NAL có thể bằng giá trị nuh_layer_id thấp nhất của các đơn vị NAL lát được mã hóa mà liên quan đến đơn vị NAL mà liên quan đến đơn vị PPS NAL.

Trong các phương án, khi PPS với nuh_layer_id bằng m được viện dẫn tới bởi một hoặc nhiều đơn vị NAL lát được mã hóa với nuh_layer_id bằng n. Lớp với nuh_layer_id bằng m có thể tương tự như lớp với nuh_layer_id bằng n hoặc lớp tham chiếu (trực tiếp hoặc gián tiếp) của lớp với nuh_layer_id bằng m.

Trong các phương án của sáng chế, khi cờ, no_temporal_sublayer_switching_flag được báo hiệu trong DPS, VPS, hoặc SPS, giá trị TemporalId của PPS liên quan đến tập hợp tham số mà chứa cờ bằng 1 có

thể bằng 0, trong khi giá trị TemporalId của PPS liên quan đến tập hợp tham số mà chứa cờ bằng 1 có thể bằng hoặc lớn hơn giá trị TemporalId của tập hợp tham số.

Trong các phương án của sáng chế, mỗi PPS (RBSP) có thể khả dụng đối với xử lý giải mã trước nó đang được tham chiếu, được chứa trong ít nhất một AU với TemporalId nhỏ hơn hoặc bằng TemporalId của đơn vị NAL lát được mã hóa (hoặc đơn vị PH NAL) mà liên quan đến hoặc được cấp thông qua phương tiện phía ngoài. Khi đơn vị PPS NAL được chứa trong AU trước AU mà chứa đơn vị NAL lát được mã hóa liên quan đến PPS, đơn vị VCL NAL cho phép việc chuyển đổi lớp trên theo thời gian hoặc đơn vị VCL NAL với nal_unit_type bằng STSA_NUT, mà chỉ báo rằng ảnh trong đơn vị VCL NAL có thể là ảnh truy nhập lớp con theo thời gian từng bước (STSA-step-wise temporal sublayer access), có thể không được biểu diễn phía sau đơn vị PPS NAL và trước đơn vị NAL lát được mã hóa mà liên quan đến PPS.

Trong các phương án, đơn vị PPS NAL và đơn vị NAL lát được mã hóa (và đơn vị PH NAL của nó) mà liên quan đến PPS có thể được chứa trong cùng AU.

Trong các phương án, đơn vị PPS NAL và đơn vị STSA NAL có thể được chứa trong cùng AU, mà trước đơn vị NAL lát được mã hóa (và đơn vị PH NAL của nó) mà liên quan đến PPS.

Trong các phương án của sáng chế, đơn vị STSA NAL, đơn vị PPS NAL và đơn vị NAL lát được mã hóa (và đơn vị PH NAL của nó) mà liên quan đến PPS có thể được biểu diễn trong cùng AU.

Trong cùng phương án, giá trị TemporalId của đơn vị VCL NAL mà chứa PPS có thể bằng giá trị TemporalId của đơn vị STSA NAL trước đó.

Trong cùng phương án, giá trị đếm thứ tự ảnh (POC-picture order count) của đơn vị PPS NAL có thể bằng hoặc lớn hơn giá trị POC của đơn vị STSA NAL.

Trong cùng phương án, giá trị đếm thứ tự ảnh (POC) của lát hoặc đơn vị PH NAL được mã hóa, mà liên quan đến đơn vị PPS NAL, có thể bằng hoặc lớn hơn giá trị POC của đơn vị PPS NAL được tham chiếu.

FIG.21 là lưu đồ của xử lý ví dụ 2100 để giải mã dòng bit video được mã hóa. Trong một vài cách thức thực hiện, một hoặc nhiều khối xử lý của FIG.21 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã 210. trong một vài cách thức thực hiện, một hoặc nhiều khối xử lý của FIG.21 có thể được thực hiện bởi thiết bị khác hoặc nhóm của các thiết bị tách biệt với hoặc bao gồm bộ giải mã 210, như bộ mã hóa 203.

Như được thể hiện trên FIG.21, xử lý 2100 có thể bao gồm thu nhận chuỗi video được mã hóa từ dòng bit video được mã hóa (khối 2110).

Như còn được thể hiện trên FIG.21, xử lý 2100 có thể bao gồm thu nhận đơn vị ảnh từ chuỗi video được mã hóa (khối 2120).

Như còn được thể hiện trên FIG.21, xử lý 2100 có thể bao gồm thu nhận đơn vị PH NAL được chứa trong đơn vị ảnh (khối 2130).

Như còn được thể hiện trên FIG.21, xử lý 2100 có thể bao gồm thu nhận ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa được chứa trong đơn vị ảnh (khối 2140).

Như còn được thể hiện trên FIG.21, xử lý 2100 có thể bao gồm giải mã ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, PPS được chứa trong đơn vị PPS NAL thu được từ chuỗi video được mã hóa, và SPS được chứa trong đơn vị SPS NAL thu được từ chuỗi video được mã hóa, trong đó đơn vị SPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý mà thực thi xử lý 2100 trước đơn vị PPS NAL, và trong đó đơn vị PPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PH NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa (khối 2150).

Như còn được thể hiện trên FIG.21, xử lý 2100 có thể bao gồm xuất ra ảnh được giải mã (khối 2160).

Trong các phương án, ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị SPS

NAL có thể bằng 0.

Trong các phương án, ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị PPS NAL lớn hơn hoặc bằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị SPS NAL.

Trong các phương án, ký hiệu nhận dạng lớp của ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa có thể lớn hơn hoặc bằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị PPS NAL.

Trong các phương án, đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, và đơn vị PPS NAL có thể được chứa trong một đơn vị truy nhập.

Trong các phương án, chuỗi video được mã hóa có thể còn bao gồm đơn vị NAL truy nhập lớp con theo thời gian từng bước (STSA) tương ứng với ảnh STSA, và đơn vị STSA NAL không nằm giữa đơn vị PPS NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

Trong các phương án, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, đơn vị PPS NAL, và đơn vị STSA NAL có thể được chứa trong một đơn vị truy nhập.

Trong các phương án của sáng chế, ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị PPS NAL có thể bằng ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị STSA NAL.

Trong các phương án của sáng chế, số đếm thứ tự ảnh (POC) của đơn vị PPS NAL có thể lớn hơn hoặc bằng POC của đơn vị STSA NAL.

Mặc dù FIG.21 thể hiện các khối ví dụ của xử lý 2100, trong một vài cách thức thực hiện, xử lý 2100 có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác, hoặc các khối được sắp xếp khác so với được thể hiện trong FIG.21. Ngoài ra, hoặc theo phương án khác, hai khối hoặc nhiều hơn của các khối của xử lý 2100 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 bởi 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.22 thể hiện hệ thống máy tính 2200 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.22 đối với hệ thống máy tính 2200 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 2300.

Hệ thống máy tính 2200 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 2201, chuột 2202, bàn di chuột 2203, màn chạm 2210 và bộ điều chỉnh thích nghi đồ họa được kết hợp 2250, găng tay dữ liệu, cần điều khiển 2205, microphôn 2206, máy quét 2207, camera 2208.

Hệ thống máy tính 2200 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 2210, găng dữ liệu, hoặc cần điều khiển 2205, 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 2209, các tai nghe (không được thể hiện)), các thiết bị đầu ra trực quan (như các màn hình 2210 bao gồm các màn hình ống tia âm cực (CRT), màn hình hiển thị tinh thể lỏng (LCD), 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 bể khối (không được thể hiện)), và các máy in (không được thể hiện).

Hệ thống máy tính 2200 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 2220 với CD/DVD hoặc phương tiện tương tự 2221, ổ chớp 2222, ổ cứng tháo rời hoặc ổ bán dẫn 2223, phương tiện từ truyền thống 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 chuyển tiếp khác.

Hệ thống máy tính 2200 có thể cũng bao gồm các giao diện 1299 tới một hoặc nhiều mạng truyền thông 955. 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 954 phía ngoài mà được gắn vào cổng dữ liệu mục đích chung định trước hoặc các kênh truyền ngoại vi 949 (như, ví dụ các cổng kênh truyền nối tiếp đa năng (USB) của hệ thống máy tính 2200); các phần khác thường được tích hợp vào lõi của hệ thống máy tính 2200 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). Theo ví dụ của sáng chế, mạng 2255 có thể được kết nối tới kênh truyền ngoại vi 2249 nhờ sử dụng giao diện mạng 2254. Nhờ sử dụng bất kỳ các mạng này, hệ thống máy tính 2200 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 954 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 2240 của hệ thống máy tính 2200.

Lõi 2240 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU)

2241, các bộ xử lý đồ họa (GPU) 2242, các bộ xử lý khả trình chuyên dụng dưới dạng của mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA) 2243, các bộ tăng tốc phần cứng 2244 đối với các tác vụ định trước và v.v. Các thiết bị này, cùng với bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 2245, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) 2246, bộ lưu trữ khối bên trong như các ổ cứng không thể truy nhập bởi người dùng bên trong, các ổ bán dẫn (SSD), và loại tương tự 2247, có thể được kết nối thông qua kênh truyền hệ thống 2248. Trong một vài hệ thống máy tính, kênh truyền hệ thống 2248 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 2248, hoặc thông qua kênh truyền ngoại vi 2249. Các cấu trúc của các kênh truyền ngoại vi bao gồm liên kết thành phần ngoại vi (PCI), USB, và loại tương tự.

Các CPU 2241, GPU 2242, FPGA 2243, và các bộ tăng tốc 2244 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 2245 hoặc RAM 2246. Dữ liệu chuyên tiếp có thể cũng được lưu trữ trong RAM 2246, trong khi dữ liệu cố định có thể được lưu trữ ví dụ, trong bộ nhớ khối bên trong 2247. 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 2241, GPU 2242, bộ lưu trữ cỡ lớn 2247, ROM 2245, RAM 2246, 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 2200, và cụ thể, lõi 2240 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 2240 mà có bản chất bất biến, như bộ lưu trữ khối bên trong của lõi 2247 hoặc ROM 2245. 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 2240. 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 2240 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 2246 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 2244), 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 tham chiếu tới phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao hàm mạch (như mạch tích hợp (IC)) mà lưu trữ phần mềm để thực thi, mạch thực hiện logic để thực thi, hoặc cả hai, nếu cần. Sáng chế bao hàm kết hợp thích hợp 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.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu nhận chuỗi video được mã hóa từ dòng bit video được mã hóa;

thu nhận đơn vị ảnh từ chuỗi video được mã hóa;

thu nhận đơn vị thông tin tiêu đề ảnh (PH-picture header) lớp trừu tượng mạng (NAL-network abstraction layer) được chứa trong đơn vị ảnh;

thu nhận ít nhất một đơn NAL lát được mã hóa tương ứng với đơn vị NAL thông tin tiêu đề ảnh;

thu nhận tập hợp tham số ảnh (PPS) được chứa trong đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS từ chuỗi video được mã hóa, trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS được tham chiếu bởi đơn vị lớp trừu tượng mạng PH và đơn vị NAL lớp được mã hóa, và trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS bao gồm ký hiệu nhận dạng lớp thứ nhất của đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS;

thu nhận tập hợp tham số chuỗi (SPS) được chứa trong đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS thu được từ chuỗi video được mã hóa, trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS, mà bao gồm SPS, được tham chiếu trực tiếp bởi đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS, trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS bao gồm ký hiệu nhận dạng lớp thứ hai của đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS, và trong đó giá trị của ký hiệu nhận dạng lớp thứ nhất của đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS lớn hơn giá trị của ký hiệu nhận dạng lớp thứ hai của đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS;

giải mã ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị lớp trừu tượng mạng PH, ít nhất một đơn vị NAL lớp được mã hóa, đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS, và đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS; và

xuất ra ảnh được giải mã,

trong đó đơn vị SPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PPS NAL, và

trong đó đơn vị PPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PH NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị SPS NAL bằng 0.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ký hiệu nhận dạng lớp của ít nhất một đơn vị NAL lớp được mã hóa lớn hơn hoặc bằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, và đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS được chứa trong một đơn vị truy nhập.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó chuỗi video được mã hóa còn bao gồm đơn vị NAL truy nhập lớp cao theo thời gian từng bước (STSA) tương ứng với ảnh STSA, và

trong đó đơn vị STSA NAL nằm giữa đơn vị PPS NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, đơn vị PPS NAL, và đơn vị STSA NAL được chứa trong một đơn vị truy nhập.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị PPS NAL bằng ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị STSA NAL.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 7, trong đó số đếm thứ tự ảnh (POC) của đơn vị PPS NAL lớn hơn hoặc bằng POC của đơn vị STSA NAL.

9. 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 có cấu trúc để đọc mã chương trình và hoạt động như

được chỉ dẫn bởi mã chương trình, mã chương trình này bao gồm:

mã thu nhận thứ nhất có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận chuỗi video được mã hóa từ dòng bit video được mã hóa;

mã thu nhận thứ hai có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận đơn vị ảnh từ chuỗi video được mã hóa;

mã thu nhận thứ ba có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) thông tin tiêu ảnh (PH) được chứa trong đơn vị ảnh;

mã thu nhận thứ tư có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa mà tương ứng với đơn vị lớp trừu tượng mạng PH;

mã thu nhận thứ năm có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận tập hợp tham số ảnh (PPS) được chứa trong đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS từ chuỗi video được mã hóa, trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS được tham chiếu bởi đơn vị lớp trừu tượng mạng PH và đơn vị NAL lát được mã hóa, và trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS bao gồm ký hiệu nhận dạng lớp thứ nhất của đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS;

mã thu nhận thứ sáu có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận tập hợp tham số chuỗi (SPS) được chứa trong đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS thu được từ chuỗi video được mã hóa, trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS, mà bao gồm SPS, được tham chiếu trực tiếp bởi đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS, trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS bao gồm ký hiệu nhận dạng lớp thứ hai của đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS, và trong đó giá trị của ký hiệu nhận dạng lớp thứ nhất của đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS lớn hơn giá trị của ký hiệu nhận dạng lớp thứ hai của đơn vị lớp trừu tượng mạng SPS;

mã giải mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý giải mã ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị lớp trừu tượng mạng PH, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, PPS, và SPS; và

mã xuất ra có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý xuất ra ảnh được giải mã,

trong đó đơn vị SPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PPS NAL, và

trong đó đơn vị PPS NAL là khả dụng đối với ít nhất một bộ xử lý trước đơn vị PH NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị SPS NAL bằng 0.

11. Thiết bị theo điểm 9 hoặc 10, trong đó ký hiệu nhận dạng lớp của ít nhất một đơn vị NAL lớp được mã hóa lớn hơn hoặc bằng ký hiệu nhận dạng lớp của đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9 đến 11, trong đó đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, và đơn vị lớp trừu tượng mạng PPS được chứa trong một đơn vị truy nhập.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9 đến 12, trong đó chuỗi video được mã hóa còn bao gồm đơn vị NAL truy nhập lớp cao theo thời gian từng bước (STSA) tương ứng với ảnh STSA, và

trong đó đơn vị STSA NAL không được bố trí giữa đơn vị PPS NAL và ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó đơn vị PH NAL, ít nhất một đơn vị NAL lát được mã hóa, đơn vị PPS NAL, và đơn vị STSA NAL được chứa trong một đơn vị truy nhập.

15. Thiết bị theo điểm 13 hoặc 14, trong đó ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị PPS NAL bằng ký hiệu nhận dạng theo thời gian của đơn vị STSA NAL.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 13 đến 15, trong đó số đếm thứ tự ảnh (POC) của đơn vị PPS NAL lớn hơn hoặc bằng POC của đơn vị STSA NAL.

17. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính mà lưu trữ các lệnh, các lệnh này bao gồm: một hoặc nhiều lệnh mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị giải mã dòng bit video được mã hóa, làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8.

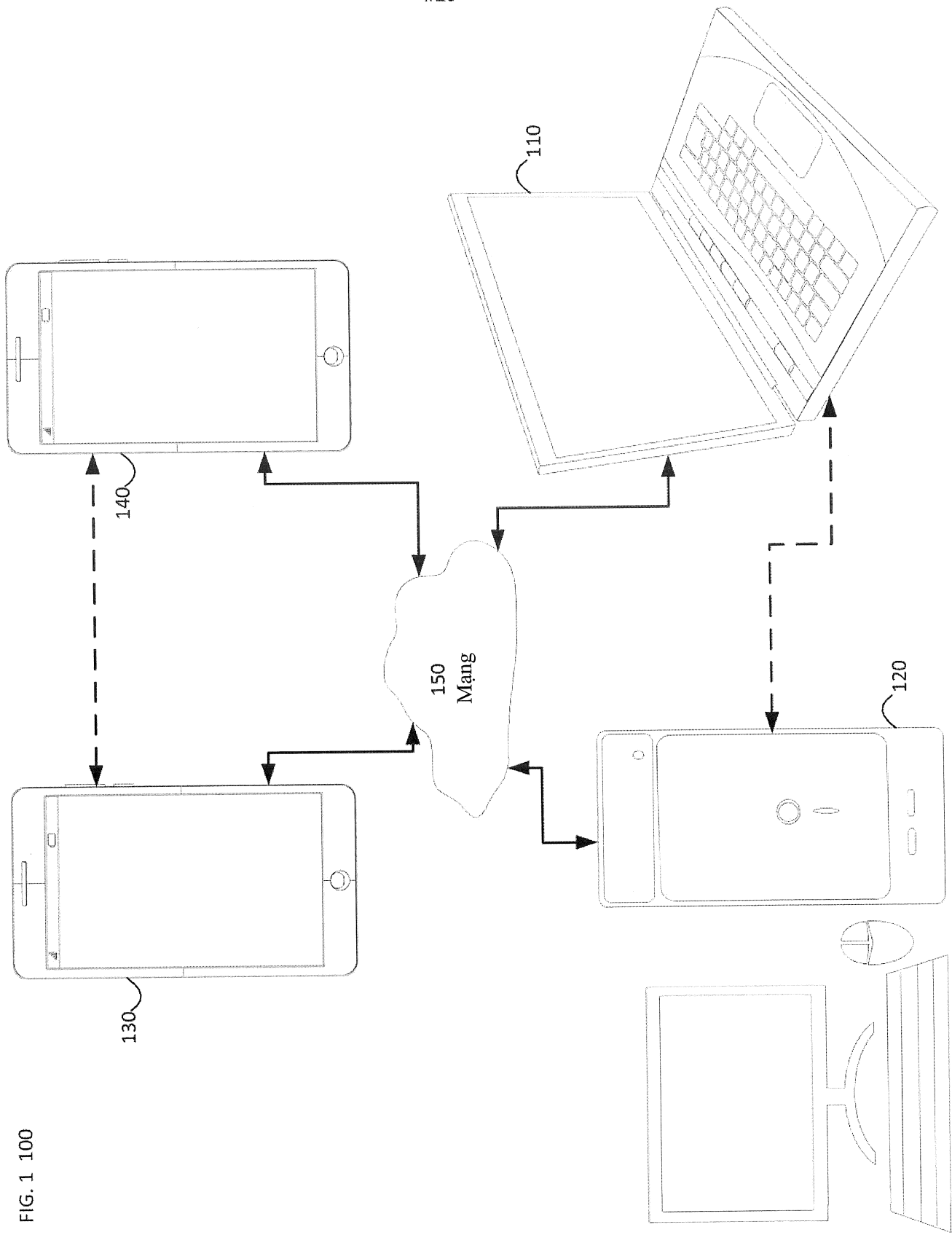


FIG. 1 100

2/23

FIG. 2

200

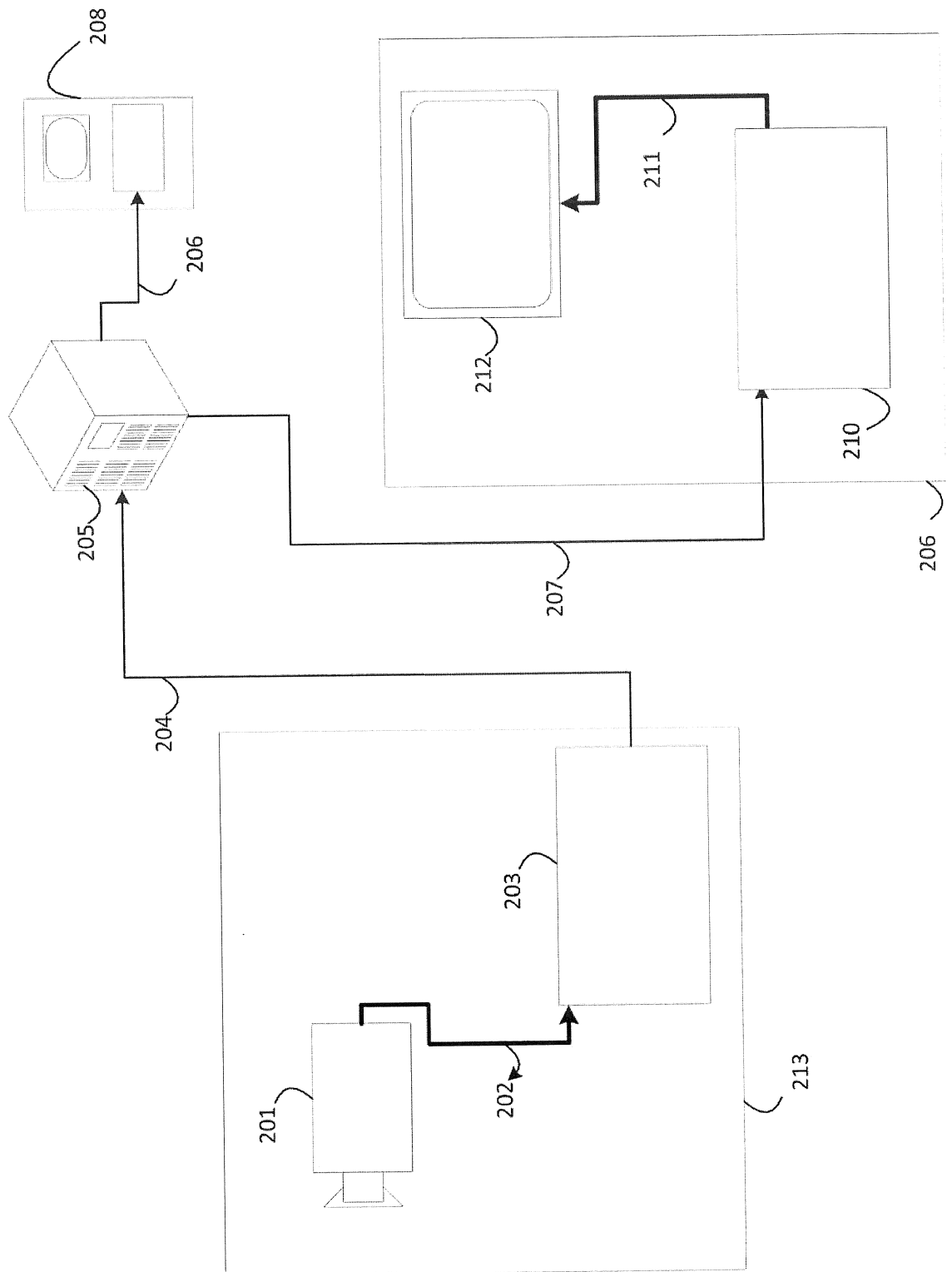


FIG. 3 Bộ giải mã 210

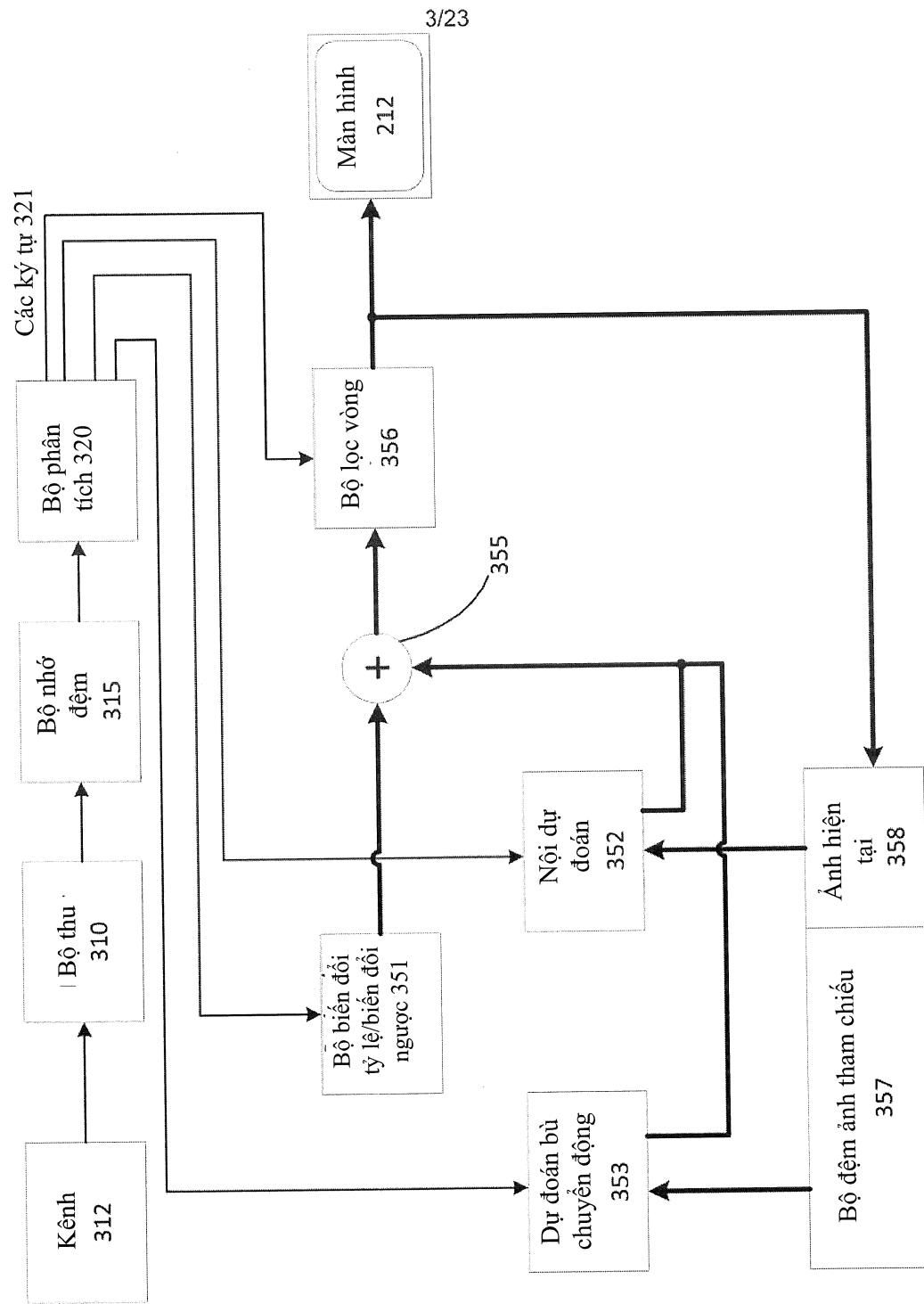
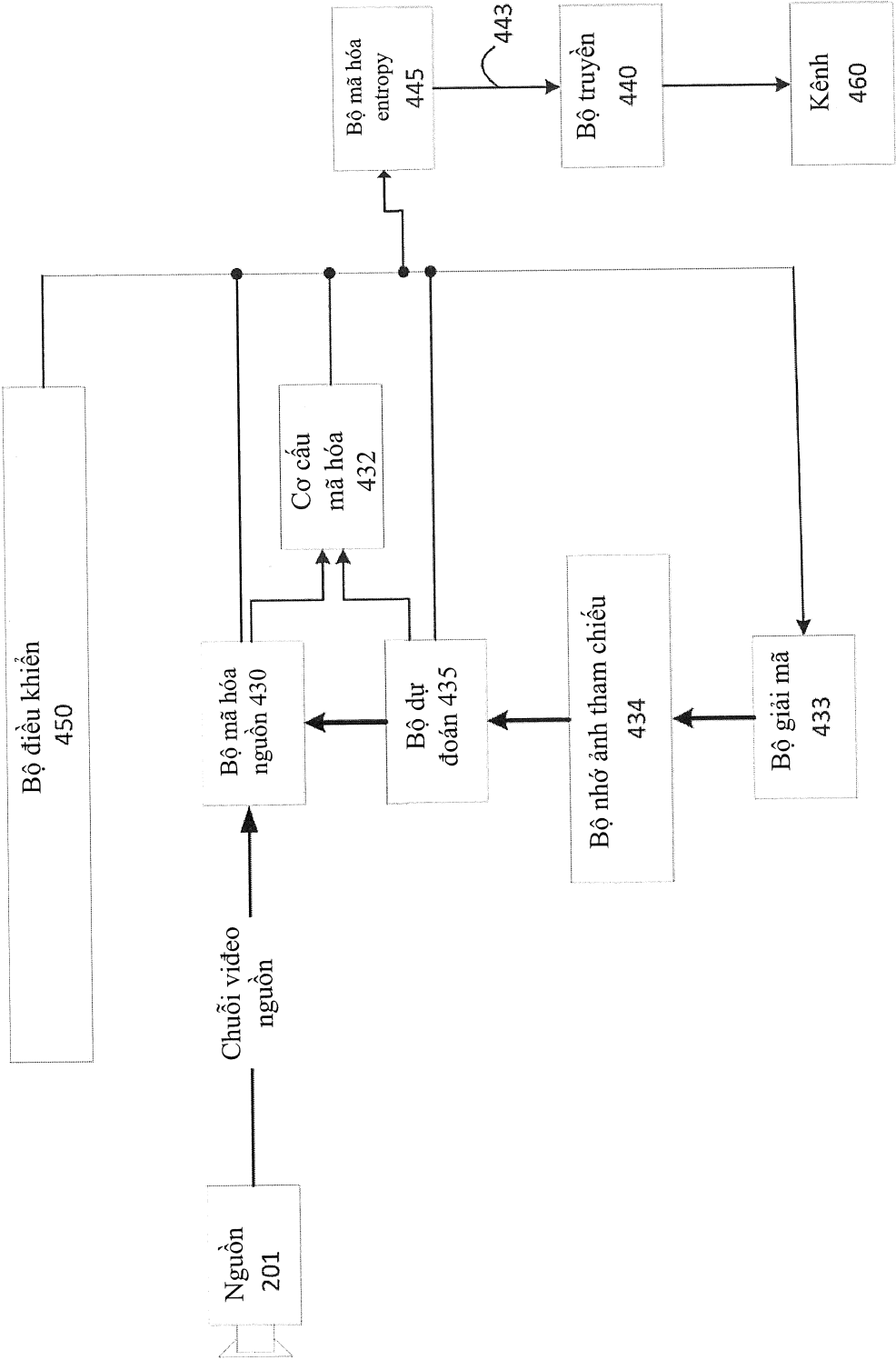


FIG. 4 Bộ mã hóa 203



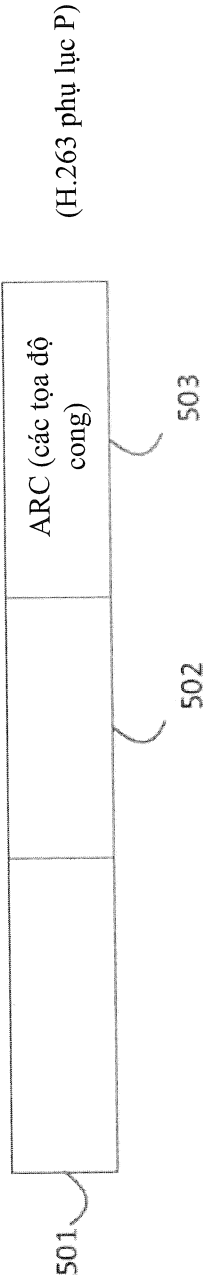


FIG. 5A

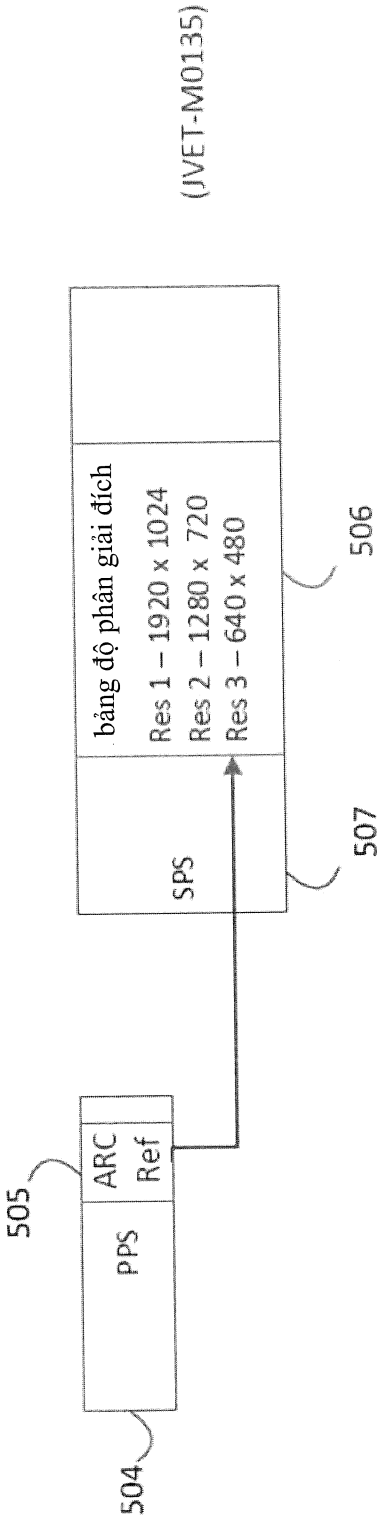


FIG. 5B

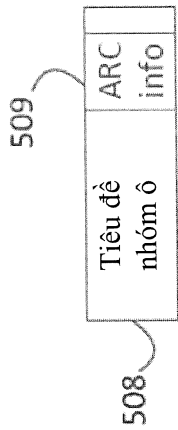


FIG. 5C

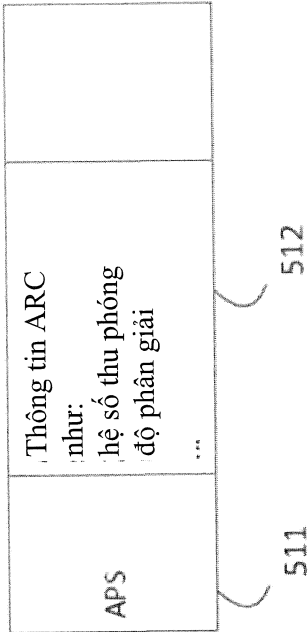


FIG. 5D

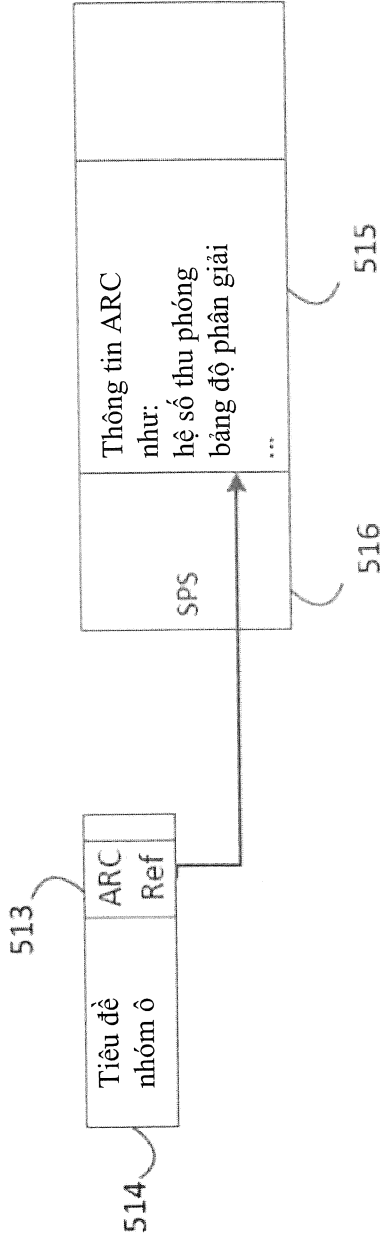


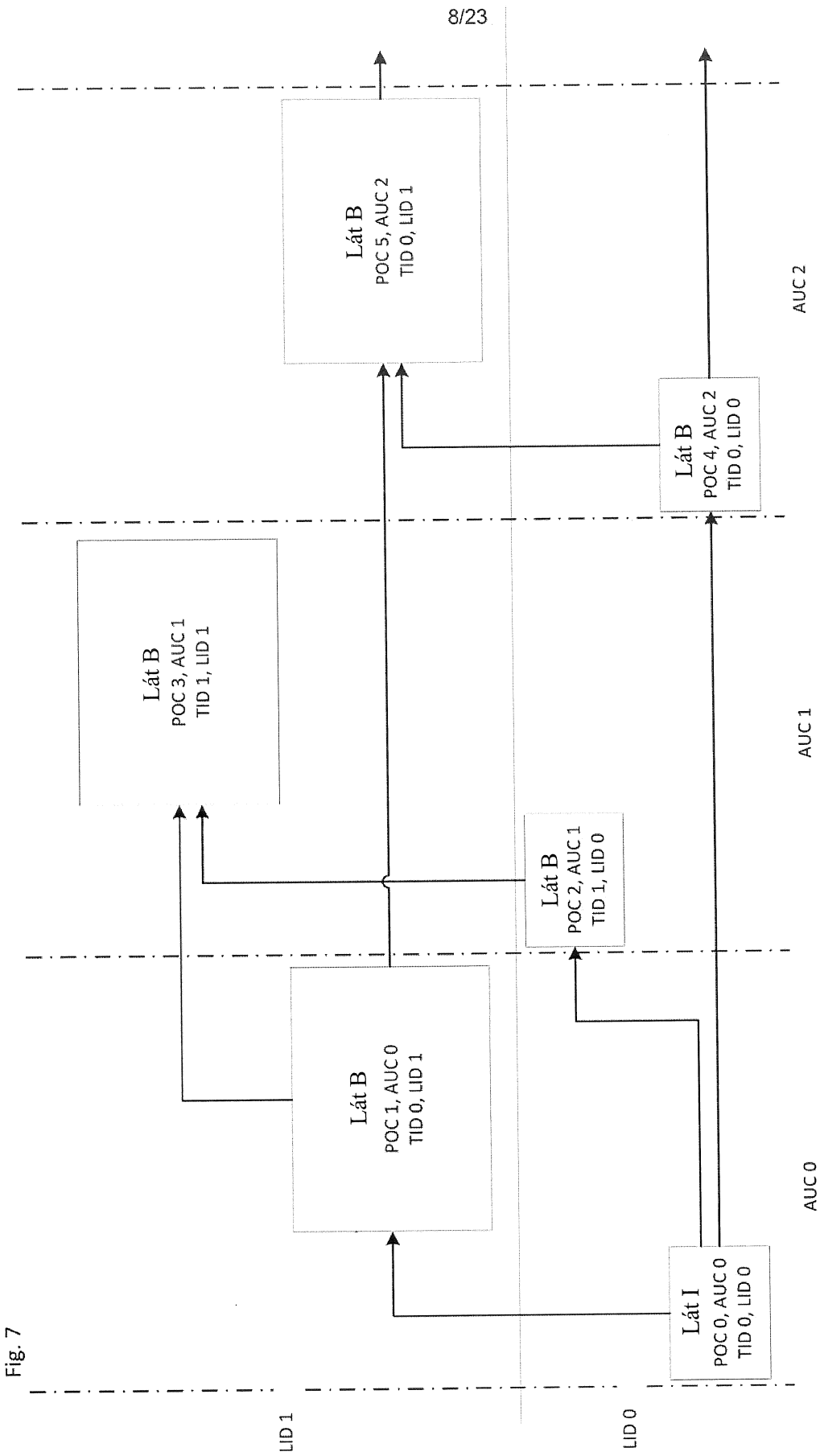
FIG. 5E

601	tile_group_header() {	
	...	
603	if(adaptive_pic_resolution_change_flag) {	
602	dec_pic_size_idx	u(1)
	}	
	...	
	}	

FIG. 6A

610	seq_parameter_set_rbsp() {	Mö tã
	...	
611	adaptive_pic_resolution_change_flag	u(1)
612	if(adaptive_pic_resolution_change_flag) {	
	output_pic_width_in_luma_samples	ue(v)
613	output_pic_height_in_luma_samples	ue(v)
	reference_pic_size_present_flag	u(1)
614	if(reference_pic_size_present_flag)	
	{	
	reference_pic_width_in_luma_samples	ue(v)
615	reference_pic_height_in_luma_samples	ue(v)
	}	
	num_dec_pic_size_in_luma_samples_minus1	ue(v)
616	for(i = 0; i <= num_dec_pic_size_in_luma_samples_minus1; i++) {	
	dec_pic_width_in_luma_samples[i]	ue(v)
617	dec_pic_height_in_luma_samples[i]	ue(v)
	}	
	}	
	...	
	}	

FIG. 6B



POC: số đếm thứ tự ảnh
AUC: số đếm đơn vị truy nhập
TID: ID thời gian
LID: ID lớp

9/23

Fig. 8

video_parameter_set_rbsp() { vps_video_parameter_set_id vps_max_layers_minus1 for(i = 0; i <= vps_max_layers_minus1; i++) { vps_included_layer_id[i] vps_reserved_zero_bit } vps_constraint_info_present_flag vps_constant_poc_cycle_per_au if(vps_constant_poc_cycle_per_au) vps_poc_cycle_au ... }	Mô tả u(4) u(8) u(7) u(1) u(1) u(1) u(8) u(8)
slice_header() { slice_pic_parameter_set_id if(rect_slice_flag NumBricksInPic > 1) slice_address if(!rect_slice_flag && !single_brick_per_slice_flag) num_bricks_in_slice_minus1 slice_type if(NalUnitType == GRA_NUT) recovery_poc_cnt slice_pic_order_cnt_lsb ... if(!vps_constant_poc_cycle_per_au) slice_poc_cycle_au ... }	Mô tả ue(v) u(v) u(v) ue(v) ue(v) se(v) u(v) u(8) u(8) u(8)

10/23

Fig. 9

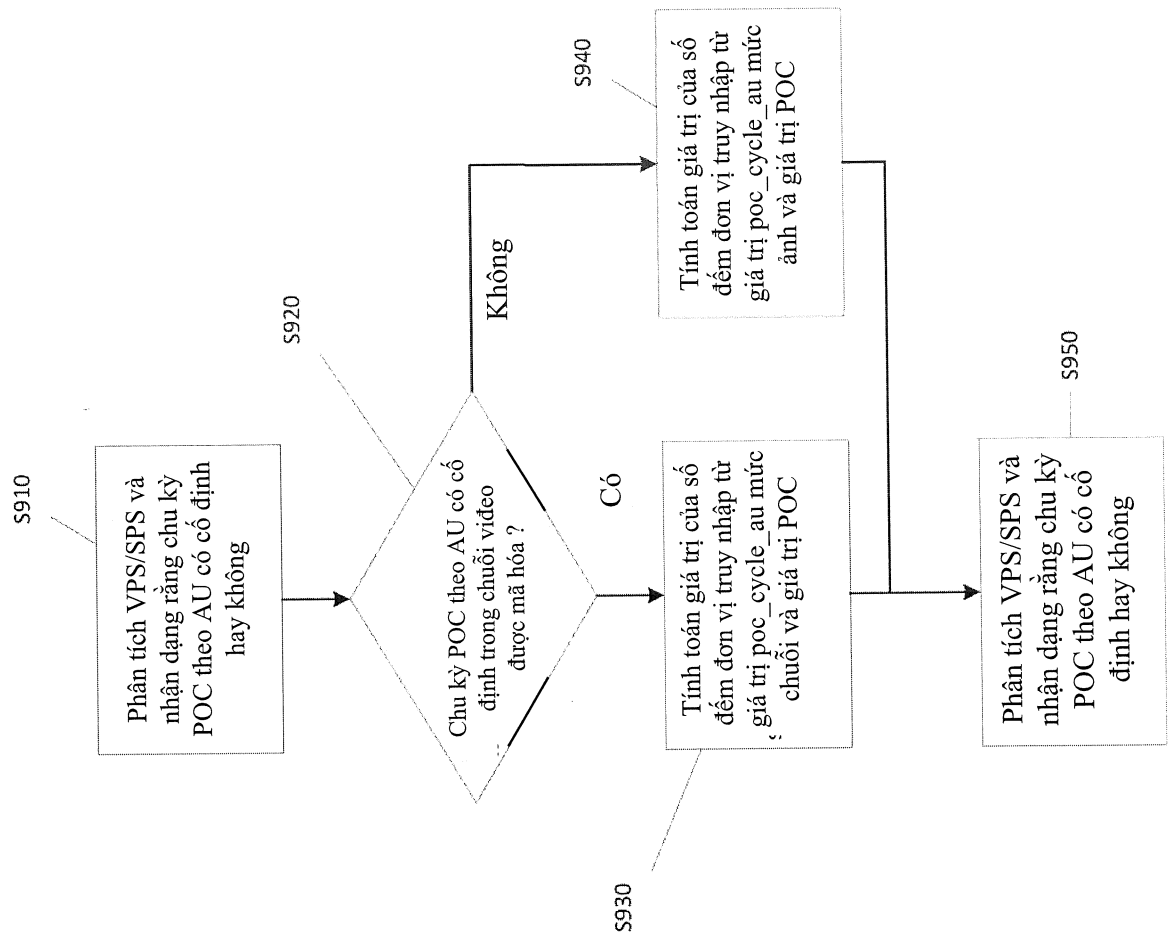


FIG. 10

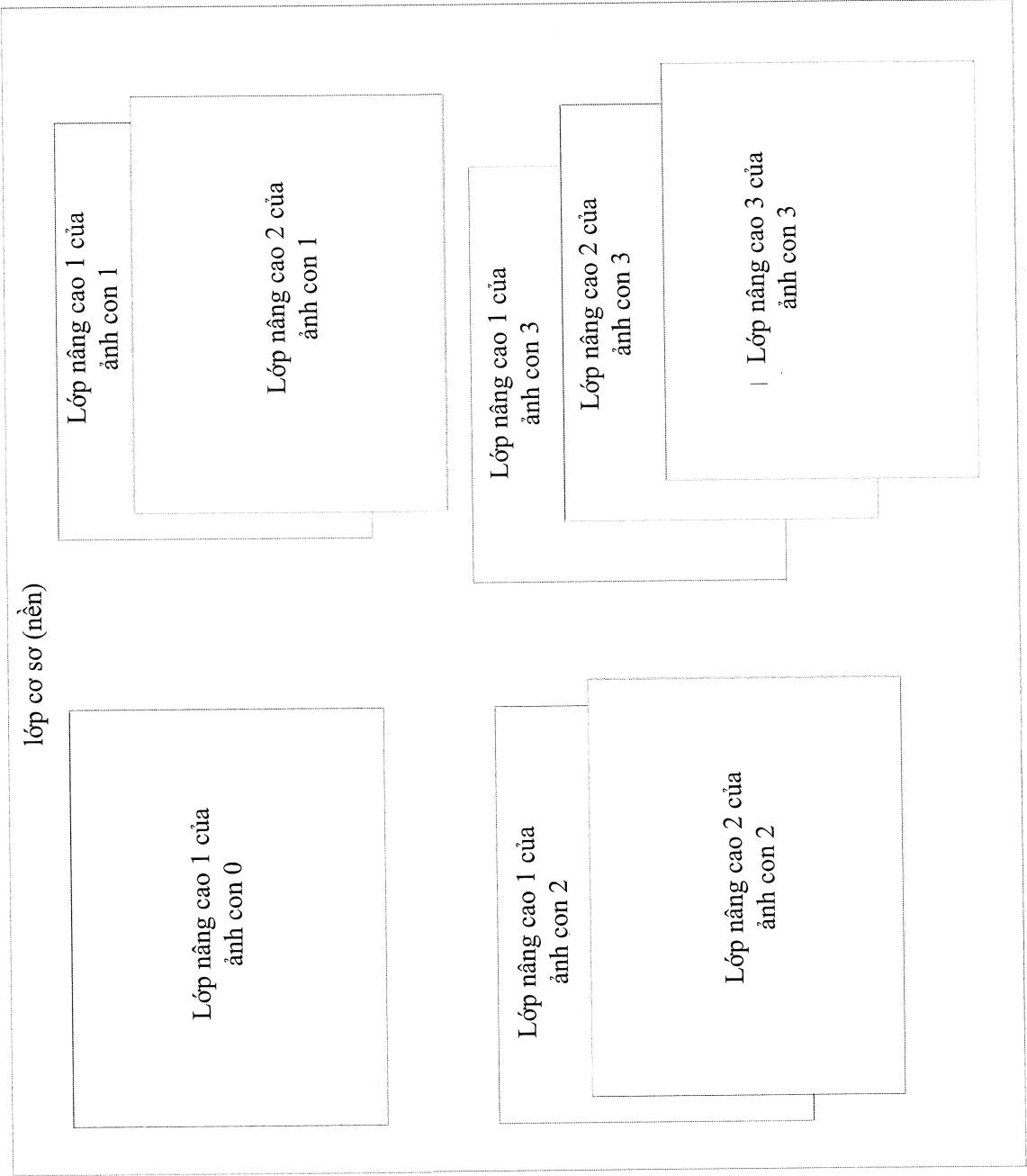
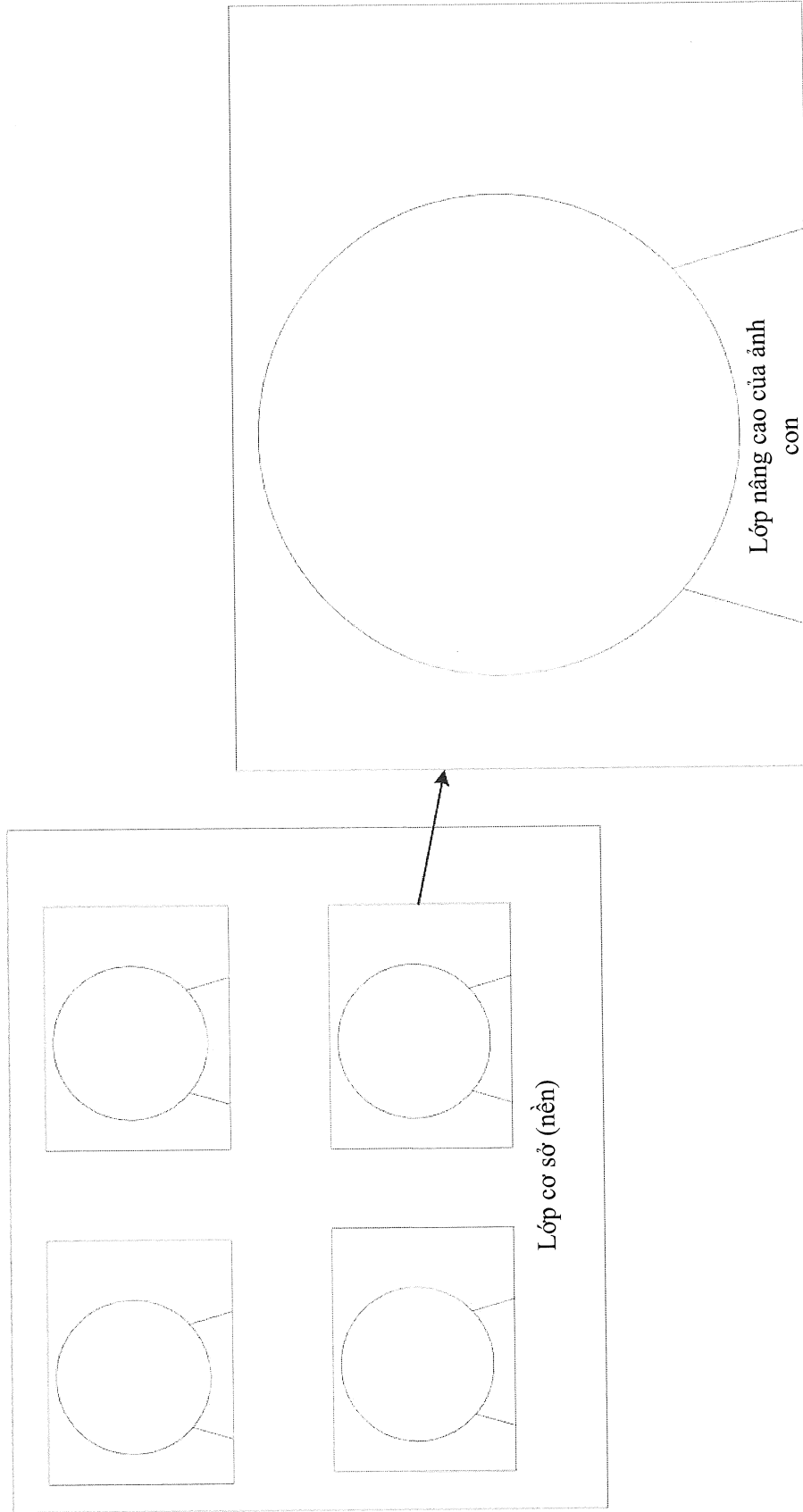


FIG. 11



13/23

Fig. 12

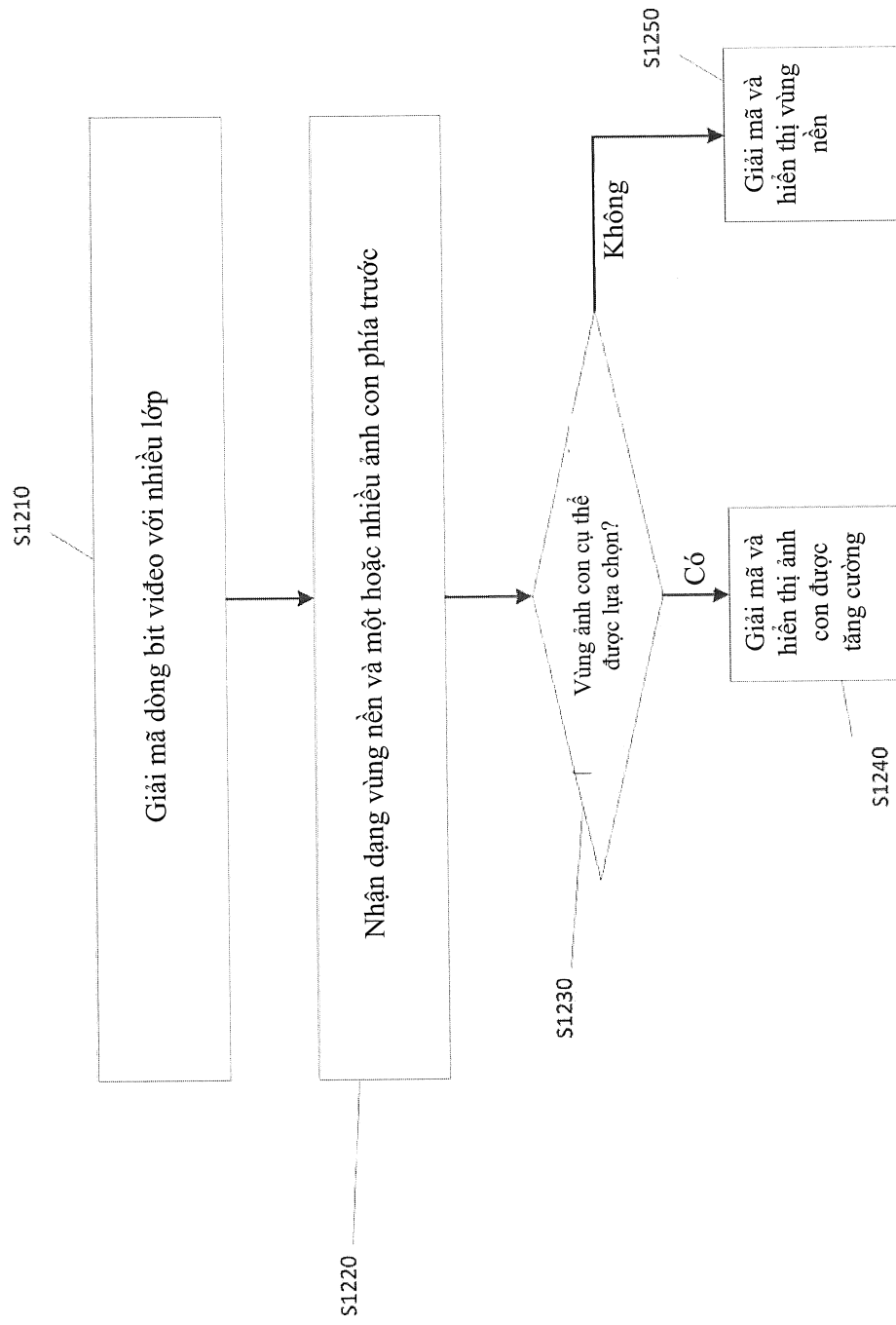


Fig. 13

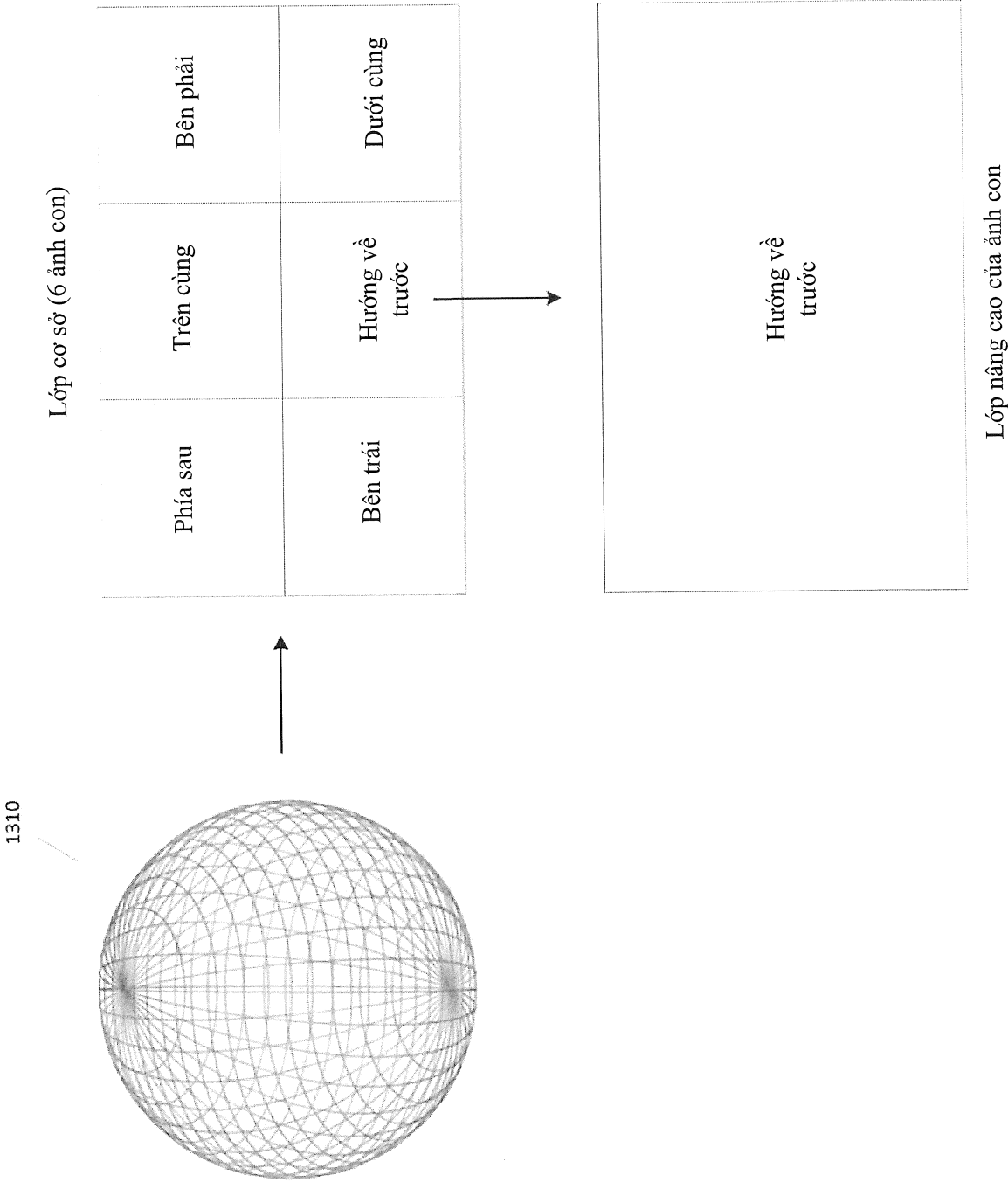
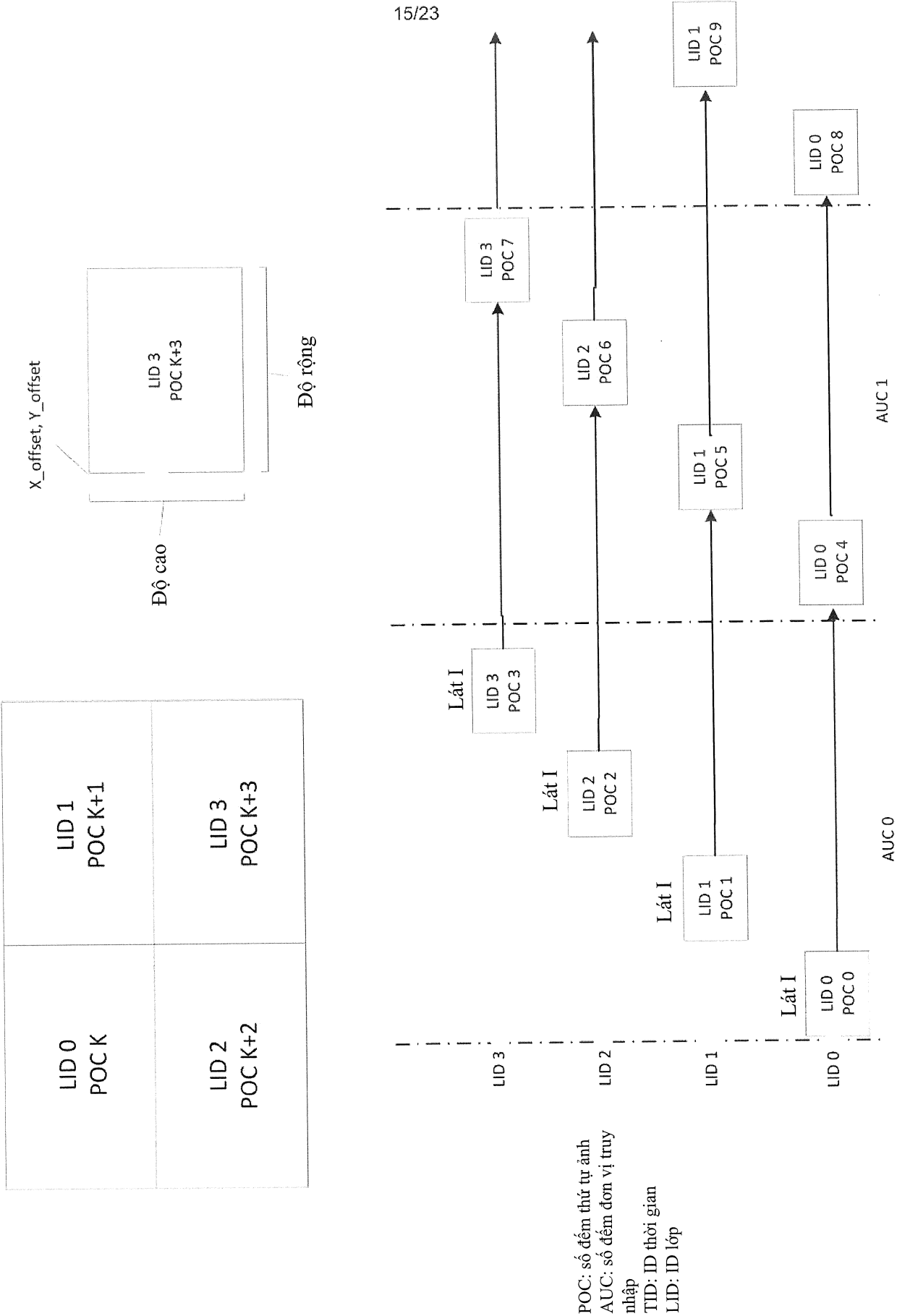


Fig. 14



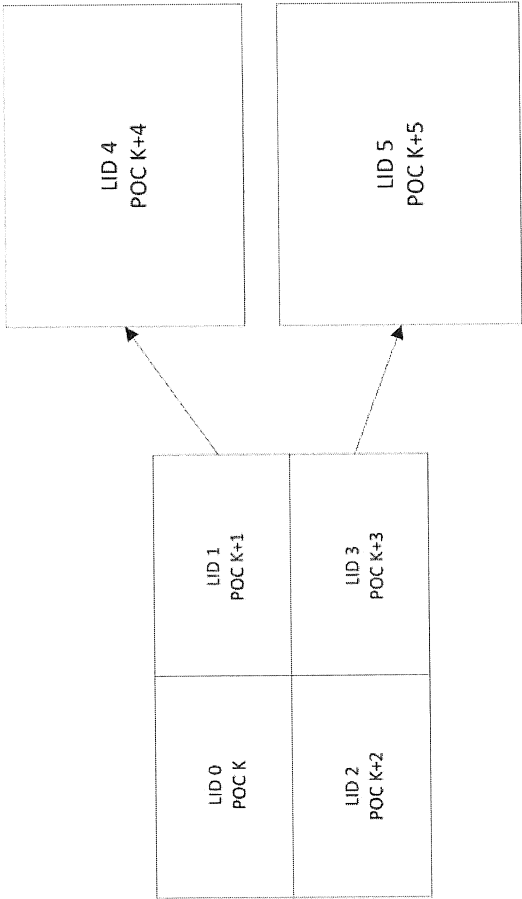
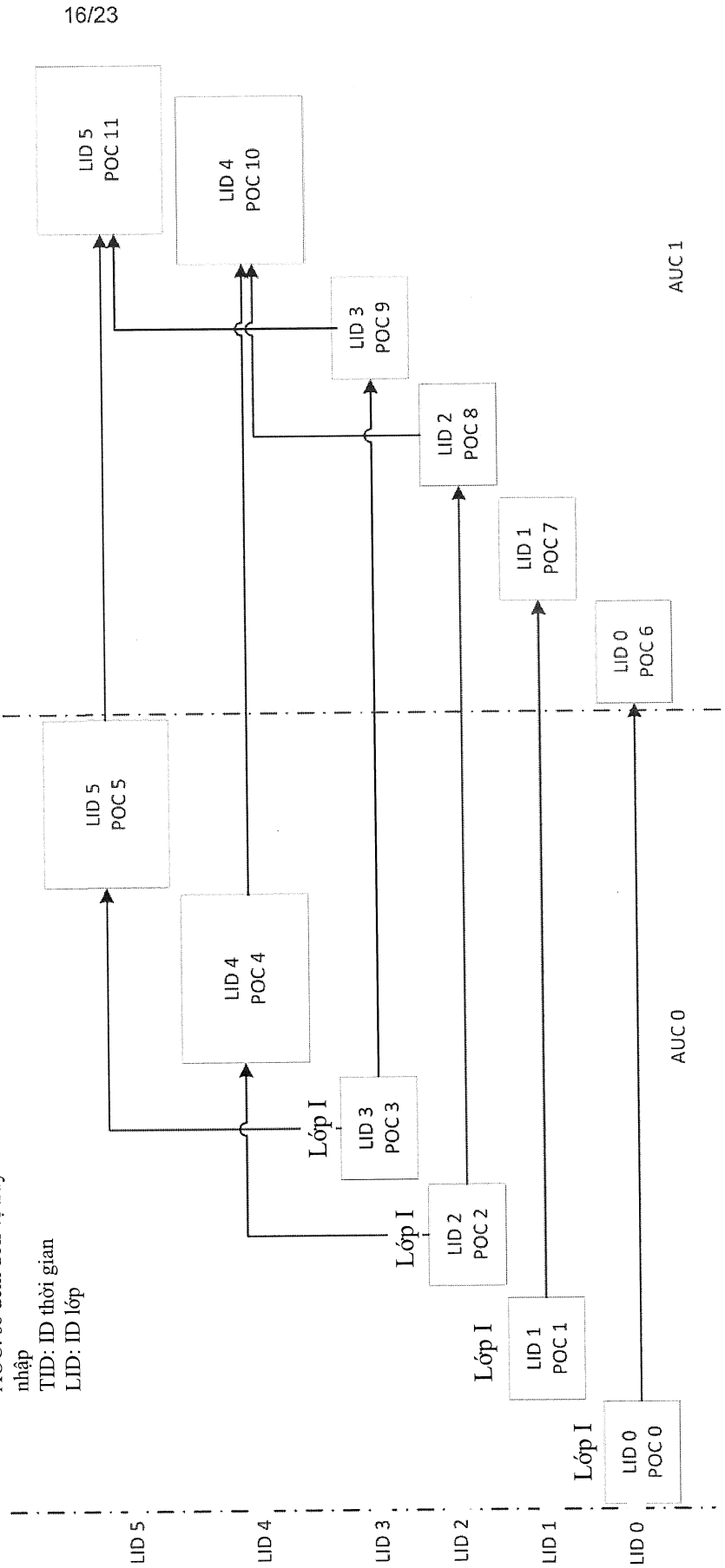


Fig. 15

POC: số đếm thứ tự ảnh
AUC: số đếm đơn vị truy
nhập
TID: ID thời gian
LID: ID lớp



17/23

video_parameter_set_rbsp() { vps_video_parameter_set_id vps_max_layers_minus1 for(i = 0; i <= vps_max_layers_minus1; i++) { vps_included_layer_id[i] vps_reserved_zero_bit } ... vps_sub_picture_dividing_flag if(vps_sub_picture_dividing_flag) { vps_full_pic_width_in_luma_samples vps_full_pic_height_in_luma_samples } ... }	Mô tả u(4) u(8) u(7) u(1) u(1) ue(v) ue(v) u(1) u(1)
---	---

FIG. 16A

seq_parameter_set_rbsp() { sps_decoding_parameter_set_id sps_video_parameter_set_id sps_max_sub_layers_minus1 ... pic_width_in_luma_samples pic_height_in_luma_samples if(vps_sub_picture_dividing_flag) { pic_offset_x pic_offset_y } ... }	Mô tả u(4) u(4) u(3) ue(v) ue(v) ue(v) ue(v) u(1) u(1)
--	---

FIG. 16B

Fig. 17

sub_region_partitioning_info(payloadSize) { ⁺	Mô tả ⁺
num_sub_region ⁺	ug(v) ⁺
num_layers ⁺	ug(v) ⁺
for(i = 0; i <= num_layers; i++) ⁺	⁺
layer_id[i] ⁺	ug(v) ⁺
for(i = 1; i < num_layers; i++) ⁺	⁺
for(j = 0; j < i; j++) ⁺	⁺
direct_dependency_flag[i][j] ⁺	u(1) ⁺
for(i = 0; i < num_sub_region; i++) { ⁺	⁺
num_layers_for_region[i] ⁺	ug(v) ⁺
for(j = 0; j < num_layers_for_region[i]; j++) ⁺	⁺
sub_region_layer_id[i][j] ⁺	ug(v) ⁺
sub_region_offset_x[i] ⁺	ug(v) ⁺
sub_region_offset_y[i] ⁺	ug(v) ⁺
sub_region_width[i] ⁺	ug(v) ⁺
sub_region_height[i] ⁺	ug(v) ⁺
} ⁺	⁺
... ⁺	⁺
} ⁺	⁺

Fig. 18

	Mô tả
video parameter set rbsp() {	
...	
vps max layers minus1	u(6)
num output layer sets	ue(v)
num profile tier level	ue(v)
for(i = 0; i < num profile tier level; i++)	
profile tier level[vps max sub layers minus1]	
for(i = 0; i < num output layer sets; i++)	
for(j = 0; j < NumLayersInIdList[i]; j++) {	
output layer flag[i][j]	u(1)
profile tier level idx[i][j]	u(v)
}	
...	
}	

20/23

Fig. 19

video parameter set rbsp() {	Mô tả
...	
vps_max_layers_minus1	u(6)
if(vps_max_layers_minus1 > 0) {	
num_output_layer_sets	ue(v)
num_profile_tier_level	ue(v)
}	
for(i = 0; i < num_profile_tier_level; i++)	
profile_tier_level[vps_max_sub_layers_minus1]	
for(i = 0; i < num_output_layer_sets; i++) {	
vps_output_layers_mode[i]	u(2)
vps_ptl_signal_flag[i]	u(1)
for(j = 0; j < NumLayersInIdList[i]; j++) {	
if(vps_output_layers_mode[i] == 2)	
output_layer_flag[i][j]	u(1)
if(vps_ptl_signal_flag[i])	
profile_tier_level_idx[i][j]	u(v)
}	
}	
...	
}	

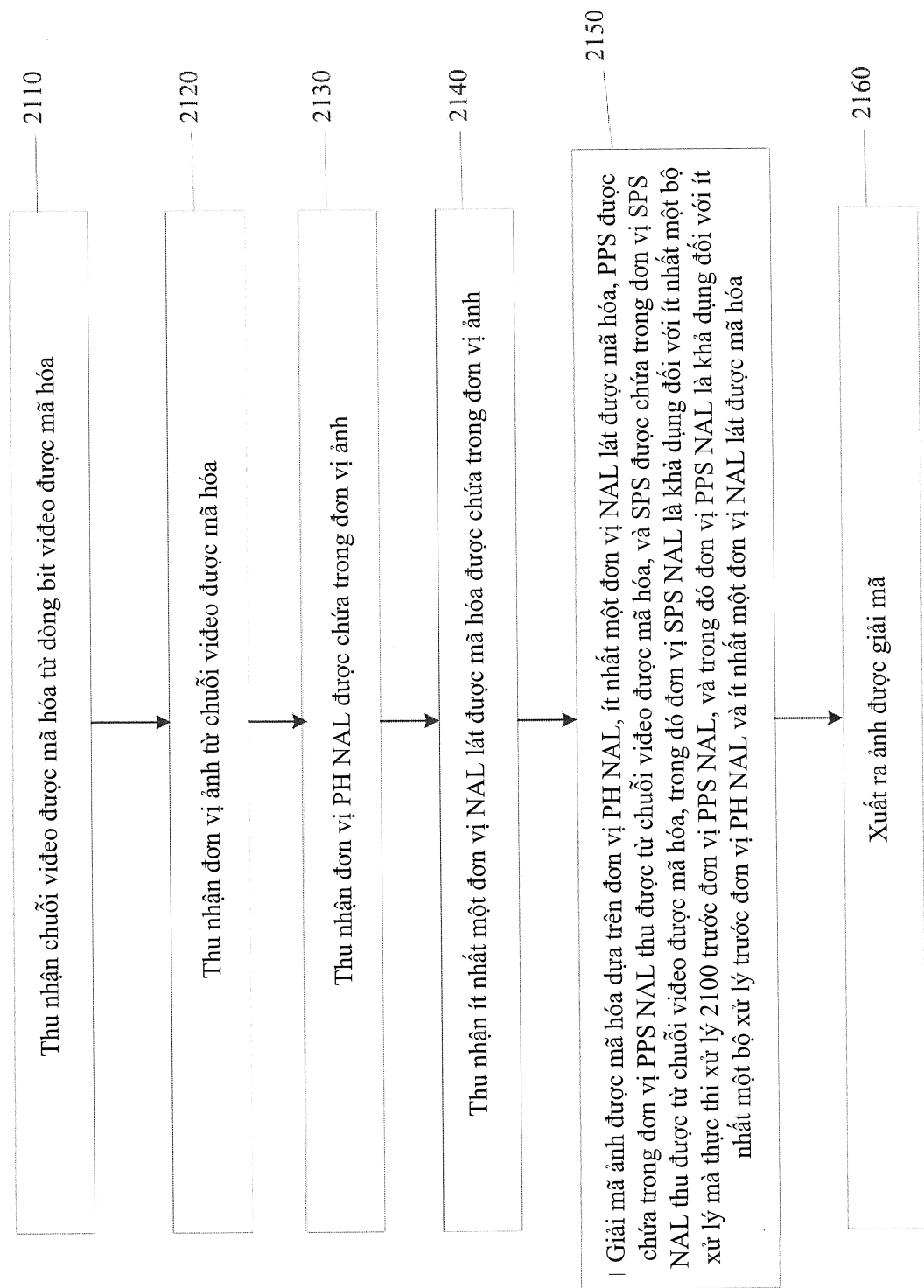
21/23

Fig. 20

	Mô tả
video_parameter_set_rbsp() {	
...	
vps_max_layers_minus1	u(6)
if(vps_max_layers_minus1 > 0) {	
num_output_layer_sets	ue(v)
num_profile_tier_level	ue(v)
}	
max_subpics_minus1	u(8)
for(i = 0; i < max_subpics_minus1; i++) {	
sub_pic_id[i]	u(8)
}	
for(i = 0; i < num_profile_tier_level; i++)	
profile_tier_level[vps_max_sub_layers_minus1]	
for(i = 0; i < num_output_layer_sets; i++) {	
vps_output_layers_mode[i]	u(2)
vps_ptl_signal_flag[i]	u(1)
for(j = 0; j < NumLayersInIdList[i]; j++) {	
num_output_subpic_layer[i][j]	ue(v)
for(k = 0; k < num_output_subpic_layer[i][j]; k++)	
sub_pic_id_layer[i][j][k]	u(8)
if(vps_output_layers_mode[i] == 2)	
output_layer_flag[i][j]	u(1)
if(vps_ptl_signal_flag[i])	
profile_tier_level_idx[i][j]	u(v)
}	
}	
...	
}	

FIG. 21

2100



23/23

