



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

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

(11)



1-0049739

(51)^{2006.01} H04N 7/26; H04N 7/32; H04N 13/00

(13) B

(21) 1-2021-06544

(22) 09/11/2020

(86) PCT/US2020/059695 09/11/2020

(87) WO 2021/137944 08/07/2021

(30) 62/955,514 31/12/2019 US; 17/063,253 05/10/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(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); WENGER, Stephan (DE); LIU, Shan (US).

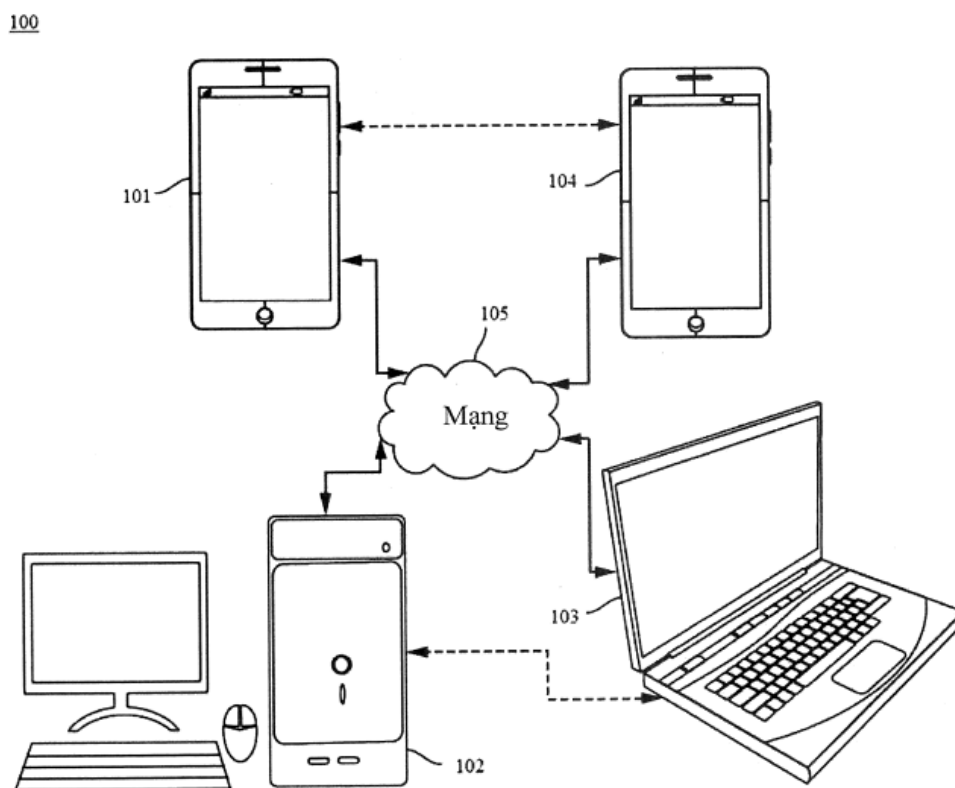
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO VÀ PHƯƠNG TIỆN BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-06544

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị bao gồm mã máy tính có cấu trúc để làm cho bộ xử lý hoặc các bộ xử lý thực hiện việc thu nhận dòng bit đầu vào bao gồm siêu dữ liệu và dữ liệu video, giải mã dữ liệu video, xác định rằng siêu dữ liệu có bao gồm hay không ít nhất một cờ mà báo hiệu ít nhất một thành phần của kích cỡ ảnh của ít nhất một ảnh của dữ liệu video, và báo hiệu, trong trường hợp trong đó được xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một cờ, thiết bị hiển thị để hiển thị ít nhất một ảnh từ dữ liệu video theo ít nhất một cờ.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc báo hiệu thông tin kích cỡ ảnh cố định, ví dụ trong thông tin sử dụng video (VUI-video usage information), trong đó theo các phương án ví dụ, thông tin này có thể chỉ báo, trong số thông tin khác được mô tả ở đây, kích cỡ ảnh đầu ra được định hướng để hiển thị, bất kỳ có và không có một hoặc nhiều ảnh đầu ra được cắt mà có bất kỳ một hoặc nhiều các giá trị độ rộng và độ cao khác nhau đối với xử lý như tái lấy mẫu ảnh tham chiếu (RPR-reference picture resampling).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong phác thảo tiêu chuẩn kỹ thuật mã hóa video đa năng (VVC-versatile video coding) JVET-P2001 (được cập nhật chỉnh sửa bởi JVET-Q0041), RPR có thể cho phép sự thay đổi của một hoặc nhiều độ phân giải không gian ảnh được giải mã. Phụ thuộc vào độ rộng và độ cao ảnh và các giá trị dịch cửa sổ cắt được báo hiệu trong tập hợp tham số ảnh (PPS-picture parameter set), mỗi ảnh đầu ra có thể có kích cỡ ảnh khác với các ảnh đầu ra khác. Tuy nhiên, các đặc điểm này một cách bất lợi, phụ thuộc vào yêu cầu rằng thiết bị hiển thị, khi xử lý hậu kỳ ví dụ, có khả năng tái biến đổi tỷ lệ các ảnh đầu ra thành kích cỡ ảnh cố định để tương thích với độ phân giải hiển thị của thiết bị hiển thị.

Xử lý hậu kỳ này, một cách bất lợi, hoàn toàn là vai trò của mỗi thiết bị hiển thị và do đó giới hạn, về mặt kỹ thuật, các khả năng đối với điều khiển tiền xử lý của hiển thị đầu ra, như độ phân giải hiển thị của thiết bị hiển thị, tại thiết bị hiển thị. Ví dụ, trong một vài trường hợp dịch vụ nội dung, nhà cung cấp nội dung có thể được ngăn chặn, bởi các giới hạn kỹ thuật, khỏi việc có nội dung video được cung cấp bị bỏ phí, hoặc ít nhất được xuất ra, bởi độ phân giải cụ thể, và còn

có thể được ngăn chặn khỏi việc chỉ báo độ phân giải được đề nghị hoặc tốt nhất để hiển thị, theo, ví dụ, ý định của đạo diễn.

Ngoài ra, JVET-N0052 còn từ chối việc báo hiệu kích cỡ ảnh đầu ra (có định) trong SPS, để loại xử lý hoặc các xử lý này, như là xử lý hậu kỳ, ra khỏi xử lý giải mã.

Do đó, có mong muốn giải pháp kỹ thuật đối với các vấn đề này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết một hoặc nhiều các yêu cầu khác nhau, mà mang ý định, như ý định của đạo diễn, và để tùy sự tự do hiển thị đối với xử lý hậu kỳ, các tác giả ở đây bộc lộ giải pháp kỹ thuật bao gồm báo hiệu bất kỳ kích cỡ ảnh đầu ra cố định trong thông tin sử dụng video (VUI), ví dụ như siêu dữ liệu thông tin. Theo các phương án, thiết bị của người dùng có thể vẫn có sự tự do để lựa chọn độ phân giải ảnh hiển thị, trong khi có thể chấp nhận đề xuất của đạo diễn, một cách tùy chọn.

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị bao gồm bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình máy tính và bộ xử lý hoặc các bộ xử lý có cấu trúc để truy nhập mã chương trình máy tính và hoạt động như được chỉ dẫn bởi mã chương trình máy tính. Mã chương trình máy tính bao gồm mã thu nhận có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận dòng bit đầu vào bao gồm siêu dữ liệu và dữ liệu video, mã giải mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý giải mã dữ liệu video, mã xác định có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý xác định rằng siêu dữ liệu có bao gồm hay không ít nhất một cờ mà báo hiệu ít nhất một thành phần của kích cỡ ảnh của ít nhất một ảnh của dữ liệu video, và mã báo hiệu có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý báo hiệu, trong trường hợp trong đó được xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một cờ, thiết bị hiển thị hiển thị ít nhất một ảnh từ dữ liệu video theo ít nhất một cờ.

Theo các phương án ví dụ, dữ liệu video được mã hóa trong khuôn dạng mã hóa video đa năng (VVC-versatile video coding).

Theo các phương án ví dụ, ít nhất một cờ chỉ rõ rằng có hiển thị hay không ít nhất một ảnh tại kích cỡ ảnh theo giá trị của thành phần mà được thiết lập trước và được chỉ báo bởi siêu dữ liệu.

Theo các phương án ví dụ, thành phần này bao gồm ít nhất một trong số độ rộng và độ cao của ít nhất một ảnh.

Theo các phương án ví dụ, ít nhất một trong số độ rộng và độ cao của ít nhất một ảnh bao gồm các đơn vị của các mẫu độ chói.

Theo các phương án ví dụ, mã xác định còn có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý xác định, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một cờ, siêu dữ liệu có bao gồm hay không giá trị độ rộng mà chỉ rõ độ rộng đối với các ảnh, bao gồm ít nhất một ảnh, và siêu dữ liệu có bao gồm hay không giá trị độ cao mà chỉ rõ độ cao đối với các ảnh, và theo các phương án ví dụ, ít nhất một trong số giá trị của thành phần bao gồm ít nhất một trong số độ rộng và độ cao.

Theo các phương án ví dụ, mã báo hiệu còn có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một trong số giá trị độ rộng và giá trị độ cao, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì ít nhất một trong số giá trị độ rộng và giá trị độ cao cho việc hiển thị của ít nhất một ảnh bởi thiết bị hiển thị.

Theo các phương án ví dụ, mã báo hiệu còn có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu không có giá trị độ rộng, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì giá trị độ rộng tại độ cao được chỉ báo bởi tập hợp tham số chuỗi của dữ liệu video.

Theo các phương án ví dụ, mã báo hiệu còn có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu không có giá trị độ cao, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì giá trị độ cao tại độ cao được chỉ báo bởi tập hợp tham số chuỗi của dữ liệu video.

Theo các phương án ví dụ, dữ liệu video bao gồm ít nhất một cờ như là tham số thông tin sử dụng video (VUI-video usage information).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Các Fig.1-9B là các minh họa giản lược của các sơ đồ theo các phương án của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khối đơn giản hóa theo các phương án của sáng chế.

Fig.11 là minh họa đơn giản hóa theo các phương án của sáng chế.

Fig.12 là minh họa giản lược của sơ đồ theo các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các đặc điểm được đề xuất được thảo luận dưới đây có thể được sử dụng một cách riêng biệt hoặc được kết hợp trong thứ tự bất kỳ. Ngoài ra, các phương án 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.

Fig.1 minh họa sơ đồ khối đơn giản hóa của hệ thống truyền thông 100 theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm ít nhất hai thiết bị đầu cuối 102 và 103 được liên kết thông qua mạng 105. Đối với việc truyền dữ liệu đơn hướng, thiết bị đầu cuối thứ nhất 103 có thể mã hóa dữ liệu video tại vị trí cục bộ cho việc truyền tới thiết bị đầu cuối khác 102 thông qua mạng 105. Thiết bị đầu cuối thứ hai 102 có thể thu dữ liệu video được mã hóa của thiết bị đầu cuối khác từ mạng 105, 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 101 và 104 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 101 và 104 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 105. Mỗi thiết bị đầu cuối 101 và 104 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 101, 102, 103 và 104 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 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 105 biểu diễn số lượng mạng bất kỳ mà truyền dữ liệu video được mã hóa giữa các thiết bị đầu cuối 101, 102, 103 và 104, bao gồm ví dụ các mạng truyền thông đường dây và/hoặc không dây. Mạng truyền thông 105 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 105 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 203, mà có thể bao gồm nguồn video 201, ví dụ camera số, tạo ra, ví dụ, dòng mẫu video không được nén 213. Dòng mẫu 213 này, có thể được nhấn mạnh như là khối lượng dữ liệu cao khi được so sánh với các dòng bit video được mã hóa, và có thể được xử lý bởi bộ mã hóa 202 được ghép nối tới camera 201. Bộ mã hóa 202 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, có thể được nhấn mạnh là 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 212 và 207 có thể truy nhập máy chủ tạo dòng 205 để phục hồi các bản sao 208, 206 của dòng bit video được mã hóa 204. Máy khách 212 có thể bao gồm bộ giải mã video 211 mà giải mã bản sao đi vào của dòng bit video được mã hóa 208 và tạo ra video dòng mẫu đi ra 210 mà có thể được kết xuất đồ họa trên màn hình 209 hoặc thiết bị kết xuất đồ họa khác (không được thể hiện). Trong các hệ thống tạo dòng khác, các dòng bit video 204, 206, và 208 có thể được mã hóa theo các tiêu chuẩn nén/mã hóa video định trước. Các ví dụ về các tiêu chuẩn này được mô tả nêu trên và được mô tả tiếp ở đây.

Fig.3 có thể là sơ đồ khối chức năng của bộ giải mã video 300 theo phương án của sáng chế.

Bộ thu 302 có thể thu một hoặc nhiều chuỗi video được mã hóa-giải mã cần được giải mã bởi bộ giải mã 300; 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 301, 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 302 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 302 có thể tách biệt chuỗi video được mã hóa từ dữ liệu khác. Để đối phó với sự biến động mạng, bộ đệm 303 có thể được ghép nối giữa bộ thu 302 và bộ giải mã entropy / bộ phân tích 304 (sau đây gọi là "bộ phân tích"). Khi bộ thu 302 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 303 có thể không cần thiết, hoặc có thể là nhỏ. Để sử dụng tốt nhất trên các mạng gói tin như Internet, bộ đệm 303 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 300 có thể bao gồm bộ phân tích 304 để khôi phục các ký tự 313 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 300, và thông tin có khả

năng để điều khiển thiết bị kết xuất đồ họa như màn hình 312 mà không phải phân liên khối của bộ giải mã mà có thể được ghép nối tới đó. 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 304 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 304 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, các khối macrô, 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. 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 304 có thể thực hiện hoạt động giải mã entropy/phân tích trên chuỗi video thu được từ bộ đệm 303, để tạo ra các ký tự 313. Bộ phân tích 304 có thể thu dữ liệu được mã hóa, và giải mã một cách chọn lọc các ký tự cụ thể 313. Ngoài ra, bộ phân tích 304 có thể xác định rằng các ký tự cụ thể 313 có được cấp tới bộ dự đoán bù chuyển động 306, bộ biến đổi tỷ lệ / bộ biến đổi ngược 305, bộ nội dự đoán 307, hoặc bộ lọc vòng 311 hay không.

Việc khôi phục của các ký tự 313 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 304. Dòng của thông tin điều khiển nhóm con giữa bộ phân tích 304 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 300 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 305. Bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 305 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 313 từ bộ phân tích 304. Bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược có thể xuất ra các khối bao gồm các giá trị mẫu, mà có thể được đưa vào bộ kết hợp 310.

Trong một vài trường hợp, các mẫu đầu ra của bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 305 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 307. Trong một vài trường hợp, bộ dự đoán nội ảnh 307 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) 309. Bộ kết hợp 310, trong một vài trường hợp, cộng, trên cơ sở mẫu, thông tin dự đoán mà bộ nội dự đoán 307 đã tạo ra với thông tin mẫu đầu ra như được cấp bởi bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 305.

Trong các trường hợp khác, các mẫu đầu ra của bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 305 có thể thuộc về khối có khả năng được bù chuyển động và được mã hóa liên đới. Trong trường hợp này, bộ dự đoán bù chuyển động 306 có thể truy nhập bộ nhớ ảnh tham chiếu 308 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 313

thuộc về khối, các mẫu này có thể được bổ sung bởi bộ kết hợp 310 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 313 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 310 có thể được đưa vào các kỹ thuật lọc vòng khác nhau trong bộ lọc vòng 311. 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 311 như các ký tự 313 từ bộ phân tích 304, 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 311 có thể là dòng mẫu mà có thể được xuất ra tới thiết bị kết xuất đồ họa 312 cũng như được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu 557 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 304), ảnh tham chiếu hiện tại 309 có thể trở thành một phần của bộ đệm ảnh tham chiếu 308, 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 300 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 302 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 300 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 400 theo phương án của sáng chế.

Bộ mã hóa video 400 có thể thu các mẫu video từ nguồn video 401 (mà không phải một phần của bộ mã hóa) mà có thể chụp các ảnh video cần được mã hóa bởi bộ mã hóa 400.

Nguồn video 401 có thể cấp chuỗi video nguồn cần được mã hóa bởi bộ mã hóa 303 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 401 có thể là thiết bị lưu trữ mà lưu trữ video được chuẩn bị trước. Trong hệ thống hội nghị

video, nguồn video 401 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 400 có thể mã hóa và nén các ảnh của chuỗi video nguồn thành chuỗi video được mã hóa 410 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 402. 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 402 do chúng có thể thuộc về bộ mã hóa video 400 được tối ưu hóa cho thiết kế hệ thống định trước.

Một vài bộ mã hóa video hoạt động theo cách mà 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 402 (sau đây gọi là “bộ mã hóa nguồn”) (chịu trách nhiệm tạo ra các ký tự dựa trên ảnh đầu vào cần được mã hóa, và (các) ảnh tham chiếu), và bộ giải mã (cục bộ) 406 được gắn trong bộ mã hóa 400 mà khôi phục các ký tự để tạo ra dữ liệu mẫu, bộ giải mã (từ xa) cũng sẽ tạo ra (khi việc nén bất kỳ giữa các ký tự và dòng bit video được mã hóa là không tổn hao trong các kỹ thuật nén video được xem xét trong đối tượng được bộc lộ). Dòng mẫu được khôi phục này được đưa vào bộ nhớ ảnh tham chiếu 405. 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” 406 có thể tương tự như của bộ giải mã “từ xa” 300, 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 408 và bộ phân tích 304 có thể là không tổn hao, các phần giải mã entropy của bộ giải mã 300, bao gồm kênh 301, bộ thu 302, bộ đệm 303, và bộ phân tích 304 có thể không được thực hiện đầy đủ trong bộ giải mã cục bộ 406.

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. 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 403 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 407 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 406 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 403. Các hoạt động của cơ cấu mã hóa 407 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 406 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 405. Theo cách thức này, bộ mã hóa 400 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 404 có thể thực hiện các tìm kiếm dự đoán đối với cơ cấu mã hóa 407. Tức là, đối với khung mới cần được mã hóa, bộ dự đoán 404 có thể tìm kiếm bộ nhớ ảnh tham chiếu 405 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 404 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 404, 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 405.

Bộ điều khiển 402 có thể quản lý các hoạt động mã hóa của bộ mã hóa video 403, 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 408. 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 409 có thể lưu trữ đệm (các) chuỗi video được mã hóa như được tạo ra bởi bộ mã hóa entropy 408 để chuẩn bị cho việc truyền thông qua kênh truyền thông 411, 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 409 có thể hợp nhất dữ liệu video được mã hóa từ bộ mã hóa video 403 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 402 có thể quản lý hoạt động của bộ mã hóa 400. Trong khi mã hóa, bộ điều khiển 405 có thể gán tới mỗi ảnh được mã hóa loại ảnh được mã hóa định trước, mà có thể ảnh hưởng tới các kỹ thuật mã hóa mà có thể được áp dụng tới ảnh tương ứng. Ví dụ, các ảnh thường có thể được gán như là một trong số các loại khung sau đây:

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

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

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

Các ảnh nguồn thường có thể được phân chia về mặt không gian thành nhiều khối mẫu (ví dụ, các khối của các mẫu 4x4, 8x8, 4x8, hoặc 16x16) và được mã hóa trên cơ sở lần lượt từng khối. Các khối có thể được mã hóa dự đoán có viện dẫn tới các khối khác (đã được mã hóa) như được xác định bởi việc gán mã

hóa được áp dụng tới các ảnh tương ứng của các khối. Ví dụ, các khối của các ảnh I có thể được mã hóa không dự đoán hoặc chúng có thể được mã hóa dự đoán có viện dẫn tới các khối đã được mã hóa của cùng ảnh (dự đoán không gian hoặc nội dự đoán). Các khối điểm ảnh của các ảnh P có thể được mã hóa không dự đoán, thông qua dự đoán không gian hoặc thông qua dự đoán theo thời gian có viện dẫn tới một ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó. Các khối của các ảnh B có thể được mã hóa không dự đoán, thông qua dự đoán theo không gian hoặc thông qua dự đoán theo thời gian có viện dẫn tới một hoặc hai ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó.

Bộ mã hóa video 400 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, 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 409 có thể truyền dữ liệu bổ sung với video được mã hóa. Bộ mã hóa nguồn 403 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.

Fig.5 minh họa các chế độ nội dự đoán được sử dụng trong HEVC và JEM. Để thu các chiều biên tùy ý được biểu diễn trong video tự nhiên, số lượng chế độ nội bộ có hướng được mở rộng từ 33, như được sử dụng trong HEVC, thành 65. Các chế độ có hướng bổ sung trong JEM trên phần đầu của HEVC được thể hiện như là các mũi tên dạng dấu chấm trong Fig.1 (b), và các chế độ phẳng và các chế độ DC vẫn giữ nguyên. Các chế độ nội dự đoán có hướng dày hơn áp dụng tất cả các kích cỡ khối và đối với cả các nội dự đoán độ chói và sắc độ. Như được thể

hiện trên FIG.5, các chế độ nội dự đoán có hướng như được nhận dạng bởi các mũi tên dạng dấu chấm, mà được kết hợp với chỉ số nội dự đoán lẻ, được gọi là các chế độ nội dự đoán lẻ. Các chế độ nội dự đoán có hướng như được nhận dạng bởi các mũi tên dạng nét liền, mà được kết hợp với chỉ số nội dự đoán chẵn, được gọi là các chế độ nội dự đoán chẵn. Trong tài liệu này, các chế độ nội dự đoán có hướng, như được chỉ báo bởi các mũi tên liền nét hoặc dấu chấm trong Fig.5 cũng được gọi là các chế độ góc.

Trong JEM, tổng số 67 chế độ nội dự đoán được sử dụng cho việc nội dự đoán độ chói. Để mã hóa chế độ nội bộ, danh sách chế độ có khả năng xảy ra nhất (MPM) có kích cỡ 6 được xây dựng dựa trên các chế độ nội bộ của các khối dự đoán. Nếu chế độ nội bộ không phải từ danh sách MPM, còn được báo hiệu để chỉ báo rằng chế độ nội bộ có thuộc về các chế độ được lựa chọn hay không. Trong JEM-3.0, có 16 chế độ được lựa chọn, mà được chọn đồng đều như mỗi chế độ góc phần tư. Trong JVET-D0114 và JVET-G0060, 16 MPM thứ cấp được thu nhận để thay thế các chế độ được lựa chọn đồng đều.

Fig.6 minh họa N tầng tham chiếu được sử dụng cho các chế độ nội bộ có hướng. Có đơn vị khối 611, phân đoạn A 601, phân đoạn B 602, phân đoạn C 603, phân đoạn D 604, phân đoạn E 605, phân đoạn F 606, tầng tham chiếu thứ nhất 610, tầng tham chiếu thứ hai 609, tầng tham chiếu thứ ba 608 và tầng tham chiếu thứ tư 607.

Trong cả HEVC và JEM, cũng như một vài tiêu chuẩn khác như H.264/AVC, các mẫu tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện tại được giới hạn ở dòng (hàng hoặc cột) tham chiếu gần nhất. Trong phương pháp nội dự đoán đa dòng tham chiếu, số lượng dòng tham chiếu ứng viên (hàng hoặc cột) được tăng từ một (tức là gần nhất) đến N đối với các chế độ nội bộ có hướng, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng một. Fig.2 lấy đơn vị dự đoán (PU) 4x4 như là ví dụ để thể hiện khái niệm về phương pháp dự đoán có hướng nội bộ đa dòng. Chế độ nội bộ có hướng có thể lựa chọn tùy ý một trong số N tầng tham chiếu để tạo ra các biến dự đoán. Nói cách khác, biến dự đoán $p(x,y)$ được tạo ra

từ một trong số các mẫu tham chiếu S1, S2, ..., và SN. Cờ được báo hiệu để chỉ báo tầng tham chiếu nào được chọn cho chế độ nội bộ có hướng. Nếu N được thiết lập là 1, phương pháp nội dự đoán có hướng là tương tự như phương pháp truyền thống trong JEM 2.0. Trong Fig.6, các dòng tham chiếu 610, 609, 608 và 607 bao gồm sáu phân đoạn 601, 602, 603, 604, 605 và 606 cùng với mẫu tham chiếu trên cùng-bên trái. Trong tài liệu này, tầng tham chiếu cũng được gọi là dòng tham chiếu. Các tọa độ của điểm ảnh trên cùng-bên trái trong đơn vị khối hiện tại là 0,0 và điểm ảnh trên cùng bên trái trong dòng tham chiếu thứ nhất là (-1,-1).

Trong JEM, đối với thành phần độ chói, các mẫu lân cận được sử dụng cho các việc tạo ra mẫu nội dự đoán được lọc trước xử lý tạo lập. Việc lọc được điều khiển bởi chế độ nội dự đoán và kích cỡ khối biến đổi định trước. Nếu chế độ nội dự đoán là DC hoặc kích cỡ khối biến đổi bằng 4x4, các mẫu tham chiếu không được lọc. Nếu khoảng cách giữa chế độ nội dự đoán và chế độ dọc (hoặc chế độ ngang) định trước lớn hơn ngưỡng định trước, xử lý lọc được kích hoạt. Để lọc mẫu lân cận, bộ lọc [1, 2, 1] và các bộ lọc song tuyến tính được sử dụng.

Phương pháp kết hợp nội dự đoán phụ thuộc vị trí (PDPC) là phương pháp nội dự đoán mà gọi ra kết hợp của các mẫu tham chiếu biên không được lọc và nội dự đoán loại HEVC với các mẫu tham chiếu biên được lọc. Mỗi mẫu dự đoán $pred[x][y]$ có vị trí tại (x, y) được tính toán như sau:

$$xy = w * -1 + * -1 + * -1 + 64 \text{ --- } * + 32 \gg 6$$

(Công thức 2-1)

trong đó $R_{x,-1}, R_{-1,y}$ biểu diễn các mẫu tham chiếu không được lọc có vị trí tại trên cùng và bên trái của mẫu hiện tại tại (x, y) , một cách lần lượt, và $R_{-1,-1}$ biểu diễn mẫu tham chiếu không được lọc có vị trí tại góc trên cùng-bên trái của khối hiện tại. Các trọng số được tính toán như dưới đây,

$$w = 32 \gg \ll 1 \gg h \quad (\text{Công thức 2-2})$$

$$w = 32 \gg \ll 1 \gg h \quad (\text{Công thức 2-3})$$

$$w = -w \gg 4 - (w \gg 4) \quad (\text{Công thức 2-4})$$

$$h = 2h + 2hh + 2 \gg 2 \quad (\text{Công thức 2-5}).$$

Fig.7 minh họa sơ đồ 700 trong đó các trọng số PDPC chế độ DC (w_L , w_T , w_{TL}) đối với các vị trí (0, 0) và (1, 0) bên trong một khối 4x4. Nếu PDPC được áp dụng tới các chế độ nội bộ DC, phẳng, ngang, và dọc, các bộ lọc biên bổ sung là không cần thiết, như bộ lọc biên chế độ HEVC DC hoặc các bộ lọc biên chế độ ngang/dọc. Fig.7 minh họa định nghĩa của các mẫu tham chiếu $R_{x,-1}$, $R_{-1,y}$ và $R_{-1,-1}$ đối với PDPC được áp dụng tới chế độ đường chéo trên cùng-bên phải. Mẫu dự đoán $\text{pred}(x', y')$ nằm tại (x', y') nằm trong khối dự đoán. Tọa độ x của mẫu tham chiếu $R_{x,-1}$ được xác định bởi: $x = x' + y' + 1$, và tọa độ y của mẫu tham chiếu $R_{-1,y}$ được xác định tương tự bởi: $y = x' + y' + 1$.

Fig.8 minh họa sơ đồ bù độ sáng cục bộ (LIC-Local Illumination Compensation) 800 và được dựa trên mô hình tuyến tính đối với các thay đổi độ sáng, sử dụng hệ số biến đổi tỷ lệ a và độ dịch b. Và được kích hoạt hoặc ngắt thích nghi đối với mỗi đơn vị mã hóa (CU) chế độ liên đới.

Khi LIC áp dụng đối với CU, phương pháp sai số bình phương tối thiểu được sử dụng để thu nhận các tham số a và b bằng cách sử dụng các mẫu lân cận của CU hiện tại và các mẫu tham chiếu tương ứng của chúng. Cụ thể hơn, như được minh họa trong Fig.8, các mẫu lân cận được lấy mẫu con (lấy mẫu con 2:1) của CU và các mẫu tương ứng (được nhận dạng bởi thông tin chuyển động của CU hiện tại hoặc sub-CU) trong ảnh tham chiếu được sử dụng. Các tham số IC được thu nhận và được áp dụng đối với mỗi chiều dự đoán một cách riêng biệt.

Khi CU được mã hóa với chế độ hợp nhất, LIC được sao chép từ các khối lân cận, trong cách thức tương tự với sao chép thông tin chuyển động trong chế độ hợp nhất; nếu không phải, LIC được báo hiệu đối với CU để chỉ báo rằng LIC có được áp dụng hay không.

Fig.9A minh họa các chế độ nội dự đoán 900 được sử dụng trong HEVC. Trong HEVC, có tổng cộng 35 chế độ nội dự đoán, trong đó chế độ 10 là chế độ

ngang, chế độ 26 là chế độ dọc, và chế độ 2, chế độ 18 và chế độ 34 là các chế độ chéo. Các chế độ nội dự đoán được báo hiệu bởi ba chế độ có khả năng xảy ra nhất (MPM-most probable mode) và 32 chế độ còn lại.

Fig.9B minh họa, trong các phương án của VVC, có tổng cộng 87 chế độ nội dự đoán, trong đó chế độ 18 là chế độ ngang, chế độ 50 là chế độ dọc, và chế độ 2, chế độ 34 và chế độ 66 là các chế độ chéo. Các chế độ -1 ~ -10 và các chế độ 67 ~ 76 được gọi là các chế độ nội dự đoán góc rộng (WAIP-Wide-Angle Intra Prediction).

Mẫu dự đoán $\text{pred}(x,y)$ nằm tại vị trí (x, y) được dự đoán nhờ sử dụng chế độ nội dự đoán (DC, phẳng, góc) và kết hợp tuyến tính của các mẫu tham chiếu theo biểu thức PDPC:

$$\text{pred}(x,y) = (wL \times R_{-1,y} + wT \times R_{x,-1} - wTL \times R_{-1,-1} + (64 - wL - wT + wTL) \times \text{pred}(x,y) + 32) \gg 6$$

trong đó $R_{x,-1}$, $R_{-1,y}$ biểu diễn các mẫu tham chiếu nằm tại trên cùng và bên trái của mẫu hiện tại (x, y) , một cách lần lượt, và $R_{-1,-1}$ biểu diễn mẫu tham chiếu nằm tại góc trên cùng-bên trái của khối hiện tại.

Đối với chế độ DC, các trọng số được tính toán như sau đối với khối với các chiều độ rộng và độ cao:

$$wT = 32 \gg ((y \ll 1) \gg nScale), wL = 32 \gg ((x \ll 1) \gg nScale), wTL = (wL \gg 4) + (wT \gg 4),$$

với $nScale = (\log_2(\text{width}) - 2 + \log_2(\text{height}) - 2 + 2) \gg 2$, trong đó wT ký hiệu hệ số trọng số đối với mẫu tham chiếu nằm trong dòng tham chiếu nêu trên với cùng tọa độ ngang, wL ký hiệu hệ số trọng số đối với mẫu tham chiếu nằm trong dòng tham chiếu bên trái với cùng tọa độ dọc, và wTL ký hiệu hệ số trọng số đối với mẫu tham chiếu trên cùng-bên trái của khối hiện tại, $nScale$ chỉ rõ các hệ số trọng số giảm nhanh như thế nào theo trục (wL giảm từ bên trái tới bên phải hoặc wT giảm từ trên cùng xuống dưới cùng), tức là tỷ lệ giảm hệ số trọng số, và giống nhau theo trục x (từ bên trái tới bên phải) và trục y (từ trên cùng xuống dưới cùng) trong thiết kế hiện tại. Và 32 ký hiệu các hệ số trọng số khởi tạo đối với các mẫu lân cận, và hệ số trọng số khởi tạo cũng là các trọng số trên cùng (bên trái

hoặc trên cùng-bên trái) được gán tới mẫu trên cùng-bên trái trong CB hiện tại, và các hệ số trọng số của các mẫu lân cận trong xử lý PDPC sẽ bằng hoặc nhỏ hơn hệ số trọng số khởi tạo này.

Đối với chế độ phẳng $w_{TL} = 0$, trong khi đối với chế độ ngang, $w_{TL} = w_T$ và đối với chế độ dọc, $w_{TL} = w_L$. Các trọng số PDPC có thể được tính toán với các chỉ các bổ sung và dịch chuyển. Giá trị của $\text{pred}(x,y)$ có thể được tính toán trong một bước nhờ sử dụng công thức 1.

Fig.10 là sơ đồ khối đơn giản hóa 1000 theo các phương án của sáng chế và chia sẻ ngữ cảnh bổ sung đối với các phần mô tả ở đây liên quan đến Fig.3. Có được minh họa dòng bit đầu vào 1001 được cấp tới bộ phân tích cú pháp video 1001 và ảnh đầu ra 1011 với một hoặc nhiều độ phân giải hiển thị được cấu hình phụ thuộc vào siêu dữ liệu khác nhau được chứa với, ví dụ, dòng bit đầu vào 1001 và có thể được cấp tới một hoặc nhiều màn hiển thị.

Như với bộ phân tích 304, được mô tả chi tiết hơn ở đây, bộ phân tích cú pháp video 1002 cung cấp xử lý, bao gồm xử lý siêu dữ liệu, và cấp thông tin tương tự tới một hoặc nhiều bộ giải lượng tử/bộ biến đổi ngược 1003, các bộ nội dự đoán 1004, và bộ dự đoán liên đới (bù chuyển động) 1005 như được mô tả tương tự với các bộ phận tương ứng của Fig.3. Bộ kết hợp 1006 cung cấp, theo các phương án ví dụ, các mẫu đầu ra mà có thể được đưa vào các kỹ thuật lọc vòng khác nhau trong bộ lọc vòng trong 1007 như với bộ lọc vòng 311 như phản hồi lại siêu dữ liệu được mô tả nêu trên đối với dòng bit đầu vào mà có thể cũng được thu nhận trong khi giải mã một hoặc nhiều 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.

Ở đây, RPR có thể cho phép sự thay đổi của các độ phân giải không gian ảnh được giải mã theo lần lượt từng ảnh trong chuỗi video được mã hóa (CVS), và ảnh được giải mã, như được lưu trữ trong bộ đệm ảnh được giải mã (DPB-decoded picture buffer) 1008, có thể được xuất ra để hiển thị thông qua bộ lấy mẫu lên 1010 đối với chuyển đổi ảnh được giải mã thành ảnh đầu ra.

Fig.11 là minh họa đơn giản hóa 1100 của cú pháp tham số VUI và các cờ được mô tả ở đây có thể được chứa trong tham số VUI. Theo các phương án và minh họa một hoặc nhiều thuật toán đối với việc xem xét các phương án ví dụ của các tham số VUI mà có thể được sử dụng chung hoặc riêng biệt. Một hoặc nhiều tham số VUI biểu diễn các khía cạnh của siêu dữ liệu được mô tả nêu trên đối với Fig.10 cho phép giải quyết một hoặc nhiều các yêu cầu khác nhau, mà mang ý định, như ý định của đạo diễn, và để tùy mức tự do hiển thị để xử lý hậu kỳ, bằng cách báo hiệu bất kỳ kích cỡ ảnh đầu ra cố định trong VUI, ví dụ như là siêu dữ liệu thông tin. Theo các phương án, thiết bị của người dùng có thể vẫn có sự tự do để lựa chọn độ phân giải ảnh hiển thị, trong khi có thể chấp nhận đề xuất của đạo diễn, một cách tùy chọn, như được mô tả ở đây.

Ví dụ, minh họa 1100 bao gồm `constant_output_pic_size_flag`, mà theo phương án ví dụ, khi bằng 1 chỉ rõ rằng bất kỳ xử lý tái lấy mẫu sau được áp dụng tới mỗi ảnh đầu ra được cắt sao cho mỗi ảnh đầu ra được tái lấy mẫu sẽ có kích cỡ ảnh cố định, được chỉ rõ bởi `constant_output_pic_width_in_luma_samples` và `constant_output_pic_height_in_luma_samples`. Ngược lại, theo các phương án của sáng chế, a `constant_output_pic_size_flag` bằng 0 chỉ rõ rằng xử lý tái lấy mẫu sau có thể có hoặc có thể không được áp dụng tới mỗi ảnh đầu ra được cắt.

Ngoài ra, minh họa 1100 bao gồm `guided_constant_output_pic_size_present_flag`, mà khi bằng 1 chỉ rõ rằng cả `constant_output_pic_width_in_luma_samples` và `constant_output_pic_height_in_luma_samples` được nằm trong VUI này. Ngược lại, theo các phương án của sáng chế, `guided_constant_output_pic_size_present_flag` bằng 0 chỉ rõ rằng cả hai hoặc ít nhất một trong số `constant_output_pic_width_in_luma_samples` và `constant_output_pic_height_in_luma_samples` không nằm trong VUI này.

Ngoài ra, minh họa 1100 bao gồm một hoặc nhiều giá trị `constant_output_pic_width_in_luma_samples` mà chỉ rõ độ rộng của mỗi ảnh đầu ra sau khi xử lý tái lấy mẫu sau trong các đơn vị của các mẫu độ chói. Ngược lại, khi không được hiện diện, giá trị của

`constant_output_pic_width_in_luma_samples` được xem là bằng `pic_width_max_in_luma_samples` trong SPS.

Ngoài ra, minh họa 110 bao gồm một hoặc nhiều giá trị `constant_output_pic_height_in_luma_samples` mà chỉ rõ độ cao của mỗi ảnh đầu ra sau xử lý tái lấy mẫu sau trong các đơn vị của các mẫu độ chói. Ngược lại, khi không được hiện diện, giá trị của `constant_output_pic_height_in_luma_samples` được xem là bằng `pic_height_max_in_luma_samples` trong SPS.

Do đó, theo các phương án ví dụ, có xác định, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một cờ, siêu dữ liệu có bao gồm hay không giá trị độ rộng mà chỉ rõ độ rộng đối với các ảnh, mà bao gồm ít nhất một ảnh, và siêu dữ liệu có bao gồm hay không giá trị độ cao mà chỉ rõ độ cao đối với các ảnh. Ngoài ra, theo các phương án ví dụ, có báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một trong số giá trị độ rộng và giá trị độ cao, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì ít nhất một trong số giá trị độ rộng và giá trị độ cao để hiển thị của ít nhất một ảnh bởi thiết bị hiển thị được mô tả ở đây, và cũng có báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu không có giá trị độ rộng và/hoặc giá trị độ cao, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì một hoặc nhiều một trong số sự vắng mặt giá trị độ rộng và/hoặc giá trị độ cao tương ứng tại độ rộng và/hoặc độ cao một cách lần lượt như được chỉ báo bởi SPS của dữ liệu video.

Do đó, theo các phương án ví dụ, bằng cách bao gồm siêu dữ liệu cùng với xử lý được mô tả trong Fig.10, hiển thị đầu ra, như độ phân giải, có thể được điều khiển theo ý định được truyền cùng với dòng bit đầu vào 1001 như là ít nhất một phần của siêu dữ liệu. Thông tin điều khiển này có thể được bao gồm với ảnh đầu ra 1011 như siêu dữ liệu và có thể điều khiển thiết bị hậu xử lý để chỉ hiển thị ảnh đầu ra 1011 trong độ phân giải hiển thị đầu ra như được chỉ rõ bởi siêu dữ liệu như được mô tả khi các giá trị cờ trong Fig.11 được hiện diện và là số ương, và để cấp tùy chọn tới thiết bị hậu xử lý để quyết định, như thông qua lựa chọn người dùng tại thời điểm nhập dữ liệu hoặc được xác định trước hoặc mặc định, để lựa chọn giữa có xuất ra độ phân giải hiển thị như được chỉ rõ bởi siêu dữ liệu hay

không như được mô tả khi các giá trị cờ trong Fig.11 và nếu không phải, có xuất ra độ phân giải hiển thị như được điều khiển bởi hậu xử lý của thiết bị hiển thị đầu ra hay không. Như được mô tả ở đây, các chỉ báo này có thể được cấp bởi một hoặc nhiều được bao gồm như là siêu dữ liệu với ít nhất dòng bit đầu vào 1001 và hoặc ảnh đầu ra 1011 được xuất tới thiết bị hiển thị.

Do đó, bằng các phương án ví dụ được mô tả ở đây, các vấn đề kỹ thuật nêu trên có thể được cải thiện hiệu quả bởi một hoặc nhiều giải pháp kỹ thuật này.

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 hoặc bởi một hoặc nhiều bộ xử lý phân cứng được cấu hình riêng. Ví dụ, Fig.12 thể hiện hệ thống máy tính 1200 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.12 đối với hệ thống máy tính 1200 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 1200.

Hệ thống máy tính 1200 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 1201, chuột 1202, bàn di chuột 1203, màn chạm 1210, cần điều khiển 1205, microphôn 1206, máy quét 1208, camera 1207.

Hệ thống máy tính 1200 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 1210, hoặc cần điều khiển 1205, 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 1209, các tai nghe (không được thể hiện)), các thiết bị đầu ra trực quan (như các màn hình 1210 bao gồm các màn hình CRT, màn hình LCD, màn hình plasma, màn hình 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 1200 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 1220 với CD/DVD 1211 hoặc phương tiện tương tự, ổ chóp 1222, ổ cứng tháo rời hoặc ổ bán dẫn 1223, 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 1200 có thể cũng bao gồm giao diện 1299 tới một hoặc nhiều mạng truyền thông 1298. Các mạng 1298 có thể ví dụ là mạng không dây, nối dây, quang học. Các mạng 1298 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. Các ví dụ của các mạng 1298 bao gồm các mạng cục bộ như Ethernet, LAN không dây, mạng tế bào bao gồm GSM, 3G, 4G, 5G, LTE và loại tương tự, TV các mạng số diện rộng có dây hoặc không dây bao gồm TV cáp, TV vệ tinh, và TV quảng bá mặt đất, phương tiện giao thông và công nghiệp bao gồm CANBus, và v.v. Các mạng 1298 nhất định thường yêu cầu các bộ thích ứng giao diện mạng phía ngoài mà được gắn vào cổng dữ liệu mục đích chung định trước hoặc các kênh truyền ngoại vi 1250 và 1251 (như, ví dụ các cổng USB của hệ thống máy tính 1200); các phần khác thường được tích hợp vào lõi của hệ thống máy tính 1200 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). Nhờ sử dụng bất kỳ các mạng 1298 này, hệ thống máy tính 1200 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 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 1240 của hệ thống máy tính 1200.

Lõi 1240 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU) 1241, các bộ xử lý đồ họa (GPU) 1242, bộ điều chỉnh thích ứng đồ họa, các bộ xử lý khả trình chuyên dụng dưới dạng của mảng công khả trình dạng trường (FPGA) 1243, các bộ tăng tốc phần cứng đối với các tác vụ định trước 1244, và v.v. Các thiết bị này, cùng với bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 1245, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên 1246, bộ lưu trữ khối bên trong như các ổ cứng không thể truy nhập bởi người dùng bên trong, SSD, và loại tương tự 1247, có thể được kết nối thông qua kênh truyền hệ thống 1248. Trong một vài hệ thống máy tính, kênh truyền hệ thống 1248 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 1248, hoặc thông qua kênh truyền ngoại vi 1251. Các cấu trúc của các kênh truyền ngoại vi bao gồm PCI, USB, và loại tương tự.

Các CPU 1241, GPU 1242, FPGA 1243, và các bộ tăng tốc 1244 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 1245 hoặc RAM 1246. Dữ liệu chuyển tiếp có thể cũng được lưu trữ trong RAM 1246, trong khi dữ liệu cố định có thể được lưu trữ ví dụ, trong bộ nhớ khối bên trong 1247. 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 1241, GPU 1242, bộ lưu trữ cỡ lớn 1247, ROM 1245, RAM 1246, 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 1200, và cụ thể, lõi 1240 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 1240 mà có bản chất bất biến, như bộ lưu trữ khối bên trong của lõi 1247 hoặc ROM 1245. 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 1240. 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 1240 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 1246 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 1244), 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 video được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, phương pháp này bao gồm:

thu nhận dòng bit đầu vào bao gồm siêu dữ liệu và dữ liệu video;

giải mã dữ liệu video;

xác định rằng siêu dữ liệu có bao gồm hay không ít nhất một cờ mà báo hiệu ít nhất một thành phần của kích cỡ ảnh của ít nhất một ảnh của dữ liệu video;

báo hiệu, trong trường hợp trong đó được xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một cờ, thiết bị hiển thị để hiển thị ít nhất một ảnh từ dữ liệu video theo ít nhất một cờ;

báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một trong số giá trị độ rộng và giá trị độ cao, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì ít nhất một trong số giá trị độ rộng và giá trị độ cao cho việc hiển thị của ít nhất một ảnh bởi thiết bị hiển thị; và

xác định, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một cờ, rằng siêu dữ liệu có chỉ rõ hay không rằng bất kỳ xử lý tái lấy mẫu sau được áp dụng tới mỗi ảnh đầu ra được cắt sao cho mỗi ảnh đầu ra được tái lấy mẫu có kích cỡ ảnh cố định bằng cách chỉ báo trong đó ít nhất một trong số:

siêu dữ liệu bao gồm giá trị độ rộng mà chỉ rõ độ rộng đối với nhiều ảnh, mà bao gồm ít nhất một ảnh, và

siêu dữ liệu bao gồm giá trị độ cao mà chỉ rõ độ cao đối với nhiều ảnh, và

trong đó ít nhất một trong số giá trị của thành phần bao gồm ít nhất một trong số độ rộng và độ cao,

trong đó dữ liệu video được mã hóa trong khuôn dạng mã hóa video đa năng (VVC-versatile video coding), và

trong đó, ít nhất một cờ chỉ rõ rằng có hiển thị hay không ít nhất một ảnh tại kích cỡ ảnh theo giá trị của thành phần mà được hiện diện và được chỉ báo bởi siêu dữ liệu.

2. Phương pháp giải mã video theo điểm 1,

trong đó, thành phần này bao gồm ít nhất một trong số độ rộng và độ cao của ít nhất một ảnh.

3. Phương pháp giải mã video theo điểm 2,

trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao của ít nhất một ảnh bao gồm các đơn vị của các mẫu độ chói.

4. Phương pháp giải mã video theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, còn bao gồm:

báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu không có giá trị độ rộng, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì giá trị độ rộng tại giá trị được chỉ báo bởi tập hợp tham số chuỗi của dữ liệu video.

5. Phương pháp giải mã video theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, còn bao gồm:

báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu không có giá trị độ cao, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì giá trị độ cao tại độ cao được chỉ báo bởi tập hợp tham số chuỗi của dữ liệu video.

6. Phương pháp giải mã video theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5,

trong đó dữ liệu video bao gồm ít nhất một cờ như là tham số thông tin sử dụng video (VUI-video usage information).

7. Thiết bị giải mã video, thiết bị này bao gồm:

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

ít nhất một bộ xử lý có cấu trúc để truy nhập mã chương trình máy tính và hoạt động như được chỉ dẫn bởi mã chương trình máy tính, mã chương trình máy tính này bao gồm:

mã thu nhận có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý thu nhận dòng bit đầu vào bao gồm siêu dữ liệu và dữ liệu video;

mã giải mã có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý giải mã dữ liệu video;

mã xác định có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý xác định rằng siêu dữ liệu có bao gồm hay không ít nhất một cờ mà báo hiệu ít nhất một thành phần của kích cỡ ảnh của ít nhất một ảnh của dữ liệu video;

mã báo hiệu có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý:

báo hiệu, trong trường hợp trong đó được xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một cờ, thiết bị hiển thị để hiển thị ít nhất một ảnh từ dữ liệu video theo ít nhất một cờ; và

báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một trong số giá trị độ rộng và giá trị độ cao, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì ít nhất một trong số giá trị độ rộng và giá trị độ cao cho việc hiển thị của ít nhất một ảnh bởi thiết bị hiển thị; và

mã xác định khác có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý xác định, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu bao gồm ít nhất một cờ, rằng siêu dữ liệu có chỉ rõ hay không rằng bất kỳ xử lý tái lấy mẫu sau được áp dụng tới mỗi ảnh đầu ra được cắt sao cho mỗi ảnh đầu ra được tái lấy mẫu có kích cỡ ảnh cố định bằng cách chỉ báo trong đó ít nhất một trong số:

siêu dữ liệu bao gồm giá trị độ rộng mà chỉ rõ độ rộng đối với nhiều ảnh, mà bao gồm ít nhất một ảnh, và

siêu dữ liệu bao gồm giá trị độ cao mà chỉ rõ độ cao đối với nhiều ảnh, và

trong đó ít nhất một trong số giá trị của thành phần bao gồm ít nhất một trong số độ rộng và độ cao,

trong đó dữ liệu video được mã hóa trong khuôn dạng mã hóa video đa năng (VVC-versatile video coding), và

trong đó, ít nhất một cờ chỉ rõ rằng có hiển thị hay không ít nhất một ảnh tại kích cỡ ảnh theo giá trị của thành phần mà được hiện diện và được chỉ báo bởi siêu dữ liệu.

8. Thiết bị giải mã video theo điểm 7,

trong đó, thành phần này bao gồm ít nhất một trong số độ rộng và độ cao của ít nhất một ảnh.

9. Thiết bị giải mã video theo điểm 8,

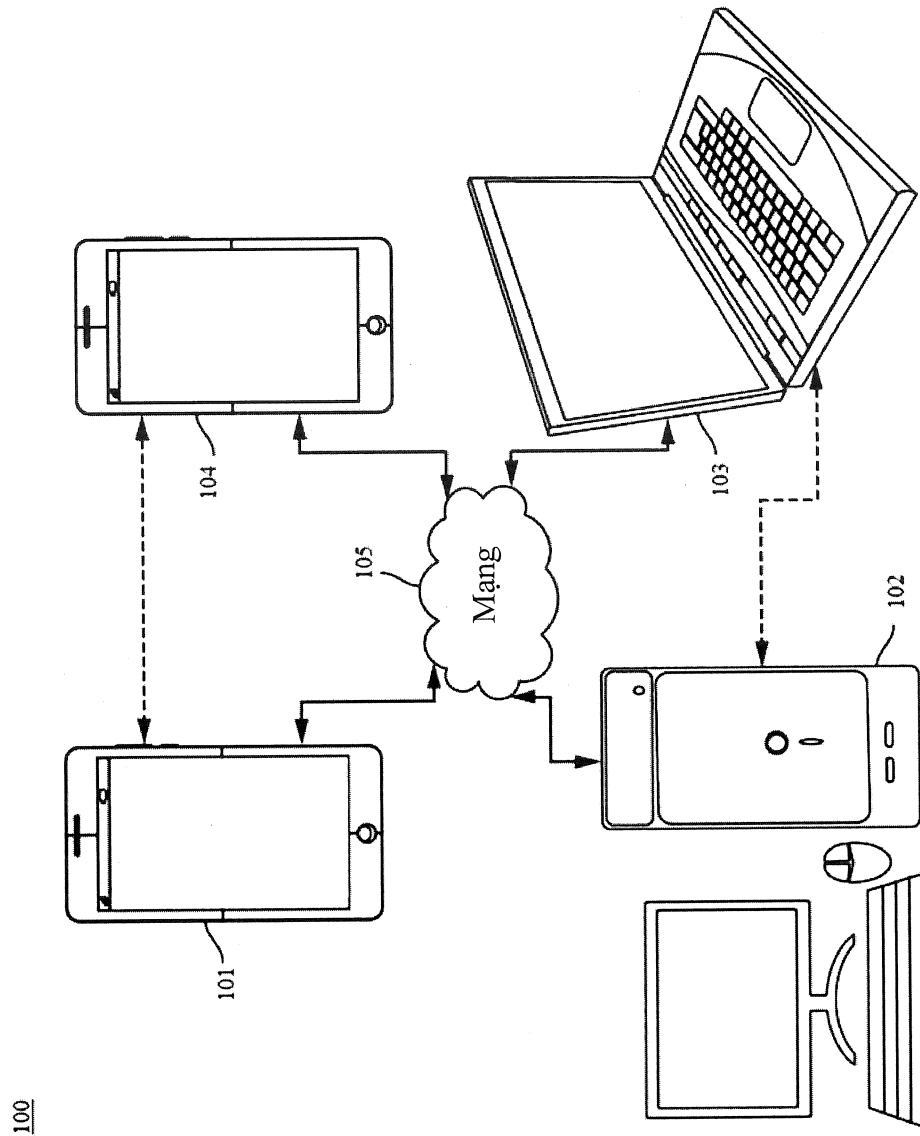
trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao của ít nhất một ảnh bao gồm các đơn vị của các mẫu độ chói.

10. Thiết bị giải mã video theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 9, trong đó, mã báo hiệu còn có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu không có giá trị độ rộng, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì giá trị độ rộng tại giá trị được chỉ báo bởi tập hợp tham số chuỗi của dữ liệu video.

11. Thiết bị giải mã video theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 9, trong đó, mã báo hiệu còn có cấu trúc để làm cho ít nhất một bộ xử lý báo hiệu, để phản hồi lại việc xác định rằng siêu dữ liệu không có giá trị độ cao, ít nhất một xử lý tái lấy mẫu sau để duy trì giá trị độ cao tại độ cao được chỉ báo bởi tập hợp tham số chuỗi của dữ liệu video.

12. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính mà lưu trữ chương trình có cấu trúc để làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6.

FIG. 1



100

FIG. 2

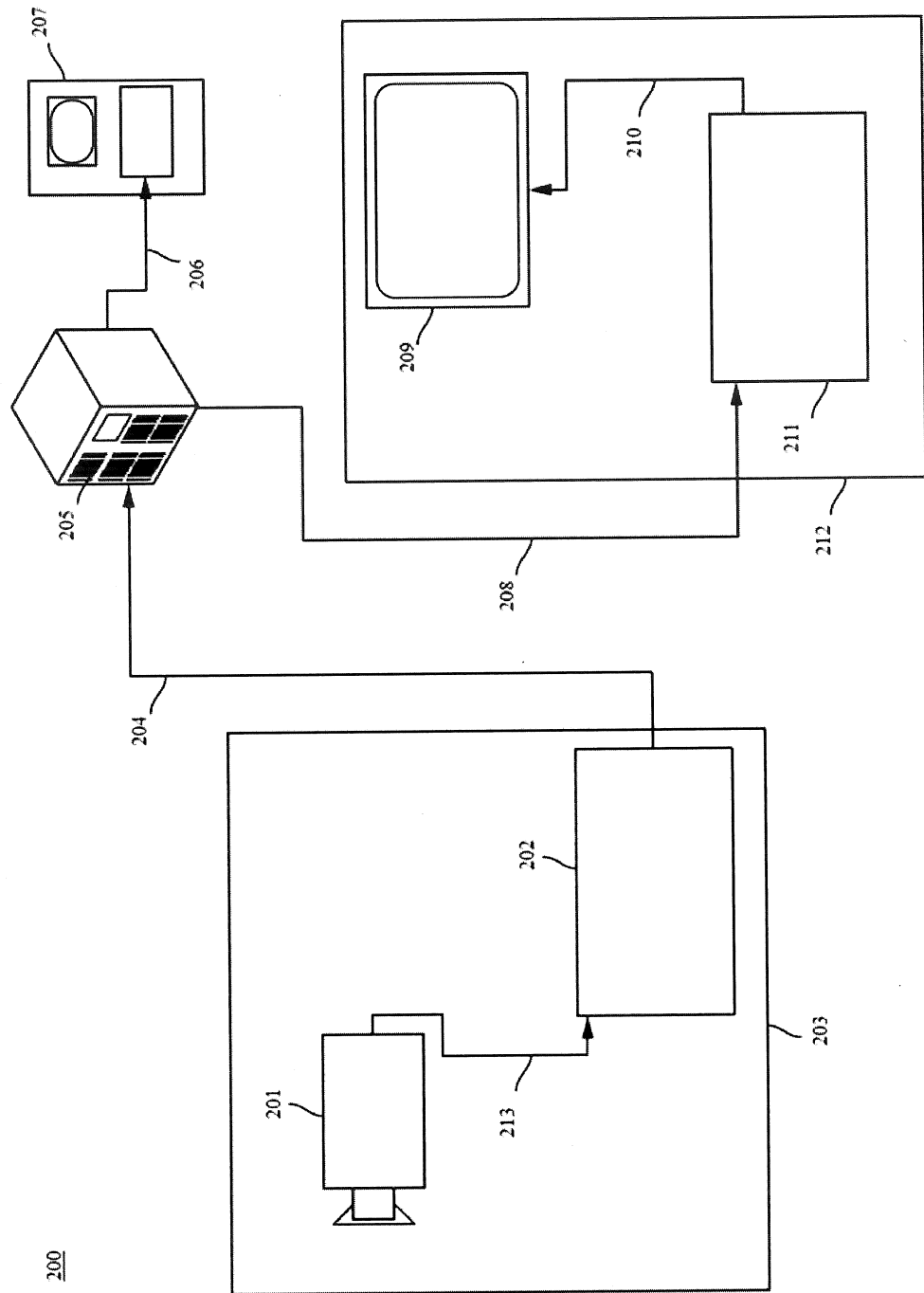


FIG. 3

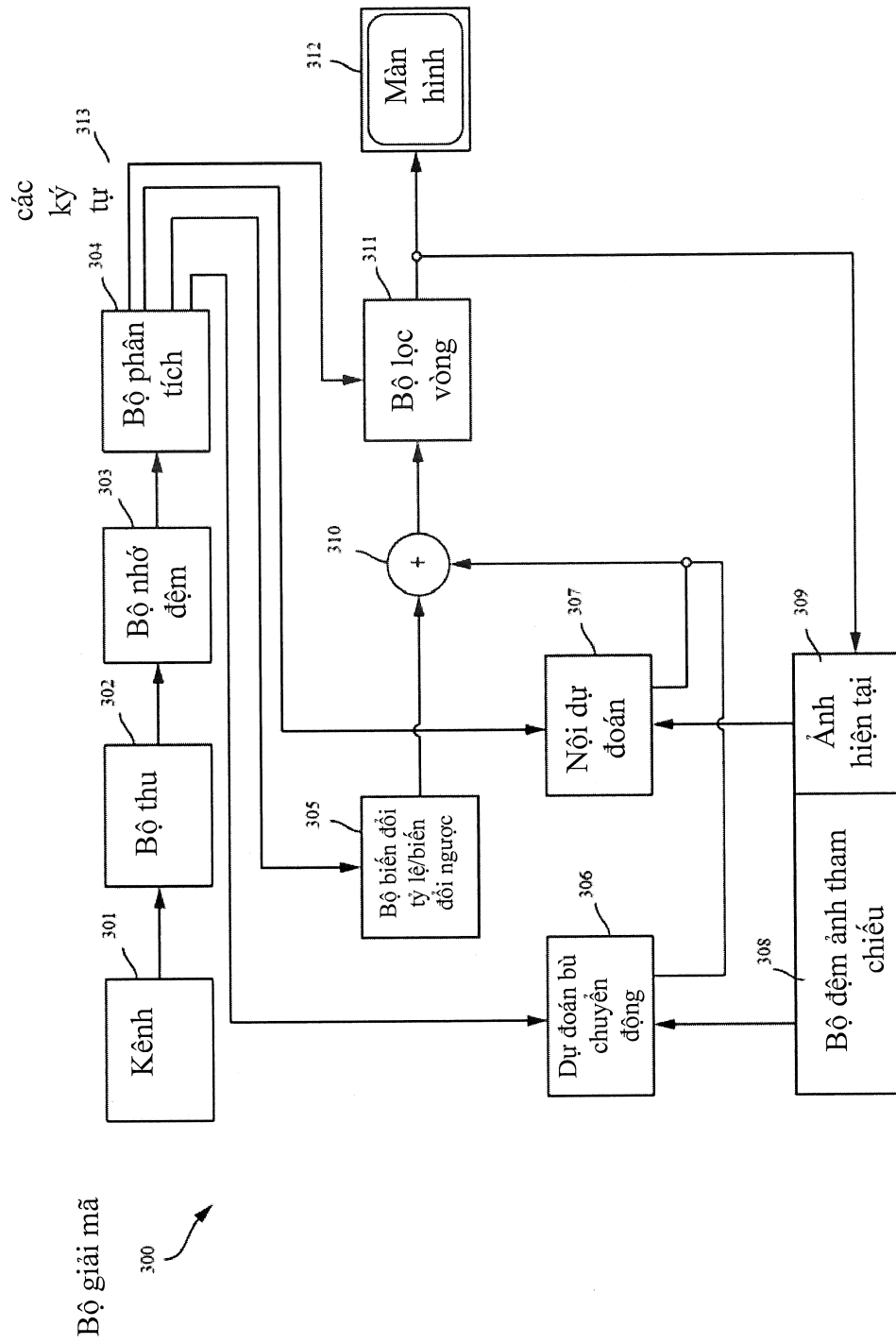
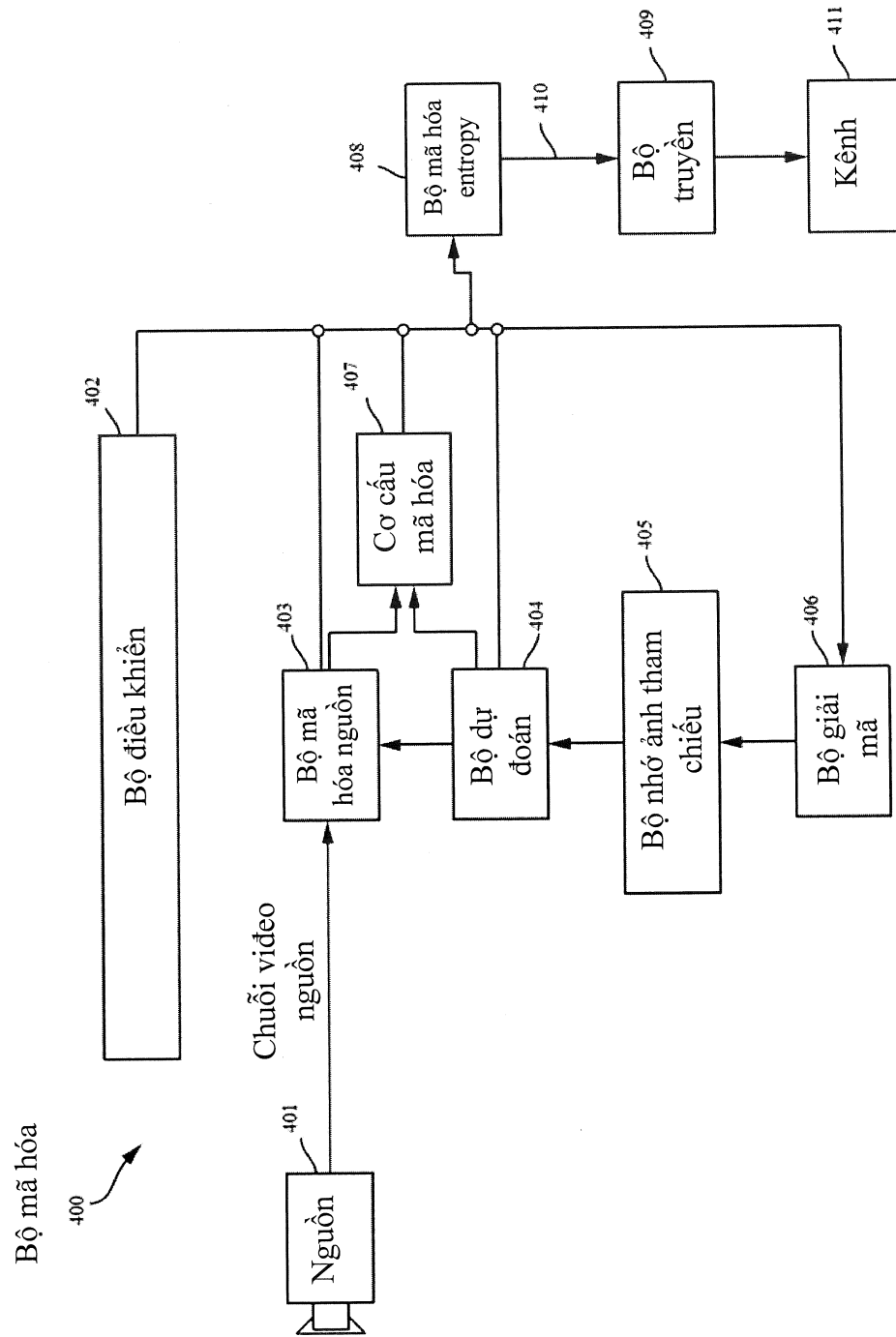


FIG. 4



500

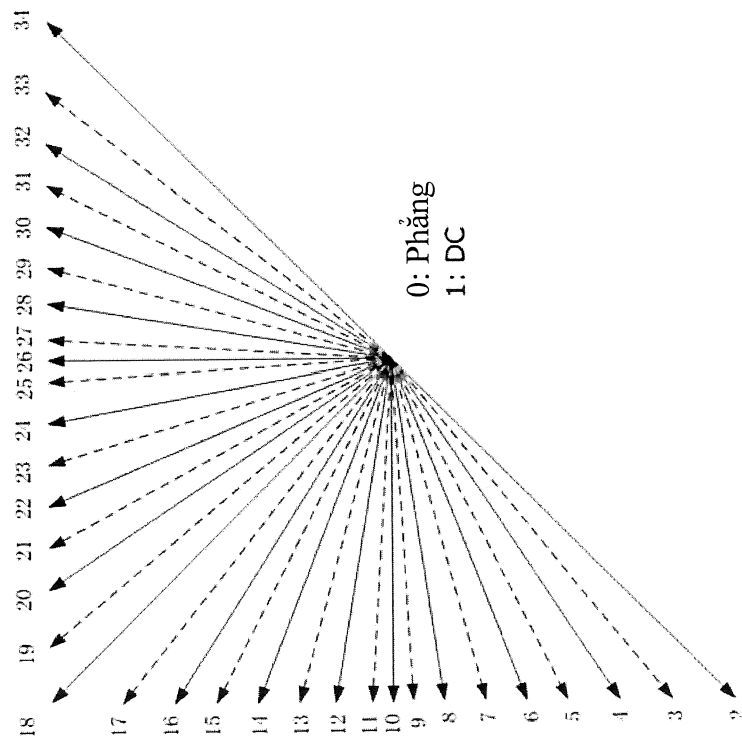


FIG. 5

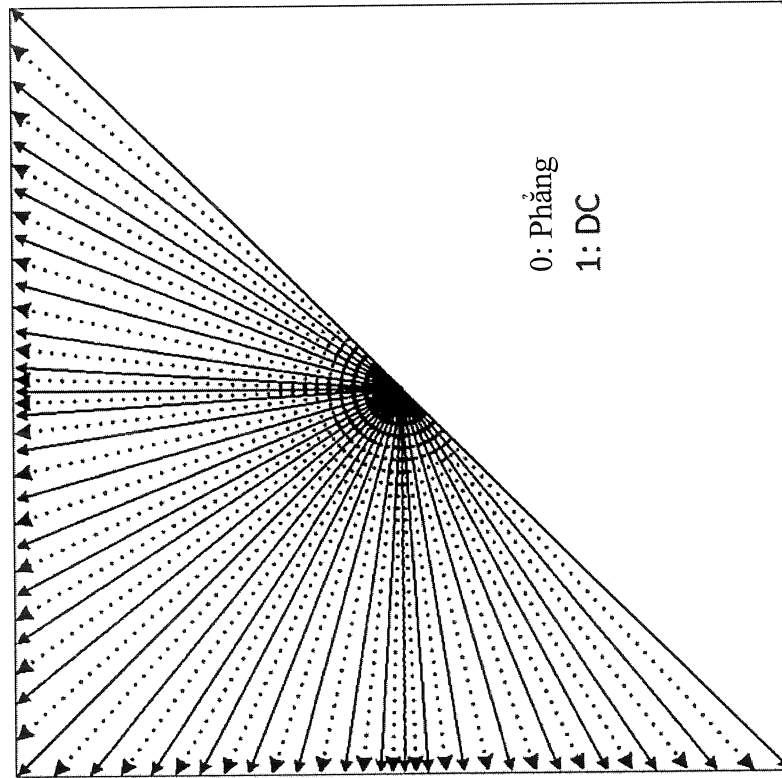


FIG. 6

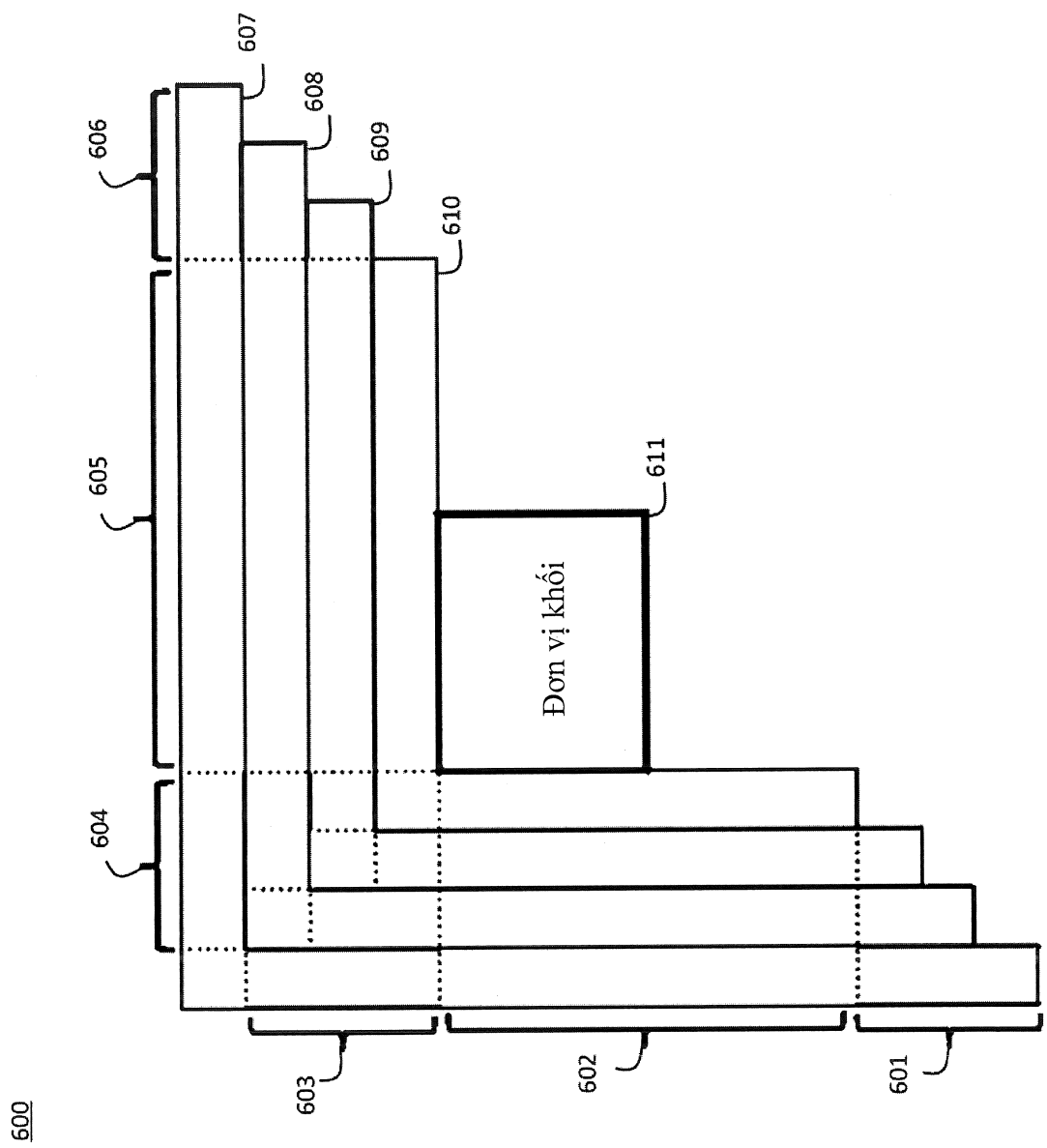


FIG. 7

700

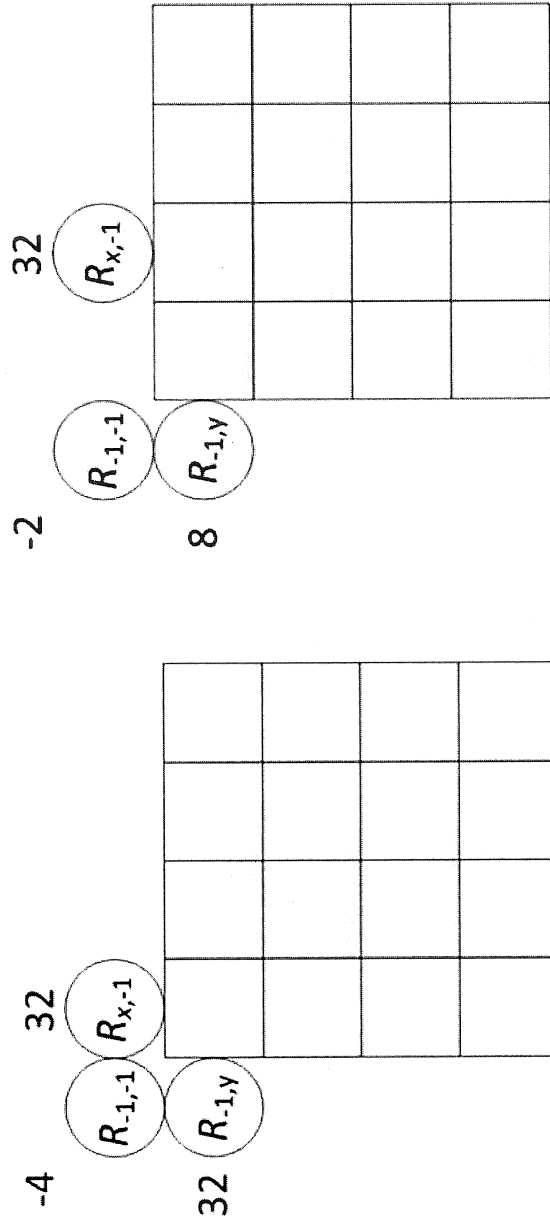


Fig. 8

800

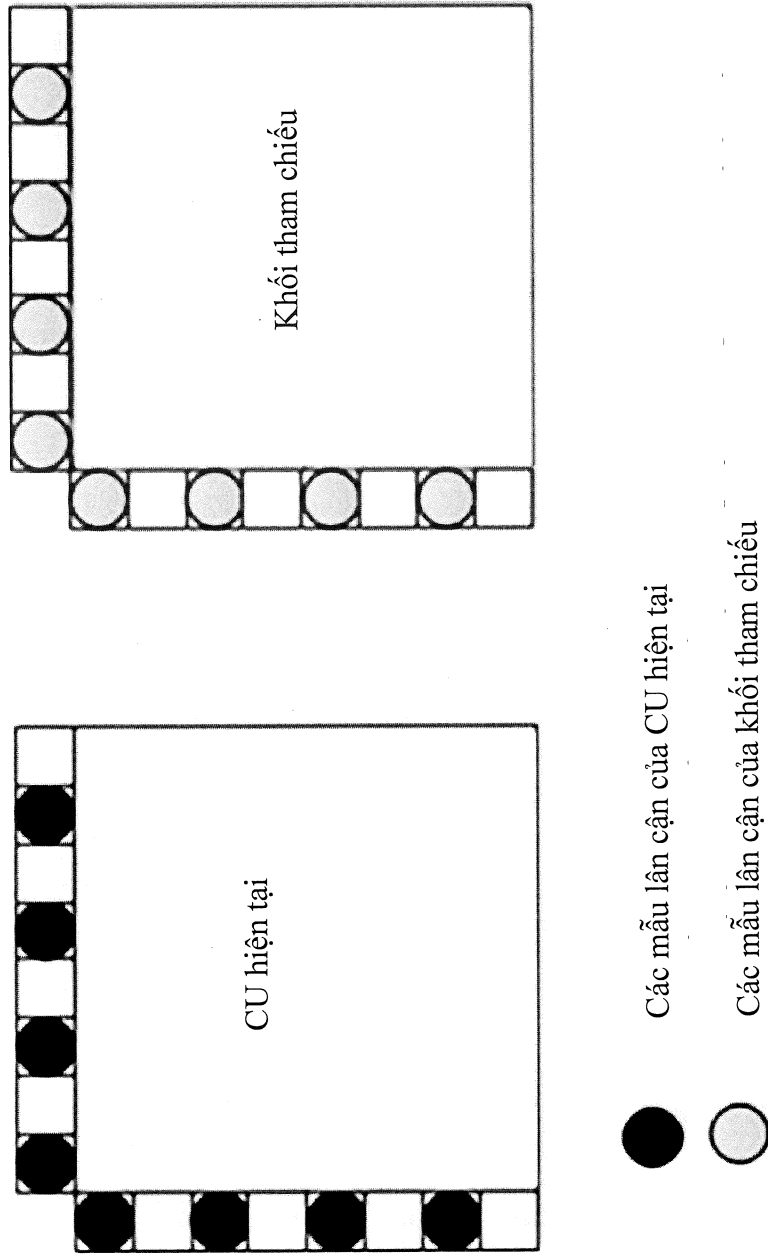


Fig.9B

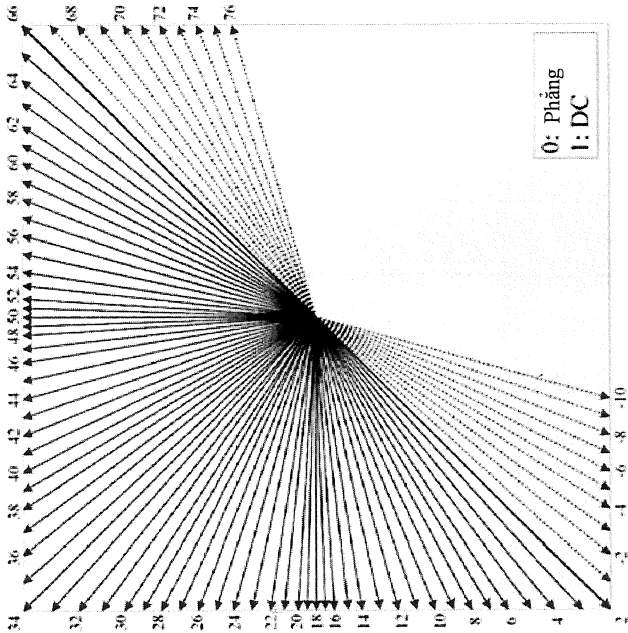
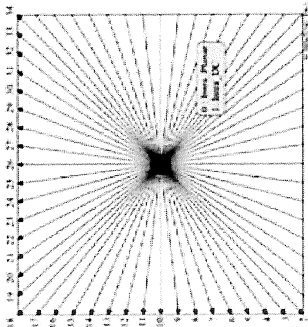


Fig.9A



901

900

FIG. 10

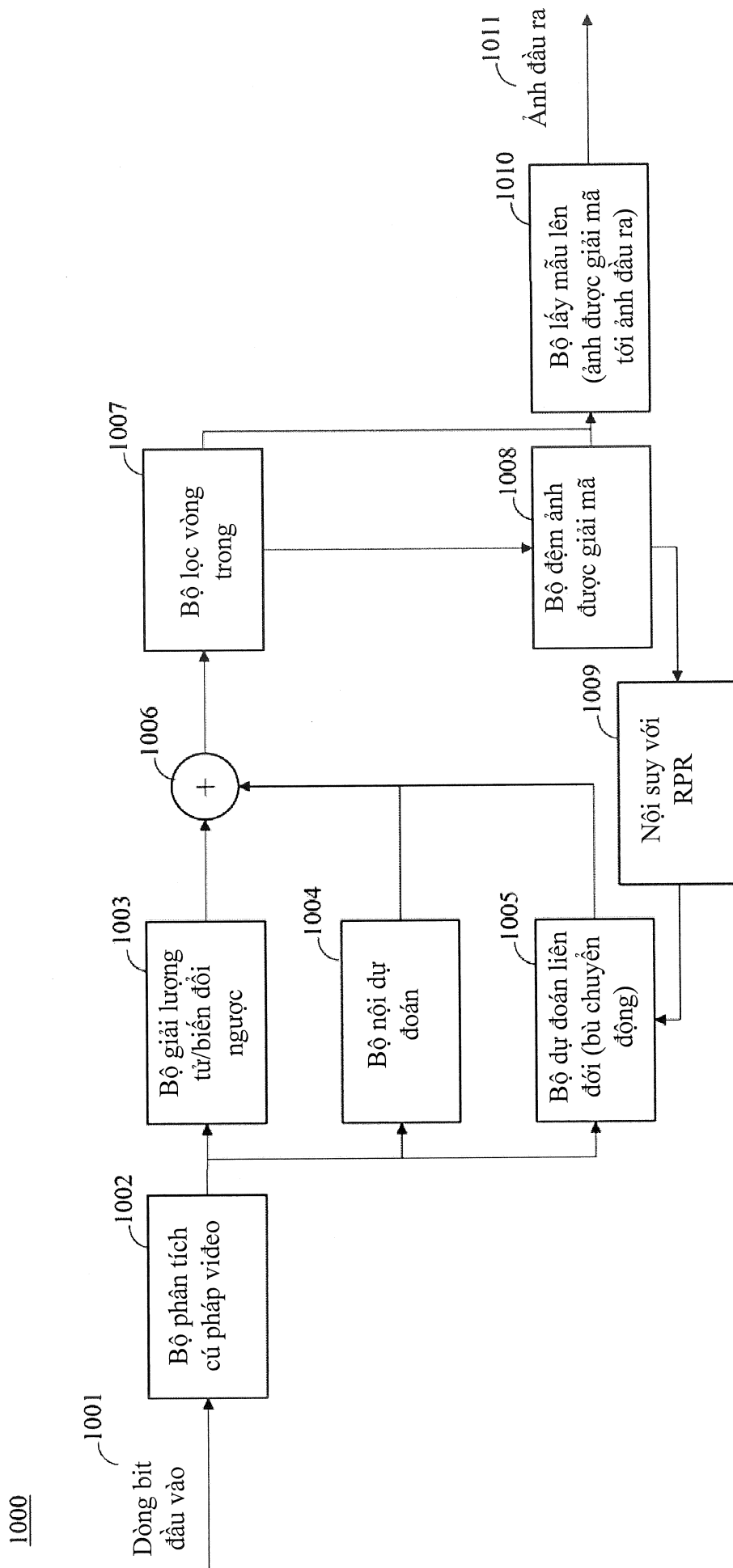


FIG. 11

1100

vui_parameters() {	Mô tả
...	
constant_output_pic_size_flag	u(1)
if(constant_output_pic_size_flag) {	
guided_constant_output_pic_size_present_flag	u(1)
if(guided_constant_output_pic_size_present_flag) {	
constant_output_pic_width_in_luma_samples	u(16)
constant_output_pic_height_in_luma_samples	u(16)
}	
}	
...	
}	

FIG. 12

