(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) **1-0048174**

(51)[2020.01] **H04N 19/00**; H04N 19/132; H04N 19/44; H04N 19/186; H04N 19/30; H04N 19/105; H04N 19/176

(13) **B**

(21) 1-2022-01465
(22) 06/08/2020
(86) PCT/US2020/045170 06/08/2020
(87) WO 2021/026334 11/02/2021
(30) 62/883,459 06/08/2019 US
(45) 25/07/2025 448
(43) 25/08/2022 413A
(73) OP SOLUTIONS, LLC (US)
368 Middle Street, Amherst, Massachusetts 01002, United States of America
(72) KALVA, Hari (IN); ADZIC, Velibor (US); FURHT, Borivoje (US).
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) BỘ GIẢI MÃ

(21) 1-2022-01465

(57) Sáng chế đề cập đến bộ giải mã và phương pháp chia lại tỷ lệ khung hình. Phương pháp này bao gồm bước nhận luồng bit; bước xác định, bằng cách sử dụng luồng bit, xem chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có được kích hoạt hay không; bước xác định, sử dụng luồng bit, hệ số chia tỷ lệ bao gồm thành phần hằng số chia tỷ lệ dọc và thành phần hằng số chia tỷ lệ ngang và dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại trong chế độ quản lý độ phân giải thích ứng và sử dụng hệ số chia tỷ lệ đã được xác định, việc dựng lại bao gồm chia tỷ lệ khối hiện tại theo chiều ngang bởi thành phần hằng số tỷ lệ ngang và chia tỷ lệ khối hiện tại theo chiều dọc bởi thành phần hằng số tỷ lệ dọc. Sáng chế cũng bộc lộ các thiết bị, các hệ thống, các kỹ thuật và các vật dụng có liên quan.

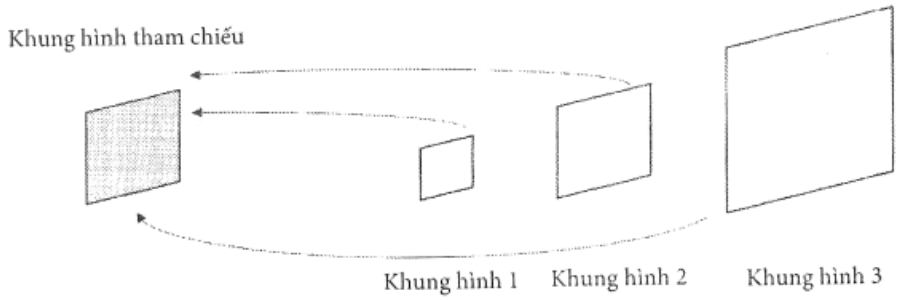

FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực nén video. Đặc biệt, sáng chế hướng đến báo hiệu quản lý độ phân giải thích ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mã hóa/giải mã video bao gồm mạch điện tử hoặc phần mềm mà nén hoặc giải nén video kỹ thuật số. Có thể chuyển đổi video không nén thành định dạng nén hoặc ngược lại. Trong ngữ cảnh nén video, thiết bị mà nén video (và/hoặc thực hiện một số chức năng của nó có thể được gọi thông thường là bộ mã hóa, và thiết bị mà nén video (và/hoặc thực hiện một số chức năng của nó) có thể được gọi là bộ giải mã.

Định dạng của dữ liệu nén có thể tuân thủ quy định nén video tiêu chuẩn.

Quá trình nén có thể bị mất mát trong đó video được nén thiếu một số thông tin có trong video gốc. Hệ quả của việc này có thể bao gồm việc video được nén có thể có chất lượng thấp hơn video không nén gốc do có sự không đủ thông tin để dựng lại chính xác video gốc.

Có thể có những mối quan hệ phức tạp giữa chất lượng video, lượng dữ liệu được sử dụng để thể hiện video (ví dụ như, được xác định bởi tốc độ bit), độ phức tạp của các thuật toán mã hóa và giải mã, độ nhạy đối với những mất mát và lỗi dữ liệu, độ dễ chỉnh sửa, truy cập ngẫu nhiên, độ trễ đầu cuối (ví dụ, độ trễ), và tương tự.

Bù chuyển động có thể bao gồm cách tiếp cận để dự đoán khung hình video hoặc phần khung hình tham chiếu cho trước của nó, như là các khung hình trước đó và/hoặc tương lai, bằng cách tính toán chuyển động của máy quay và/hoặc các đối tượng trong video. Có thể sử dụng được việc mã hóa và giải mã dữ liệu video để nén video, ví dụ trong quá trình mã hóa và giải mã sử dụng tiêu chuẩn mã hóa video nâng cao (advanced video coding, AVC) của Motion Picture Experts Group (MPEG) (cũng được gọi là H.264).

Bù chuyển động có thể mô tả hình ảnh về biến đổi hình ảnh tham chiếu thành hình ảnh hiện tại. Hình ảnh tham chiếu có thể là trước đó về thời gian khi so với hình ảnh hiện tại, và/hoặc từ tương lai khi so sánh với hình ảnh hiện tại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, bộ giải mã bao gồm mạch được cấu hình để xác định, sử dụng luồng bit, trong đó chế độ quản lý độ phân giải thích ứng được kích hoạt, xác định, sử dụng luồng bit, hệ số chia tỉ lệ bao gồm thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc và thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang, và dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại trong chế độ quản lý độ phân giải thích ứng và sử dụng hệ số chia tỉ lệ được xác định, việc dựng lại bao gồm chia tỉ lệ khối hiện tại theo phương ngang bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang và việc chia tỉ lệ khối hiện tại theo chiều dọc bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc.

Theo khía cạnh khác, phương pháp bao gồm bước nhận luồng bit, bước xác định, sử dụng luồng bit, trong đó chế độ quản lý độ phân giải thích ứng được kích hoạt, bước xác định, sử dụng luồng bit, hệ số chia tỉ lệ bao gồm thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc và thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang, và bước dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại trong chế độ quản lý độ phân giải thích ứng và sử dụng hệ số chia tỉ lệ được xác định, bước dựng lại bao gồm việc chia tỉ lệ khối hiện tại theo chiều ngang bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang và chia tỉ lệ khối hiện tại theo chiều dọc bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc.

Chi tiết của một hoặc nhiều biến thể của đối tượng được mô tả ở đây được trình bày trong các hình vẽ kèm theo và mô tả dưới đây. Các tính năng và các ưu điểm khác của đối tượng được mô tả ở đây sẽ rõ ràng từ mô tả và các hình vẽ, và từ các yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Nhằm mục đích để minh họa cho sáng chế, các hình vẽ thể hiện các khía cạnh của một hoặc nhiều phương án của sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn bởi những bố trí rõ ràng và những thiết bị được thể hiện trên các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là minh họa của khung hình tham chiếu ví dụ và các khung hình dự đoán ví dụ của các tỉ lệ độ phân giải khác nhau;

Fig.2 là minh họa mô tả khung hình tham chiếu ví dụ, khung hình tham chiếu ví dụ được chia lại tỉ lệ, và quá trình dự đoán khối tiếp theo ví dụ;

Fig.3 minh họa ví dụ báo hiệu theo một số cách triển khai của đối tượng hiện tại;

Fig.4 là sơ đồ lưu đồ quá trình minh họa quá trình ví dụ theo một số cách triển khai của đối tượng hiện tại;

Fig.5 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ giải mã ví dụ có khả năng giải mã luồng bit theo một số cách triển khai của đối tượng;

Fig.6 là sơ đồ lưu đồ quá trình minh họa quá trình ví dụ về mã hóa video theo một số cách triển khai của đối tượng hiện tại;

Fig.7 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ mã hóa video ví dụ theo một số cách triển khai của đối tượng hiện tại; và Fig.8 là sơ đồ khối của hệ thống máy tính mà có thể được sử dụng để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp bất kỳ được bộc lộ ở đây và một hoặc nhiều phần của chúng.

Các hình vẽ không cần chia tỉ lệ và có thể được minh họa bởi các đường tưởng tượng, các biểu diễn dạng sơ đồ và các hình vẽ phân đoạn. Trong các trường hợp nhất định, chi tiết không cần thiết để hiểu các phương án hoặc dẫn đến các chi tiết khác khó nhận biết có thể được bỏ qua. Các ký hiệu tham chiếu giống nhau trong các hình vẽ khác nhau thể hiện các bộ phận giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong nhiều bộ mã hóa của tình trạng kỹ thuật, độ phân giải được quản lý bằng cách mã hóa lại và gửi lại toàn bộ video được biết đến là nhóm hình ảnh (group-of-pictures, GOP). Điều này yêu cầu gửi nội khung hình (I-frame) mà có thể phát sinh thêm chi phí, do những khung hình này chịu trách nhiệm cho phần lớn các bit trong GOP.

Các phương án được mô tả trong sáng chế đề cập đến quản lý khung hình thích ứng (Adaptive Resolution Management, ARM), mà là kỹ thuật cho phép thêm tính linh hoạt cho bộ mã hóa/bộ giải mã video cho phép tiết kiệm tốc độ bit trong các tình

huống sử dụng khác nhau. Nói chung, ARM bao gồm thực hiện dự đoán sử dụng khung hình tham chiếu có độ phân giải khác so với khung hình hiện tại. Trong các tiêu chuẩn mã hóa hiện nay, các khung hình tham chiếu có cùng độ phân giải là các khung hình dự đoán. Trong ARM, khung hình tham chiếu có thể có độ phân giải nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với khung hình được dự đoán. Phương pháp tiếp cận này có thể được sử dụng để giảm tỉ lệ độ phân giải video, do đó giảm tốc độ bit, hoặc tăng độ phân giải video, do đó tạo thuận lợi cho các đặc điểm hiển thị phát lại của video.

ARM có thể được gọi khác hoặc tương tự cho mục đích của sáng chế là lấy mẫu lại hình ảnh tham chiếu (reference picture resampling, RPR); PRR và ARM có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Một số cách triển khai của đối tượng có thể bao gồm sử dụng ARM cho số lượng khung hình bất kỳ, tại vị trí bất kỳ trong GOP, do đó loại bỏ các yêu cầu đối với mã hóa lại nội khung hình.

Fig.1 là minh họa của khung hình tham chiếu ví dụ và các khung hình dự đoán của các tỉ lệ độ phân giải khác nhau. Khung hình 1 nhỏ hơn (độ phân giải thấp hơn) khung hình tham chiếu, khung hình 2 có cùng kích thước (cùng độ phân giải), trong khi khung hình 3 lớn hơn (độ phân giải lớn hơn). "Độ phân giải", khi được sử dụng trong sáng chế, là số điểm ảnh trong ảnh, khung hình, khung hình phụ, và/hoặc vùng hiển thị khác hoặc phần của chúng được sử dụng trong phát lại video, nén, hoặc tương tự, với số lượng điểm ảnh lớn hơn tương ứng với độ phân giải lớn hơn, và số lượng điểm ảnh thấp hơn tương ứng với độ phận giải thấp hơn. Độ phân giải có thể được đo theo diện tích, ví dụ và không có giới hạn bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kích thước về độ dài, được đo về số điểm ảnh mà xác định diện tích. Ví dụ, khung hình phụ tròn hoặc vùng khác có thể có độ phân giải được xác định theo bán kính.

Ngoài ra, độ phân giải có thể được xác định bởi tổng số điểm ảnh.

Ví dụ, và tiếp tục tham chiếu Fig.1, trong đó khung hình tham chiếu và/hoặc khung hình phụ có dạng hình học mà diện tích có thể được xác định hoàn toàn theo hai tham số độ dài, như vậy không hạn chế ở dạng tam giác, hình bình hành, và/hoặc hình chữ nhật, khung hình tham chiếu và/hoặc khung hình phụ có thể có độ phân giải W x H, trong đó H có thể thể hiện số điểm ảnh mô tả, tương ứng, các kích thước chiều rộng (hoặc cơ sở) và chiều cao của khung hình tham chiếu và/hoặc khung hình phụ. Mỗi

khung hình dự đoán cũng có thể có độ phân giải, mà được xác định tương tự độ phân giải của khung hình tham chiếu: ví dụ, khung hình 1 có thể có độ phân giải WS x HS nhỏ hơn, khung hình 2 có thể có cùng độ phân giải với khung hình tham chiếu W x H, và khung hình 3 có thể có độ phân giải lớn hơn WL x HL. Chiều rộng và chiều cao của các khung hình tham chiếu nhỏ hơn và lớn hơn có thể thu được bằng cách nhân chiều rộng và chiều cao tham chiếu với hằng số chia lại tỉ lệ tùy ý (rescaling constant, Rc), cũng được gọi là hệ số chia tỉ lệ và/hoặc hằng số. Trong trường hợp các khung hình nhỏ hơn, Rc có thể có giá trị giữa 0 và 1. Trong trường hợp các khung hình lớn hơn, Rc có thể có giá trị lớn hơn 1; ví dụ, Rc có thể có giá trị giữa 1 và 4. Các giá trị khác là có thể. Hằng số chia lại tỉ lệ có thể khác đối với một kích thước độ phân giải so với hằng số khác; ví dụ hằng số chia lại tỉ lệ Rch có thể được sử dụng để chia lại tỉ lệ, trong khi hằng số chia lại tỉ lệ khác Rcw có thể được sử dụng để chia lại tỉ lệ chiều rộng.

Vẫn tham chiếu đến Fig.1, ARM có thể được thực hiện như một chế độ. Trong trường hợp chế độ ARM hoạt động tại một số điểm trong khi giải mã, bộ giải mã có thể đã nhận khung hình tham chiếu tại độ phân giải W x H và có thể chia lại tỉ lệ khung hình dự đoán sử dụng hằng số chia lại tỉ lệ. Trong mộ số cách triển khai, bộ mã hóa có thể báo hiệu đến bộ giải mã mà để sử dụng hằng số chia lại tỉ lệ. Việc báo hiệu có thể được thực hiện trong tập hợp tham số trình tự (sequence parameter set, SPS) tương ứng với GOP chứa ảnh hiện tại và/hoặc trong tập hợp tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS) tương ứng với ảnh hiện tại. Ví dụ, và không hạn chế, bộ mã hóa có thể báo hiệu các tham số chia lại tỉ lệ sử dụng các trường như là pps_pic_width_in_luma_samples, pps_pic_height_in_luma_samples, pps_scaling_win_left_offset, pps_scaling_win_right_offset, pps_scaling_win_top_offset, pps_scaling_win_bottom_offset, and/or sps_num_subpics_minus1.

Tham chiếu tiếp đến Fig.1, các tham số W và H như được mô tả phía trên có thể được thể hiện, không hạn chế, sử dụng các biến CurrPicScalWinWidthL và CurrPicScalWinHeightL tương ứng; các biến này có thể được suy ra từ các tham số báo hiệu như được mô tả phía trên sử dụng một hoặc nhiều mối quan hệ toán học giữa các tham số báo hiệu và các biến. Ví dụ, và không hạn chế, CurrPicScalWinWidthL có thể suy ra được theo phương trình sau:

CurrPicScalWinWidthL = pps_pic_width_in_luma_samples −

SubWidthC * (pps_scaling_win_right_offset + pps_scaling_win_left_offset) Ví dụ hạn chế tiếp theo, CurrPicScalWinHeightL có thể suy ra được theo phương trình sau:

CurrPicScalWinWidthL = pps_pic_width_in_luma_samples −

SubWidthC * (pps_scaling_win_right_offset + pps_scaling_win_left_offset)

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, dựa trên xem xét toàn bộ sáng chế, sẽ hiểu được các tính toán khác nhau mà có thể được sử dụng để suy ra các biến được mô tả phía trên. Bộ mã hóa có thể ví dụ báo hiệu thay thế hoặc bổ sung một hoặc nhiều biến như Rc, Rch, và hoặc Rcw một cách trực tiếp và không hạn chế là PPS và/hoặc SPS.

Ngoài ra, và vẫn tham chiếu đến Fig.1, hằng số chia lại tỉ lệ và/hoặc bộ hằng số chia lại tỉ lệ theo mô tả phía trên có thể được báo hiệu trong luồng bit sử dụng tham chiếu đến chỉ mục của hằng số chia lại tỉ lệ được lưu trữ và/hoặc các hằng số, và/hoặc khung hình và/hoặc khối mà được báo hiệu sử dụng hằng số chia tỉ lệ được báo hiệu trước và/hoặc được sử dụng và /hoặc các hằng số. Tham chiếu đến chỉ mục hằng số chia tỉ lệ được lưu trữ có thể được báo hiệu rõ ràng và/hoặc được xác định từ một hoặc nhiều tham số bổ sung được báo hiệu trong luồng bit. Ví dụ, và không hạn chế, bộ giải mã có thể xác định khung hình tham chiếu và/hoặc nhóm các ảnh chứa khung hình hiện tại; trong đó hằng số chia lại tỉ lệ đã được báo hiệu trước và/hoặc được sử dụng trong nhóm ảnh, với khung hình tham chiếu được báo hiệu là có thể áp dụng cho khung hình hiện tại và/hoặc nhóm các ảnh hiện tại, hoặc tương tự, bộ giải mã có thể xác định rằng hằng số chia lại tỉ lệ sử dụng như hằng số chia lại tỉ lệ với khung hình hiện tại.

Trong một số cách triển khai, và tham chiếu tiếp đến Fig.1, hoạt động ARM có thể được thực hiện ở mức độ khối của các khung hình được mã hóa. Ví dụ, khung hình tham chiếu trước tiên được chia lại tỉ lệ và dự đoán tiếp theo có thể được thực hiện, như được mô tả trên Fig.2. Fig.2 là minh họa mô tả khung hình tham chiếu, khung hình tham chiếu được chia lại tỉ lệ, và quá trình dự đoán khối tiếp theo. Quá trình dự đoán khối có thể được thực hiện đối với khung hình tham chiếu được chia tỉ lệ (có độ phân giải được chia tỉ lệ) thay vì khung hình tham chiếu gốc. Việc chia lại tỉ

lệ khung hình tham chiếu có thể bao gồm chia lại tỉ lệ theo tham số bất kỳ được báo hiệu bởi bộ mã hóa được mô tả phía trên; ví dụ và không hạn chế, khi khung hình tham chiếu được sử dụng với hình hiện tại được báo hiệu, như là thông qua tham chiếu giá trị chỉ mục liên quan đến khung hình tham chiếu hoặc tương tự, khung hình tham chiếu được báo hiệu có thể được chia lại tỉ lệ, trước khi dự đoán, theo phương pháp bất kỳ về chia lại tỉ lệ được mô tả phía trên; bộ đệm có thể bao gồm bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DCB) và/hoặc một hoặc nhiều bộ đệm bổ sung được thực thi bởi bộ giải mã. Khung hình tham chiếu được chia lại tỉ lệ có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và/hoặc bộ đệm, mà có thể bao gồm không hạn chế bộ đệm xác định các khung hình được chứa ở đó bằng các chỉ mục, theo đó việc truy xuất khung hình có thể được thực hiện. Quá trình dự đoán có thể bao gồm, ví dụ, dự đoán giữa các ảnh bao gồm bù chuyển động.

Vẫn tham chiếu đến Fig.2, một số cách triển khai của ARM dựa trên khối có thể cho phép sự linh hoạt trong việc ứng dụng các bộ lọc tối ưu hóa cho mỗi khối, thay vì áp dụng cùng bộ lọc cho toàn bộ khung hình. Trong một số cách triển khai, chế độ bỏ qua ARM có thể khả thi như là một số khối (ví dụ dựa trên tính đồng nhất của các điểm ảnh và chi phí tốc độ bit) có thể trong chế độ bỏ qua ARM (như là chia lại tỉ lệ mà không thay đổi tốc độ bit). Chế độ bỏ qua ARM có thể được báo hiệu trong luồng bit; ví dụ, và không hạn chế, chế độ bỏ qua ARM có thể được truyền tín hiệu trong tham số PPS. Ngoài ra, bộ giải mã có thể xác định rằng chế độ bỏ qua ARM được kích hoạt dựa trên một hoặc nhiều tham số được thiết lập bởi bộ giải mã và/hoặc được báo hiệu trong luồng bit. Các bộ lọc không gian được sử dụng trong ARM dựa trên khối có thể bao gồm, không hạn chế, các bộ lọc không gian song khối mà áp dụng phép nội suy song khối, các bộ lọc không gian song tuyến mà áp dụng phép nội suy song tuyến, các bộ lọc Lanczos mà sử dụng lọc Lanczos và/hoặc lấy lại mẫu Lanczos sử dụng kết hợp của các bộ lọc sinc, phép nội suy hàm sinc và/hoặc các kỹ thuật tái tạo tín hiệu, hoặc tương tự; những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, dựa trên việc xem xét toàn bộ sáng chế, sẽ hiểu được các bộ lọc khác nhau mà có thể được sử dụng để nội suy một cách nhất quán với sáng chế. Ngoài ra, quá trình lọc nội suy lấy mẫu luma có thể được sử dụng. Diễn giải lấy mẫu luma có thể bao gồm việc tính toán giá trị được nội suy tại chỉ mục lọc nội suy nửa mẫu, nằm giữa hai giá trị mẫu liên tiếp của mảng mẫu không được chia tỉ lệ. Việc tính toán giá trị nội suy có thể

được thực hiện, không hạn chế, bằng cách truy xuất các hệ số và/hoặc các trọng số từ các bảng tra cứu; việc lựa chọn các bảng tra cứu có thể được thực hiện như hàm của các mô hình chuyển động của các đơn vị mã hóa và/hoặc các lượng tỉ lệ chia tỉ lệ, ví dụ khi được xác định sử dụng các hằng số chia tỉ lệ như được mô tả phía trên. Việc tính toán có thể bao gồm, không hạn chế, thực hiện tính tổng trọng số của các giá trị điểm ảnh liền kề, trong đó các trọng số được truy xuất từ các bảng tra cứu. Các giá trị được tính toán có thể được thay thế khác hoặc bổ sung; ví dụ, và không hạn chế, các giá trị có thể được thay thế bởi Min(4, BitDepth − 8), 6, Max(2, 14 − BitDepth), hoặc tương tự. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, dựa trên việc xem xét toàn bộ sáng chế, sẽ hiểu được các cách triển khai thay thế hoặc bổ sung mà có thể được sử dụng cho các bộ lọc nội suy.

Trong một số cách triển khai, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.2 các tham số ARM có thể được báo hiệu bởi trường dữ liệu phát/dừng tín hiệu ARM, mà có thể được mã hóa như bit đơn lẻ, và/hoặc danh sách độ phân giải, mà có thể bao gồm danh sách các độ phân giải rõ ràng hoặc ẩn được cho phép trong phiên hiện tại. Các tham số được báo hiệu sử dụng danh sách độ phân giải có thể được báo hiệu sử dụng chỉ mục của độ phân giải và/hoặc hệ số tương quan của chia tỉ lệ, hệ số như vậy từ danh sách (…,0,25, 0,5, 1,5, 2,0,…) thể hiện tỉ lệ đối với độ phân giải trước, được liệt kê trong danh sách độ phận giải được sử dụng trong ARM hiện tại. Ví dụ, không hạn chế, tín hiệu phát/dừng ARM có thể được tạo ra trong SPS sử dụng sps_ref_pic_resampling_enabled_flag. Ngoài ra, gci_no_ref_pic_resampling_constraint_flag được tạo ra trong thông tin ràng buộc chung có thể thể hiện khi thiết lập thành true hoặc "1", mà không có ARM nào có thể được sử dụng, bất kể việc báo hiệu trong SPS và/hoặc PPS.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.2, các khung hình có thể được chia lại tỉ lệ sử dụng hằng số chia tỉ lệ Rc và/hoặc nhiều hằng số chia tỉ lệ. Ví dụ, và không hạn chế, hằng số chia tỉ lệ Rch có thể được áp dụng trong kích thước ngang và hằng số chia tỉ lệ Rcv có thể được áp dụng trong kích thước dọc. Rc < 1 có thể được sử dụng để giảm dữ liệu được mã hóa và bằng cách đó giảm tốc độ bit của video được mã hóa. Các hệ số chia tỉ lệ Rch và Rcv có thể được báo hiệu đến bộ giải mã, ví dụ, bằng cách đưa vào luồng bit, hoặc đưa vào chỉ mục đến một hoặc một số giá trị được xác định trước. Khi Rch = Rcv, chỉ một giá trị cần được báo hiệu đến bộ nhận.

Trong một số cách triển khai, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.2, hệ số chia tỉ lệ đối với các khung hình có thể thay đổi trong cùng trình tự của các khung hình. Trong một số phương án, trình tự tham số thứ hai parameter sequence (SPS) và/hoặc trình tự tham số sơ cấp (primary parameter sequence, PPS) có thể được sử dụng cho các hệ số chia tỉ lệ báo hiệu một cách hiệu quả, ví dụ như được mô tả phía trên. Nhiều PPS có thể được sử dụng khi nhiều hệ số chia tỉ lệ được sử dụng. Trong một số cách triển khai, PPS phù hợp có thể được báo hiệu trong tiêu đề lát cắt và/hoặc ô để thể hiện các hệ số chia tỉ lệ được sử dụng. Việc áp dụng các hệ số chia tỉ lệ ở mức độ ô hoặc khung hình có thể mang lại sự linh hoạt để tối đa hóa hiệu suất nén.

Việc báo hiệu có thể đạt được trong ví dụ không hạn chế bằng cách sử dụng kết hợp của SPS và PPS. Fig.3 minh họa sự báo hiệu ví dụ.

Fig.4 là sơ đồ dạng lưu đồ quá trình minh họa phương án ví dụ của quá trình 400 của quản lý độ phân giải thích ứng mà có thể cho phép thêm linh động đối với bộ mã hóa

và/hoặc bộ giải mã video cho phép tiết kiệm tốc độ bit trong các hoàn cảnh sử dụng khác nhau.

Tại bước 405, và vẫn tham chiếu đến Fig.4, luồng bit có thể được nhận bởi bộ giải mã. Khối hiện tại có thể được chứa trong luồng bit mà bộ giải mã nhận. Luồng bit có thể bao gồm, ví dụ, dữ liệu được tìm thấy trong dòng các bit mà được nhập vào bộ giải mã, khi sử dụng nén dữ liệu. Luồng bit có thể bao gồm thông tin cần thiết để giải mã video. Việc nhận có thể bao gồm giải nén và/hoặc phân tích cú pháp khối và báo hiệu thông tin liên quan từ luồng bit. Trong một số cách triển khai, khối hiện tại có thể bao gồm đơn vị cây mã hóa (coding tree unit, CTU), đơn vị mã hóa (coding unit, CU), và/hoặc đơn vị dự đoán (prediction unit, PU), ví dụ như được mô tả chi tiết hơn phía dưới.

Tại 410, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.4, việc chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có được kích hoạt hay không được xác định. Trong một số cách triển khai, chế độ quản lý độ phân giải thích ứng được báo hiệu cho khối hiện tại bởi bit đơn lẻ trong luồng bit. Chế độ quản lý độ phân giải có thể được báo hiệu trong tập hợp tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS), tập hợp tham số trình tự (sequence parameter set, SPS), và/hoặc trong tiêu đề lát cắt hoặc tiêu đề ô, ví dụ như được mô tả phía trên.

Vẫn tham chiếu đến Fig.4, tại bước 415, hệ số chia tỉ lệ bao gồm thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc và thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang có thể được xác định sử dụng luồng bit; điều này có thể được thực hiện không hạn chế như được mô tả phía trên. Khi thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang bằng thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc, cả hai có thể được báo hiệu đồng thời với giá trị đơn lẻ được sử dụng như mỗi thành phần chia tỉ lệ trong thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang và thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc.

Tại bước 420, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.4, dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại có thể được dựng lại trong chế độ quản lý độ phân giải thích ứng, sử dụng hệ số chia tỉ lệ được xác định. Việc dựng lại có thể bao gồm việc chia tỉ lệ khối hiện tại theo phương ngang bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang và việc chia tỉ lệ khối hiện tại theo chiều dọc bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc.

Trong một số cách triển khai, danh sách độ phân giải đặc trưng cho các độ phân giải được phép có thể được xác định sử dụng luồng bit. Trong một số cách triển khai, chỉ mục trong danh sách độ phân giải đặc trưng cho các độ phân giải được phép có thể được xác định.

Fig.5 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ giải mã ví dụ 500 có khả năng báo hiệu quản lý độ phân giải thích ứng như được mô tả trong sáng chế. Bộ giải mã 500 có thể bao gồm bộ xử lý của bộ giải mã entropy 504, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo 508, bộ lọc gỡ lỗi 512, bộ đệm khung hình 516, bộ xử lý bù chuyển động 520 và/hoặc bộ xử lý dự đoán nội khung 524.

Trong vận hành, và vẫn tham chiếu đến Fig.5, luồng bit 528 có thể được nhận bởi bộ giải mã 500 và nhập vào bộ xử lý của bộ giải mã entropy 504, mà có thể giải mã entropy các phần của luồng bit thành các hệ số lượng tử hóa. Các hệ số lượng tử hóa có thể được đề xuất cho bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo 508, mà có thể thực hiện lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo để tạo ra tín hiệu dư, mà có thể được thêm vào đầu ra của bộ xử lý bù chuyển động 520 hoặc bộ xử lý dự đoán nội khung 524 theo chế độ xử lý. Đầu ra của bộ xử lý bù chuyển động 520 và bộ xử lý dự đoán nội khung 524 có thể bao gồm dự đoán khối dựa trên khối được giải mã trước đó. Tổng dự đoán và phần dư có thể được xử lý bởi bộ lọc gỡ lỗi 512 và được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 516.

Fig.6 là sơ đồ dạng lưu đồ quá trình minh họa quá trình ví dụ 600 về mã hóa video

với quản lý độ phân giải thích ứng mà có thể cho phép thêm linh họa đối với bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã video, cho phép tiết kiệm tốc độ bit trong các hoàn cảnh sử dụng khác nhau. Tại bước 605, khung hình video có thể trải qua phân đoạn khối ban đầu, ví dụ, sử dụng sơ đồ phân vùng khối vĩ mô có cấu trúc cây mà có thể bao gồm việc phân vùng khung hình hình ảnh thành các CTU và các CU.

Tại bước 610, và vẫn tham chiếu đến Fig.6, quản lý độ phân giải thích ứng dựa trên khối có thể được thực hiện, bao gồm việc chia tỉ lệ độ phân giải của khung hình hoặc phần của nó.

Tại bước 615, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.6, khối có thể được mã hóa và được bao gồm trong luồng bit. Việc mã hóa có thể bao gồm sử dụng các chế độ liên dự đoán và dự đoán nội khung, ví dụ.

Fig.7 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ mã hóa ví dụ 700 có khả năng báo hiệu quản lý độ phân giải thích ứng như được mô tả trong sáng chế. Bộ mã hóa video ví dụ 700 có thể nhận video đầu vào 704, mà có thể được phân đoạn ban đầu hoặc chia tương ứng với sơ đồ quá trình, như là sơ đồ phân vùng khối vĩ mô có cấu trúc cây (ví dụ, cây từ phân cộng với cây nhị phân). Ví dụ về sơ đồ phân vùng khối vĩ mô có cấu trúc cây có thể bao gồm phân vùng khung hình hình ảnh thành các bộ phận khối lớn được gọi là các đơn vị cây mã hóa (coding tree units, CTU). Trong một số cách triển khai, mỗi CTU có thể còn được phân vùng một hoặc nhiều lần thành một số khối phụ được gọi là các đơn vị mã hóa (coding units, CU). Kết quả cuối cùng của việc phân vùng này có thể bao gồm nhóm các khối phụ mà có thể được gọi là các đơn vị dự đoán (predictive units, PU). Các đơn vị biến đổi (Transform unit, TU) cũng có thể được sử dụng.

Vẫn tham chiếu đến Fig.7, bộ mã hóa video ví dụ 700 có thể bao gồm bộ xử lý dự đoán nội khung 708, bộ xử lý ước tính/bù chuyển động 712, mà cũng có thể được gọi là bộ xử lý liên dự đoán, có khả năng dựng danh sách ứng viên vectơ chuyển động bao gồm thêm ứng viên vectơ chuyển động toàn cục vào danh sách ứng viên vectơ chuyển động, bộ xử lý biến đổi/lượng tử hóa 716, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo/biến đổi nghịch đảo 720, bộ lọc trong vòng lặp 724, bộ đệm hình ảnh được giải

mã 728, và/hoặc bộ xử lý mã hóa entropy 732. Các tham số luồng bit có thể là đầu vào của bộ xử lý mã hóa entropy 732 để đưa vào luồng bit đầu ra 736.

Trong vận hành, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.7, đối với mỗi khối của khung hình của video đầu vào 704, việc để xử lý khối thông qua dự đoán hình ảnh nội khung hay sử dụng ước tính/bù chuyển động có thể được xác định. Khối có thể được đưa vào bộ xử lý dự đoán nội khung 708 hoặc bộ xử lý ước tính/bù chuyển động 712. Nếu khối được xử lý thông qua dự đoán nội khung, bộ xử lý dự đoán nội khung 708 có thể thực hiện xử lý để xuất ra bộ dự đoán. Nếu khối được xử lý thông qua ước tính/phù chuyển động, bộ xử lý ước tính/bù chuyển động 712 có thể thực hiện xử lý bao gồm dựng danh sách ứng viên vectơ chuyển động bao gồm việc thêm ứng viên vectơ chuyển động toàn cục vào danh sách ứng viên vectơ chuyển động, nếu có thể.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.7, phần dư có thể được tạo thành bằng cách trừ đi bộ dự đoán khỏi video đầu vào. Phần dư có thể được nhận bởi bộ xử lý biến đổi/lượng tử hóa 716, mà có thể thực hiện xử lý biến đổi (ví dụ, biến đổi côsin rời rạc (discrete cosine transform, DCT)) để tạo ra các hệ số, mà có thể được lượng tử hóa. Các hệ số lượng tử hóa và thông tin báo hiệu liên quan bất kỳ có thể được cung cấp cho bộ xử lý mã hóa entropy 732 để mã hóa entropy và đưa vào luồng bit đầu ra 736. Bộ xử lý mã hóa entropy 732 có thể hỗ trợ mã hóa việc báo hiệu thông tin liên quan đến mã hóa khối hiện tại. Ngoài ra, các hệ số lượng tử hóa có thể được đưa vào bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo/biến đổi nghịch đảo 720, mà có thể tạo lại các điểm ảnh, mà có thể được kết hợp với bộ dự đoán và được xử lý bởi bộ lọc vòng lặp 724, đầu ra mà có thể được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 728 để sử dụng bởi bộ xử lý ước tính/bù chuyển động 712 mà có khả năng xây dựng danh sách ứng viên vectơ chuyển động bao gồm việc thêm ứng viên vectơ chuyển động toàn cục vào danh sách ứng viên vectơ chuyển động.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.7, mặc dù ít biến thể được mô tả chi tiết phía trên, những sửa đổi khác hoặc những bổ sung có thể. Ví dụ, trong một số cách triển khai, các khối hiện tại có thể bao gồm các khối đối xứng bất kỳ (8x8, 16x16, 32x32, 64x64, 128 x 128, và tương tự) cũng như khối bất đối xứng bất kỳ (8x4, 16x8, và tương tự).

Trong một số cách triển khai, và vẫn tham chiếu đến Fig.7, cây tứ phân cộng với cây quyết định nhị phân (quadtree plus binary decision tree, QTBT) có thể được triển khai. Trong QTBT, ở cấp đơn vị cây mã hóa, các tham số phân vùng của QTBT có thể được suy ra tự động để thích ứng với các đặc tính tại chỗ mà không phát sinh bất kỳ chi phí nào. Tiếp theo, ở cấp đơn vị mã hóa, kết cấu cây quyết định bộ phân loại chung có thể loại bỏ các lặp lại không cần thiết và kiểm soát rủi ro dự đoán sai. Trong một số cách triển khai, chế độ cập nhật khối khung hình LTR có thể có sẵn đối như tùy chọn bổ sung có sẵn tại mọi nút lá của QTBT.

Trong một số cách triển khai, và vẫn tham chiếu đến Fig.7, các bộ phận cú pháp bổ sung có thể được báo hiệu tại các cấp độ phân cấp của luồng bit. Ví dụ, nhãn có thể được kích hoạt cho toàn bộ trình tự bằng cách bao gồm nhãn kích hoạt được mã hóa trong tập hợp tham số trình tự (Sequence Parameter Set, (SPS)). Ngoài ra, nhãn CTU có thể được mã hóa ở cấp đơn vị cây mã hóa (coding tree unit, CTU).

Một số phương án có thể bao gồm các sản phẩm chương trình máy tính không chuyển tiếp (tức là, các sản phẩm chương trình máy tính được thể hiện vật lý) mà lưu trữ các lệnh, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý dữ liệu trong một hoặc nhiều hệ thống tính toán, làm cho ít nhất một bộ xử lý dữ liệu thực hiện các hoạt động ở đây.

Các phương án được bộc lộ ở đây bao gồm bộ giải mã có mạch được cấu hình để nhận luồng bit, xác định, việc sử dụng luồng bit, xem chế độ quản lý độ phân giải có được cho phép, xác định, sử dụng luồng bit, hệ số chia tỉ lệ bao gồm thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc và thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang, và dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại trong chế độ quản lý độ phân giải thích ứng và sử dụng hệ số chia tỉ lệ được xác định, bước dựng lại bao gồm việc chia tỉ lệ khối hiện tại theo chiều ngang bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang và chia tỉ lệ khối hiện tại theo chiều dọc bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc.

Trong các phương án, chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có thể được báo hiệu cho khối hiện tại bởi bit đơn lẻ trong luồng bit. Chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có thể được báo hiệu trong bộ tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS). Chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có thể được báo hiệu trong tập hợp tham số trình tự (sequence parameter set, SPS). Chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có thể được báo

hiệu trong tiêu đề lát cắt hoặc tiêu đề ô. Bộ giải mã có thể còn được cấu hình để xác định, sử dụng luồng bit, danh sách độ phân giải đặc trưng cho các độ phân giải được cho phép. Bộ giải mã có thể còn được cấu hình để xác định, sử dụng luồng bit, chỉ mục vào danh sách độ phân giải đặc trưng cho các độ phân giải được cho phép. Bộ giải mã có thể bao gồm bộ xử lý của bộ giải mã entropy được cấu hình để nhận luồng bit và giải mã luồng bit thành các hệ số lượng tử hóa, và bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo được cấu hình để xử lý các hệ số lượng tử hóa bao gồm thực hiện côsin rời rạc nghịch đảo, bộ lọc gỡ lỗi, bộ đệm khung hình, và bộ xử lý dự đoán nội khung. Khối hiện tại có thể tạo thành một phần của cây quyết định tứ phân cộng với nhị phân. Khối hiện tại có thể bao gồm đơn vị cây mã hóa. Khối hiện tại có thể bao gồm đơn vị mã hóa. Khối hiện tại có thể bao gồm đơn vị dự đoán.

Các phương án được bộc lộ ở đây có thể bao gồm phương pháp, mà có thể bao gồm bước nhận luồng bit, bước xác định, sử dụng luồng bit, xem chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có được kích hoạt hay không, bước xác định, sử dụng dòng bít, hệ số chia tỉ lệ bao gồm thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc và thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang, và dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại trong chế độ quản lý độ phân giải thích ứng và sử dụng hệ số chia tỉ lệ được xác định, việc dựng lại bao gồm việc chia tỉ lệ khối hiện tại theo phương ngang bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ ngang và việc chia tỉ lệ khối hiện tại theo chiều dọc bởi thành phần hằng số chia tỉ lệ dọc.

Chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có thể được báo hiệu cho khối hiện tại bởi bit đơn lẻ trong luồng bit. Chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có thể được báo hiệu trong bộ tham số hình ảnh (PPS). Chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có thể được báo hiệu trong tập hợp tham số trình tự (sequence parameter set, SPS). Chế độ quản lý độ phân giải thích ứng có thể được báo hiệu trong tiêu đề lát cắt hoặc tiêu đề ô. Phương pháp có thể bao gồm bước xác định, sử dụng luồng bit, danh sách độ phân giải đặc trưng cho các độ phân giải được cho phép. Phương pháp có thể bao gồm bước xác định, sử dụng luồng bit, chỉ mục vào danh sách độ phân giải đặc trưng cho các độ phân giải được cho phép. Ít nhất một trong bước nhận, bước xác định, và bước dựng lại được thực hiện bởi bộ giải mã mà bao gồm bộ xử lý của bộ giải mã entropy được cấu hình để nhận luồng bit và giải mã luồng bit thành các hệ số lượng tử hóa, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo được cấu hình để xử lý các hệ số lượng tử hóa bao gồm thực hiện côsin rời rạc nghịch đảo, bộ lọc gỡ lỗi, bộ đệm khung

hình, và bộ xử lý dự đoán nội khung. Khối hiện tại có thể tạo thành một phần của cây quyết định tứ phân cộng với nhị phân. Khối hiện tại có thể bao gồm đơn vị cây mã hóa. Khối hiện tại có thể bao gồm đơn vị mã hóa. Khối hiện tại có thể bao gồm đơn vị dự đoán.

Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều khía cạnh bất kỳ và các phương án được mô tả ở đây có thể được thực hiện thuận tiện sử dụng mạch điện tử kỹ thuật số, mạch tích hợp, cá mạch tích hợp chuyên dụng được thiết kế cụ thể (specially designed application specific integrated circuits, ASICs), các mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate arrays, FPGAs), phần cứng máy tính, chương trình cơ sở, phần mềm, và/hoặc những kết hợp của chúng, khi được hiểu và/hoặc được thực hiện trong một hoặc nhiều thiết bị (ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị tính toán mà được sử dụng như thiết bị tính toán người dùng cho tài liệu điện tử, một hoặc nhiều thiết bị máy chủ, như là máy chủ tài liệu, v.v.) được lập trình tương ứng với những hướng dẫn của sáng chế, sẽ rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực máy tính. Các khía cạnh hoặc các đặc tính khác nhau này có thể bao gồm việc thực hiện một hoặc nhiều chương trình máy tính và/hoặc phần mềm mà có thể thực thi được và/hoặc có thể diễn giải được trong hệ thống lập trình được bao gồm ít nhất một bộ xử lý lập trình được, mà là chuyên dụng hoặc đa dụng, được ghép nối để nhận dữ liệu và các lệnh từ, và để truyền dữ liệu và các lệnh đến, hệ thống lưu trữ, ít nhất một thiết bị đầu vào, và ít nhất một thiết bị đầu ra. Việc mã hóa phần mềm phù hợp có thể được chuẩn bị sẵn sàng bởi các nhập trình viên có kỹ năng dựa trên những hướng dẫn của sáng chế, sẽ rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phần mềm. Các khía cạnh và các cách triển khai được thảo luận phía trên sử dụng phần mềm và/hoặc các môđun phần mềm cũng có thể bao gồm phần cứng phù hợp để hỗ trợ việc thực thi các lệnh có thể thực hiện bằng máy của phần mềm và/hoặc môđun phần mềm.

Phần mềm như vậy có thể là sản phẩm chương trình máy tính mà sử dụng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy có thể là phương tiện bất kỳ mà có khả năng lưu trữ và/hoặc mã hóa trình tự các lệnh để thực thi bởi máy (ví dụ, thiết bị tính toán) mà làm cho máy thực hiện phương pháp và/hoặc phương án bất kỳ được mô tả ở đây. Các ví dụ bề phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy bao gồm, nhưng không bị hạn chế bởi, đĩa từ, đĩa quang (ví dụ, CD,

CD-R, DVD, DVD-R, v.v.), đĩa từ-quang, thiết bị bộ nhớ chỉ đọc "ROM", thiết bị bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên "RAM", thẻ từ, thẻ quang, thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn, EPROM, EEPROM, các thiết bị logic có thể lập trình được (Programmable Logic Device, PLD), và/hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy, khi được sử dụng ở đây, nhằm bao gồm phương tiện đơn lẻ cũng như bộ các phương tiện tách biệt về vật lý, như là, ví dụ, bộ đĩa nén hoặc một hoặc nhiều ổ đĩa cứng kết hợp với bộ nhớ máy tính. Khi được sử dụng ở đây, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy không bao gồm các dạng truyền tín hiệu nhất thời.

Phần mềm như vậy cũng có thể bao gồm thông tin (ví dụ, dữ liệu) được mang như là tín hiệu dữ liệu về vật mang dữ liệu, như là sóng mang. Ví dụ, thông tin có thể thực thi được bằng máy có thể được bao gồm như tín hiệu mang dữ liệu được thể hiện trong vật mang dữ liệu trong đó tín hiệu mã hóa trình tự lệnh, hoặc phần của nó, để thực thi bởi máy (ví dụ, thiết bị tính toán) và thông tin liên quan bất kỳ (ví dụ, các kết cấu dữ liệu và dữ liệu) mà làm cho máy thực hiện phương pháp bất kỳ trong các phương pháp và/hoặc các phương án được mô tả ở đây.

Các ví dụ về thiết bị tính toán bao gồm, nhưng không hạn chế, thiết bị đọc sách điện tử, máy trạm máy tính, máy tính dầu cuối, máy tính máy chủ, thiết bị cầm tay (ví dụ, máy tính bảng, điện thoại thông minh, v.v.), thiết bị mạng, bộ định tuyến mạng, bộ chuyển mạng, cầu nối mạng, máy bất kỳ có khả năng thực thi trình tự các lệnh mà xác định hành động được thực hiện bởi máy đó, và sự kết hợp bất kỳ của chúng. Trong một ví dụ, thiết bị máy tính có thể bao gồm và/hoặc được bao gồm trong ki-ốt.

Fig.8 thể hiện biểu diễn dạng sơ đồ của một phương án của thiết bị tính toán ở dạng ví dụ của hệ thống tính toán 800 trong đó bộ lệnh để làm cho hệ thống kiểm soát thực hiện bất kỳ trong các khía cạnh và/hoặc các phương pháp của sáng chế có thể được thực thi. Cũng có thể dự kiến rằng nhiều thiết bị tính toán cũng có thể được sử dụng để thực hiện bộ các lệnh được cấu hình cụ thể để làm cho một hoặc nhiều thiết bị thực hiện một hoặc nhiều khía cạnh và/hoặc các phương pháp bất kỳ của sáng chế. Hệ thống máy tính 800 bao gồm bộ xử lý 804 và bộ nhớ 808 mà giao tiếp với nhau, và với các thành phần khác thông qua buyt 812. Buyt 812 có thể bao gồm một số loại trong buyt cấu trúc bao gồm, nhưng không hạn chế, buyt bộ nhớ, bộ điều khiển bộ nhớ, buyt ngoại vi, buyt cục bộ, và những kết hợp bất kỳ của chúng, sử dụng kiến trúc buýt bất kỳ nào.

Bộ nhớ 808 có thể bao gồm các thành phần khác nhau (ví dụ, phương tiện có thể đọc được bằng máy) bao gồm, nhưng không hạn chế, thành phần bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, thành phần chỉ đọc, và sự kết hợp bất kỳ của chúng. Trong một ví dụ, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ sở 816 (BIOS), bao gồm các đoạn chương trình cơ sở mà giúp truyền thông tin giữa các bộ phận trong hệ thống máy tính 800, như là trong quá trình khởi động, có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 808. Bộ nhớ 808 cũng có thể bao gồm (ví dụ, được lưu trữ trên một hoặc nhiều phương tiện có thể đọc được bằng máy) các lệnh (ví dụ, phần mềm) 820 thể hiện một hoặc nhiều khía cạnh và/hoặc các phương pháp luận bất kỳ của sáng chế. Trong ví dụ khác, bộ nhớ 808 có thể còn chứa số lượng bất kỳ môđun chương trình, nhưng không hạn chế, hệ điều hành, một hoặc nhiều chương trình ứng dụng, các môđun chương trình khác, dữ liệu chương trình, và sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Hệ thống máy tính 800 có thể cũng bao gồm thiết bị lưu trữ 824. Các ví dụ về thiết bị lưu trữ (ví dụ, thiết bị lưu trữ 824) bao gồm, nhưng không hạn chế, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang kết hợp với phương tiện quang, thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn, và những kết hợp bất kỳ của chúng. Thiết bị lưu trữ 824 có thể được kết nối với buyt 812 thông qua giao diện phù hợp (không được thể hiện). Các giao diện ví dụ bao gồm, nhưng không hạn chế, SCSI, gắn kèm công nghệ tiên tiến (advanced technology attachment, ATA), ATA nối tiếp, buýt nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB), IEEE 1394 (FIREWIRE), và những kết hợp bất kỳ của chúng. Trong một ví dụ, thiết bị lưu trữ 824 (hoặc một hoặc nhiều bộ phận của nó) có thể kết nối có thể di động được với hệ thống máy tính 800 (ví dụ, thông qua kết nối cổng bên ngoài (không được thể hiện)). Đặc biệt, thiết bị lưu trữ 824 và phương tiện đọc được bằng máy liên quan 828 có thể cung cấp lưu trữ bất biến và/hoặc khả biến cho các lệnh có thể đọc được bằng máy, các kết cấu dữ liệu, các môđun chương trình, và/hoặc hệ thống máy tính 800. Trong một ví dụ, phần mềm 820 có thể nằm, hoàn toàn hoặc một phần, trong phương tiện có thể đọc được bằng máy 828. Trong ví dụ khác, phần mềm 820 có thể nằm, hoàn toàn hoặc một phần, trong bộ xử lý 804.

Hệ thống máy tính 800 có thể cũng bao gồm thiết bị đầu vào 832. Trong một ví dụ, người dùng của hệ thống máy tính 800 có thể nhập các lệnh và/hoặc thông tin khác vào hệ thống máy tính 800 thông qua thiết bị đầu vào 832. Các ví dụ của thiết bị đầu vào 832 bao gồm, nhưng không hạn chế thiết bị đầu vào chữ - số (ví dụ, bàn

phím), thiết bị trỏ, cần điều khiển, bộ điều khiển trò chơi, thiết bị đầu vào âm thanh (ví dụ, micro, hệ thống phản hồi bằng giọng nói, v.v.), thiết bị điều khiển con trỏ (ví dụ, chuột), bàn di chuột, máy quét quang học, thiết bị quay video (ví dụ, máy ảnh, máy quay video), màn hình cảm ứng, và những kết hợp bất kỳ của chúng. Thiết bị đầu vào 832 có thể được giao tiếp với buyt 812 thông qua giao diện bất kỳ (không được thể hiện) bao gồm, nhưng không hạn chế, giao diện nối tiếp, giao diện song song, cổng trò chơi, giao diện USB, giao diện FIREWIRE, giao diện trực tiếp với buyt 812, và những kết hợp bất kỳ của chúng. Thiết bị đầu vào 832 có thể bao gồm giao diện màn hình cảm ứng mà có thể là một phần của hoặc riêng biệt với màn hình 836, còn được thảo luận dưới đây. Thiết bị đầu vào 832 có thể được sử dụng như thiết bị lựa chọn người dùng để lựa chọn một hoặc nhiều biểu diễn đồ họa trong giao diện đồ họa như được mô tả phía trên. Người dùng cũng có thể nhập các lệnh và/hoặc thông tin khác vào hệ thống máy tính 800 thông qua thiết bị lưu trữ 824 (ví dụ, ổ đĩa cứng di động, ổ đĩa nhanh, v.v.) và/hoặc thiết bị giao diện mạng 840. Thiết bị giao diện mạng, như là thiết bị giao diện mạng 840, có thể được sử dụng để kết nối hệ thống máy tính 800 đến một hoặc nhiều mạng khác nhau, như là mạng 844, và một hoặc nhiều thiết bị từ xa 848 được kết nối ở đó. Các ví dụ của thiết bị giao diện mạng bao gồm, nhưng không hạn chế, thẻ giao diện mạng (ví dụ, thẻ giao diện mạng di động, thẻ LAN), môđem, và sự kết hợp bất kỳ của chúng. Các ví dụ về mạng bao gồm, nhưng không hạn chế, mạng diện rộng (ví dụ, Internet, mạng doanh nghiệp), mạng cục bộ (ví dụ, mạng liên quan đến văn phòng, tòa nhà, khuôn viên hoặc không gian địa lý tương đối nhỏ khác), mạng di động, mạng dữ liệu liên quan đến nhà cung cấp điện thoại/thoại (ví dụ, mạng dữ liệu nhà cung cấp truyền thông di động và/hoặc thoại), kết nối trực tiếp giữa hai thiết bị tính toán, và những kết hợp bất kỳ của chúng. Mạng, như là mạng 844, có thể sử dụng chế độ giao tiếp có dây và/hoặc không dây. Nói chung, cấu trúc liên kết mạng bất kỳ có thể được sử dụng. Thông tin (ví dụ, mạng, phần mềm 820, v.v.) có thể được kết nối với và/hoặc từ hệ thống máy tính 800 thông qua thiết bị giao diện mạng 840.

Hệ thống máy tính 800 còn bao gồm bộ điều hợp 852 để kết nối hình ảnh có thể hiển thị được với thiết bị hiển thị, như là thiết bị hiển thị 836. Các ví dụ về thiết bị hiển thị bao gồm, nhưng không hạn chế, màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), ống phóng tia âm cực (cathode ray tube, CRT), màn hình plasma, màn hình điốt phát quang (light emitting diode, LED), và những kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ

điều hợp hiển thị 852 và thiết bị hiển thị 836 có thể được sử dụng kết hợp với bộ xử lý 804 để cung cấp các biểu diễn đồ họa theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài thiết bị hiển thị, hệ thống máy tính 800 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu ra ngoại vi khác bao gồm, nhưng không hạn chế, loa âm thanh, máy in, và những kết hợp bất kỳ của chúng. Các thiết bị đầu ra ngoại vi như vậy có thể được kết nối với buyt 812 thông qua giao diện ngoại vi 856. Các ví dụ về giao diện ngoại vi bao gồm, nhưng không hạn chế, cổng nối tiếp, kết nối USB, kết nối FIREWIRE, kết nối song song, và những kết hợp bất kỳ của chúng.

Phía trên đã mô tả chi tiết các phương án minh họa của sáng chế. Những sửa đổi và bổ sung khác nhau có thể được tạo ra mà không rời khỏi phạm vi của sáng chế. Các đặc tính của mỗi phương án khác nhau được mô tả phía trên có thể được kết hợp với các đặc tính của các phương án được mô tả khác một cách phù hợp để tạo ra nhiều kết hợp tính năng liên quan đến các phương án mới. Ngoài ra, trong khi phía trên mô tả một số phương án tách biệt, những gì đã được mô tả ở đây chỉ đơn thuần để minh họa sáng chế về nguyên lý của sáng chế. Ngoài ra, mặc dù các phương pháp cụ thể ở đây có thể được minh họa và/hoặc được mô tả khi được thực hiện theo thứ tự cụ thể, thứ tự có thể thay đổi nhiều theo kỹ năng thông thường để đạt được các phương án như được bộc lộ ở đây. Theo đó, mô tả này có ý nghĩa chỉ được lấy làm ví dụ, và mặt khác không hạn chế phạm vi của sáng chế.

Trong các mô tả phía trên và trong các yêu cầu bảo hộ, các cụm từ như là "ít nhất một trong" hoặc "một hoặc nhiều của" có thể xuất hiện theo sau là danh sách liên từ của các thành phần hoặc các tính năng. Thuật ngữ "và/hoặc" cũng có thể xuất hiện trong danh sách hai hoặc nhiều thành phần hoặc tính năng. Trừ khi trái ngược hoàn toàn hoặc rõ ràng bởi ngữ cảnh trong đó nó được sử dụng, cụm từ này là nhằm có ý nghĩa bất kỳ trong các thành phần được liệt kê hoặc các tính năng riêng lẻ hoặc thành phần bất kỳ trong các thành phần được nêu hoặc các tính năng kết hợp với thành phần hoặc các tính năng bất kỳ khác được nêu. Ví dụ, các cụm từ "ít nhất một trong A và B"; "một hoặc nhiều trong A và B"; và "A và/hoặc B" mỗi cụm từ nhằm ý nghĩa "riêng A, Diễn giải tương tự cũng nhằm để liệt kê bao gồm ba hoặc nhiều mục. Ví dụ, các cụm từ "ít nhất một trong A, B và C"; "một hoặc nhiều trong A, B và C"; và "A, B và/hoặc C" nhằm ý nghĩa "riêng A, riêng B, riêng C, A cùng với B, A cùng với C, B cùng với C, hoặc A cùng với B và C". Ngoài ra, sử dụng thuật ngữ "dựa trên", phía

trên và trong các yêu cầu bảo hộ nhằm ý nghĩa, "dựa trên ít nhất một phần trên", sao cho tính năng hoặc phần tử không được nêu cũng được cho phép.

Đối tượng được mô tả ở đây có thể được thể hiện trong các hệ thống, các thiết bị, các phương pháp, và/hoặc các vật phẩm phụ thuộc vào cấu hình mong muốn. Các cách triển khai được trình bày trong phần mô tả phía trên không thể hiện tất cả các cách triển khai phù hợp với đối tượng được mô tả ở đây. Thay vào đó, chúng chỉ đơn thuần là một số ví dụ phù hợp với các khía cạnh liên quan tới đối tượng được mô tả. Mặc dù ít biến thể được mô tả chi tiết phía trên, những sửa đổi khác hoặc những bổ sung là có thể. Đặc biệt, những tính năng và/hoặc những biến thể tiếp tục có thể được tạo ra ngoài những gì được thể hiện ở đây. Ví dụ, các cách triển khai được mô tả phía trên có thể hướng đến những kết hợp khác nhau và những tổ hợp nhỏ của các tính năng được bộc lộ và/hoặc những kết hợp và những tổ hợp nhỏ của một số tính năng nữa được bộc lộ phía trên. Ngoài ra, các luồng logic được mô tả trong các hình vẽ đi kèm và/hoặc được mô tả ở đây không nhất thiết yêu cầu thứ tự cụ thể được chỉ ra, hoặc thứ tự theo trình tự, để đạt được các kết quả mong muốn. Các cách triển khai khác có thể nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ giải mã được cấu hình để:

nhận luồng bit bao gồm hình ảnh tham chiếu, hình ảnh hiện tại có độ phân giải khác với hình ảnh tham chiếu và bao gồm khối thứ nhất và khối thứ hai, tín hiệu biểu thị rằng chế độ khi hình ảnh tham chiếu và hình ảnh hiện tại có độ phân giải khác nhau được kích hoạt, và thông tin bao gồm chỉ mục cho tập hợp các giá trị được xác định trước hữu dụng để xác định hằng số chia tỷ lệ;

xác định hằng số chia tỷ lệ bằng cách sử dụng thông tin trong luồng bit bao gồm chỉ mục;

xác định khối dự đoán được chia tỷ lệ bằng cách chia tỷ lệ khối dự đoán của hình ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng hằng số chia tỷ lệ và bằng cách áp dụng bộ lọc xác định cụ thể cho khối dự đoán và không được xác định cho toàn bộ hình ảnh tham chiếu;

sử dụng khối dự đoán được chia tỷ lệ để xây dựng lại khối thứ nhất; và

xây dựng lại khối thứ hai mà không sử dụng khối dự đoán được chia tỷ lệ của hình ảnh tham chiếu.

2. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó tín hiệu biểu thị rằng chế độ khi hình ảnh tham chiếu và hình ảnh hiện tại có độ phân giải khác nhau được kích hoạt được phát tín hiệu trong tập hợp tham số trình tự trong luồng bit.

3. Bộ giải mã được cấu hình để:

nhận luồng bit bao gồm thông tin để xác định hằng số chia tỷ lệ, tín hiệu biểu thị rằng chế độ khi hình ảnh tham chiếu và hình ảnh hiện tại có độ phân giải khác nhau được kích hoạt, hình ảnh tham chiếu được mã hóa có độ phân giải thứ nhất, và hình ảnh hiện tại được mã hóa có độ phân giải thứ hai khác với độ phân giải thứ nhất và bao gồm khối thứ nhất được mã hóa và khối thứ hai được mã hóa;

khi tín hiệu biểu thị rằng chế độ khi hình ảnh tham chiếu và hình ảnh hiện tại có độ phân giải khác nhau được kích hoạt:

xác định, bằng cách sử dụng thông tin trong luồng bit, hằng số chia tỷ lệ được liên kết với khối thứ nhất của hình ảnh hiện tại;

xác định khối dự đoán được chia tỷ lệ bằng cách thay đổi độ phân giải của khối hình ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng hằng số chia tỷ lệ và sử dụng bộ lọc thay đổi độ phân giải được xác định cho khối hình ảnh tham chiếu và không được xác định cho toàn bộ hình ảnh tham chiếu;

xây dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối thứ nhất bằng cách sử dụng khối dự đoán được chia tỷ lệ; và

xây dựng lại khối thứ hai mà không sử dụng khối dự đoán được chia tỷ lệ của hình ảnh tham chiếu.

4. Bộ giải mã theo điểm 3, trong đó, độ phân giải thứ nhất cao hơn độ phân giải thứ hai và bộ lọc thay đổi độ phân giải là bộ lọc lấy mẫu xuống.

5. Bộ giải mã theo điểm 3, trong đó độ phân giải thứ nhất thấp hơn độ phân giải thứ hai và bộ lọc thay đổi độ phân giải là bộ lọc lấy mẫu lên.

6. Bộ giải mã theo điểm 4, trong đó thông tin bao gồm chỉ mục cho tập hợp các giá trị được xác định trước.

7. Bộ giải mã theo điểm 5, trong đó thông tin bao gồm chỉ mục cho tập hợp các giá trị được xác định trước.

8. Bộ giải mã theo điểm 3, trong đó tín hiệu biểu thị rằng chế độ khi hình ảnh tham chiếu và hình ảnh hiện tại có độ phân giải khác nhau được kích hoạt được phát tín hiệu trong tập hợp tham số trình tự trong luồng bit.

9. Bộ giải mã được cấu hình để:

nhận luồng bit bao gồm thông tin để xác định hằng số chia tỷ lệ, tín hiệu biểu thị rằng chế độ khi hình ảnh tham chiếu và hình ảnh hiện tại có độ phân giải khác nhau được kích hoạt, hình ảnh được mã hóa hiện tại bao gồm nhiều khối được mã hóa thứ nhất và nhiều khối được mã hóa thứ hai;

khi chế độ được kích hoạt, giải mã mỗi khối trong số nhiều khối thứ nhất bằng cách:

xác định hằng số chia tỷ lệ bằng cách sử dụng thông tin trong luồng bit,

xác định, từ hình ảnh tham chiếu có độ phân giải khác với hình ảnh hiện tại, khối dự đoán được chia tỷ lệ bằng cách chia tỷ lệ khối dự đoán từ hình ảnh tham

chiếu bằng cách sử dụng hằng số chia tỷ lệ và bằng cách áp dụng bộ lọc được xác định cho khối dự đoán; và

giải mã mỗi khối trong số nhiều khối thứ nhất bằng cách sử dụng khối dự đoán được chia tỷ lệ của nó; và

khi chế độ được kích hoạt, giải mã mỗi khối trong số nhiều khối thứ hai mà không chia tỷ lệ khối dự đoán của hình ảnh tham chiếu và mà không áp dụng bộ lọc thay đổi độ phân giải được xác định cụ thể cho khối hình ảnh tham chiếu.

10. Bộ giải mã theo điểm 9, trong đó tín hiệu biểu thị rằng chế độ khi hình ảnh tham chiếu và hình ảnh hiện tại có độ phân giải khác nhau được kích hoạt được phát tín hiệu trong tập hợp tham số trình tự trong luồng bit.

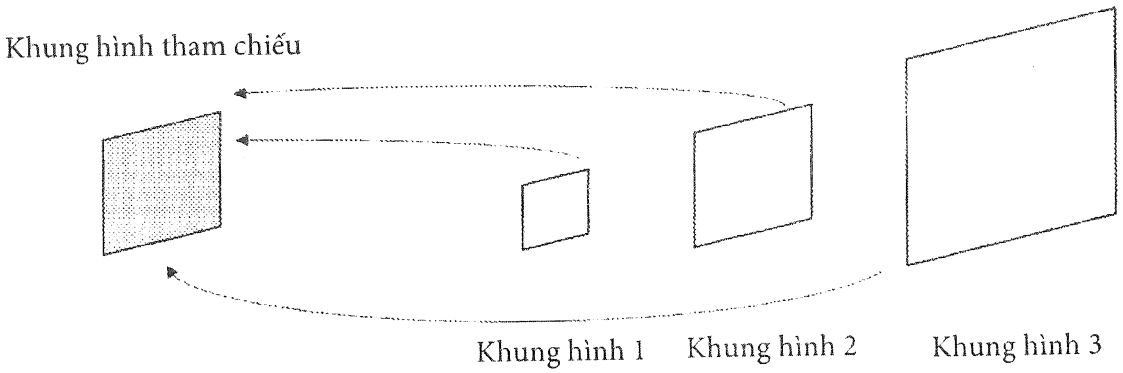

FIG. 1

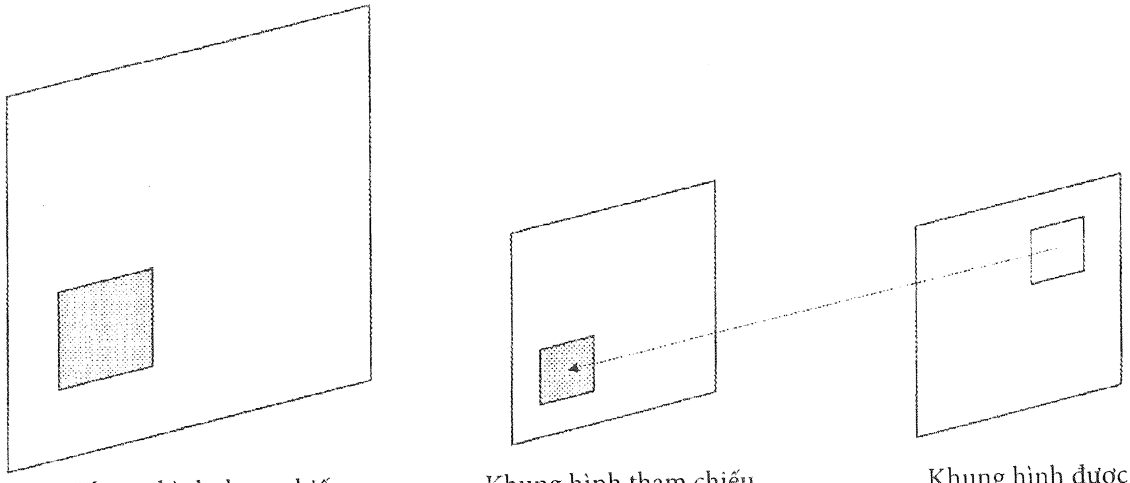
Khung hình tham chiếu
Khung hình tham chiếu được chia lại tỷ lệ
Khung hình được dự đoán

FIG. 2

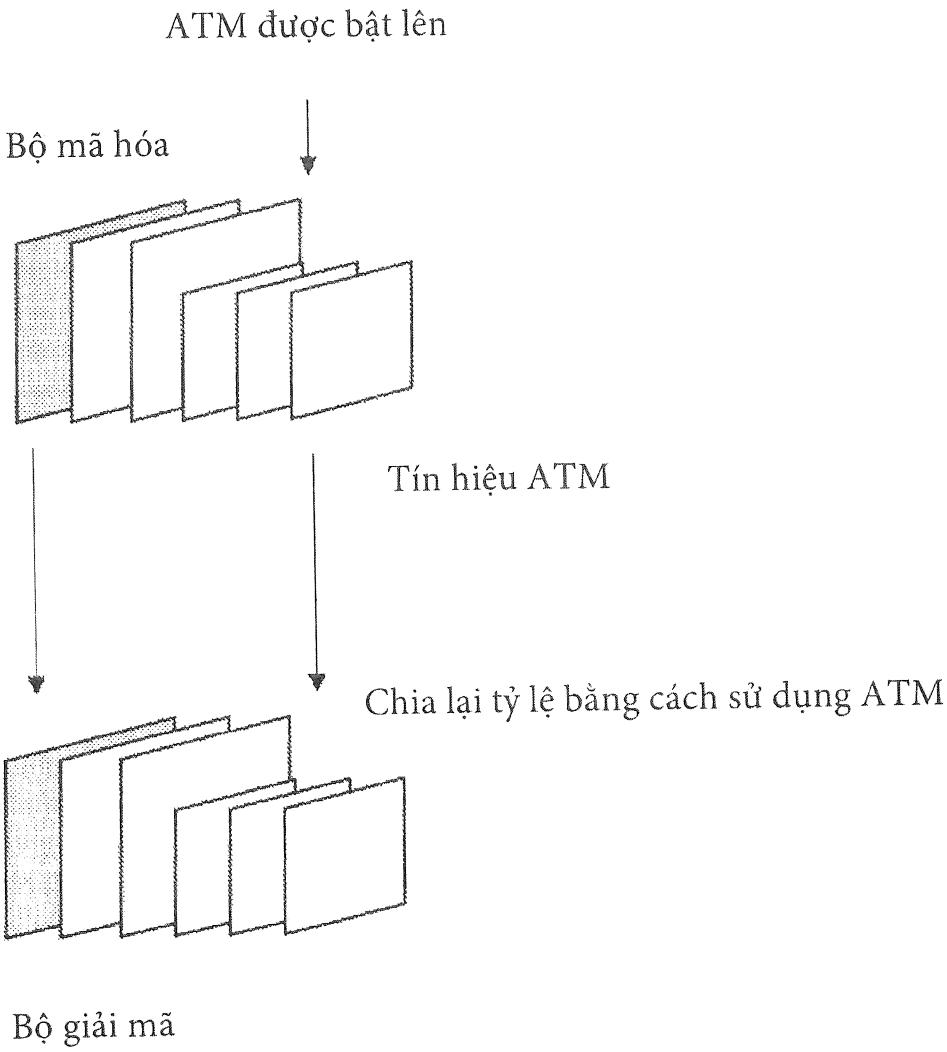
ATM được bật lên
Bộ mã hóa
Tín hiệu ATM
Chia lại tỷ lệ bằng cách sử dụng ATM
Bộ giải mã

FIG. 3

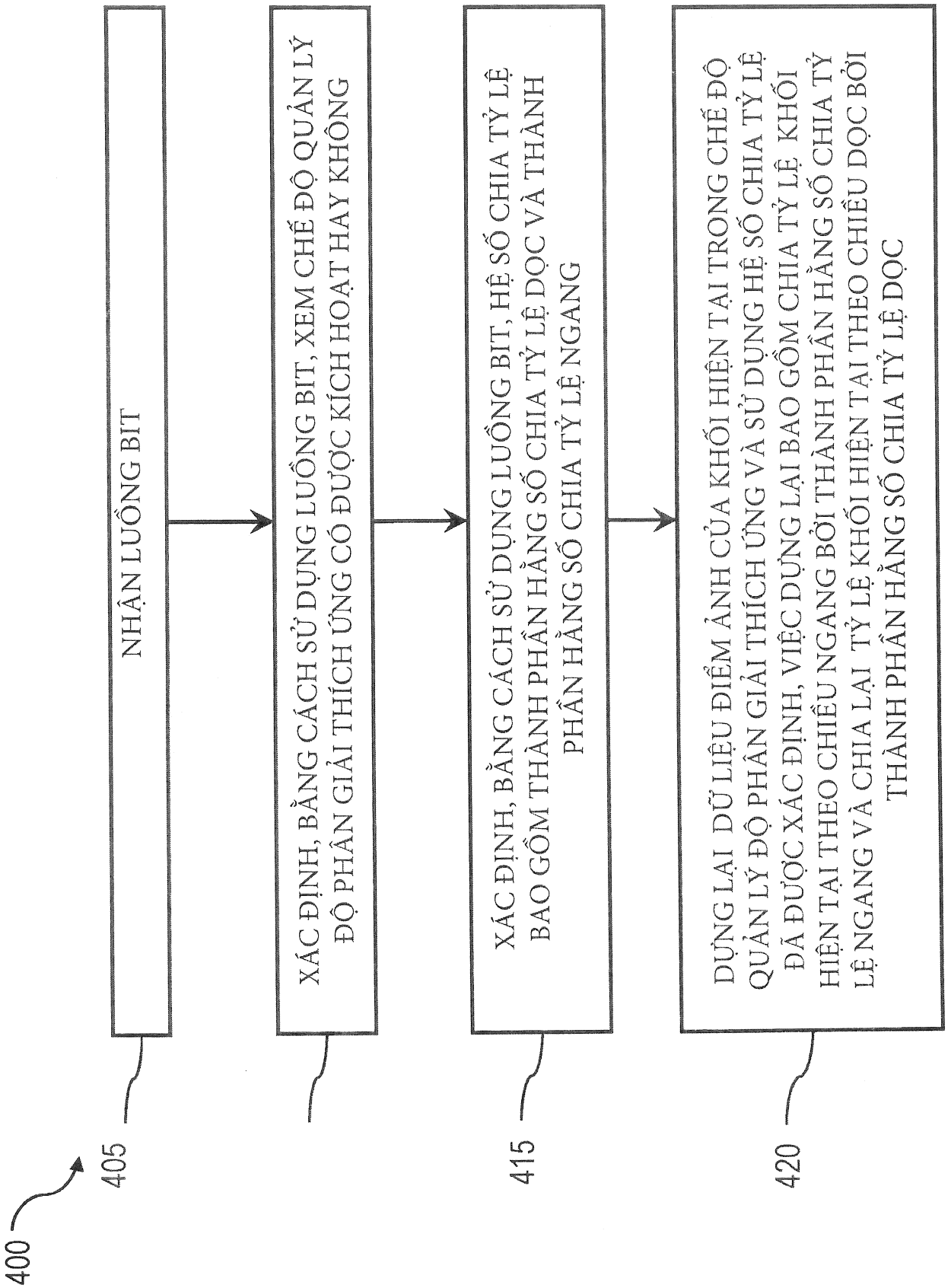
400
405
NHẬN LUỒNG BIT
XÁC ĐỊNH, BẰNG CÁCH SỬ DỤNG LUỒNG BIT, XEM CHẾ ĐỘ QUẢN LÝ ĐỘ PHÂN GIẢI THÍCH ỨNG CÓ ĐƯỢC KÍCH HOẠT HAY KHÔNG
415
XÁC ĐỊNH, BẰNG CÁCH SỬ DỤNG LUỒNG BIT, HỆ SỐ CHIA TỶ LỆ BAO GỒM THÀNH PHẦN HẰNG SỐ CHIA TỶ LỆ DỌC VÀ THÀNH PHẦN HẰNG SỐ CHIA TỶ LỆ NGANG
420
DỰNG LẠI DỮ LIỆU ĐIỂM ẢNH CỦA KHỐI HIỆN TẠI TRONG CHẾ ĐỘ QUẢN LÝ ĐỘ PHÂN GIẢI THÍCH ỨNG VÀ SỬ DỤNG HỆ SỐ CHIA TỶ LỆ ĐÃ ĐƯỢC XÁC ĐỊNH, VIỆC DỰNG LẠI BAO GỒM CHIA TỶ LỆ KHỐI HIỆN TẠI THEO CHIỀU NGANG BỞI THÀNH PHẦN HẰNG SỐ CHIA TỶ LỆ NGANG VÀ CHIA LẠI TỶ LỆ KHỐI HIỆN TẠI THEO CHIỀU DỌC BỞI THÀNH PHẦN HẰNG SỐ CHIA TỶ LỆ DỌC

FIG. 4

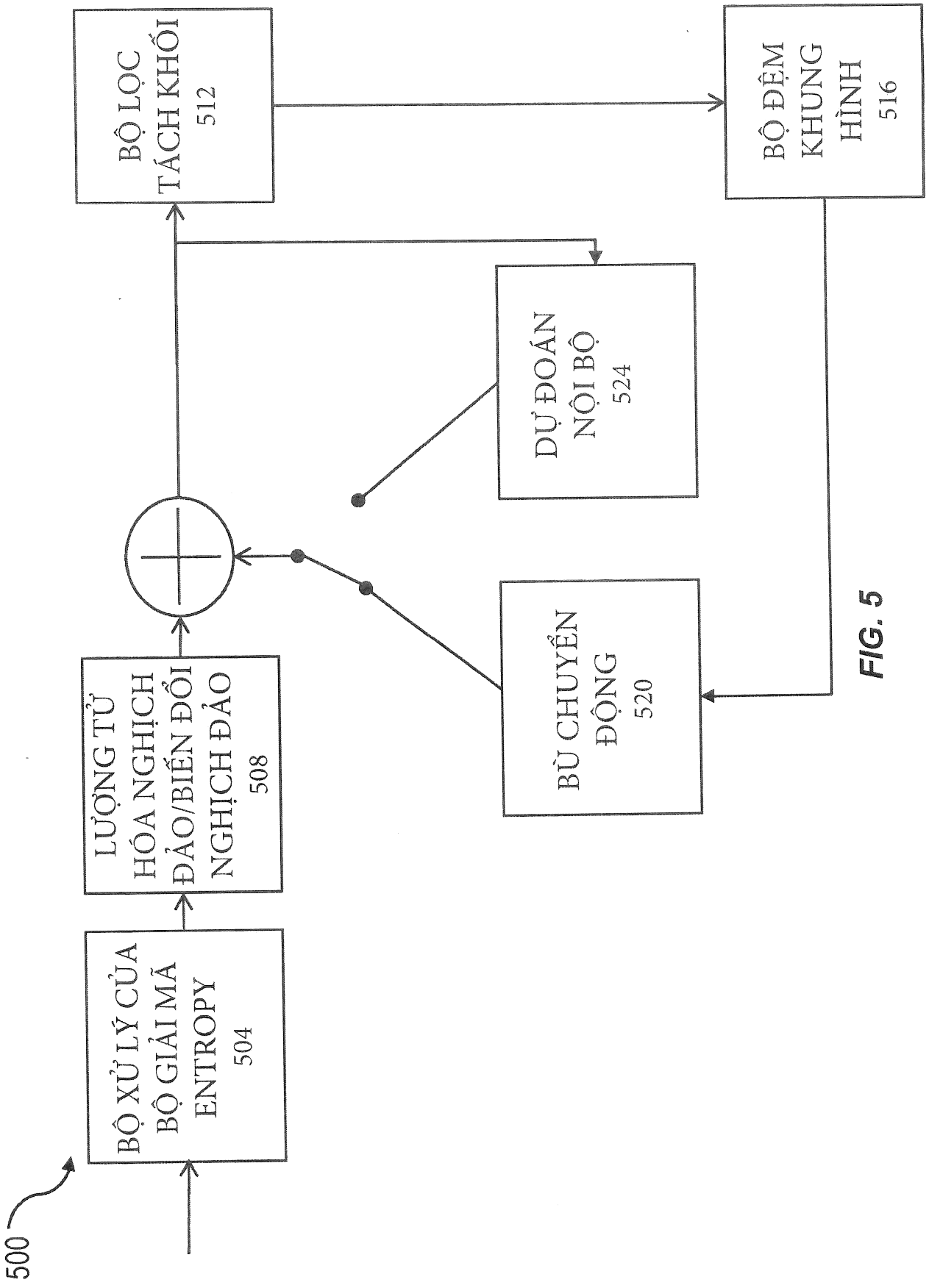
500
BỘ XỬ LÝ CỦA BỘ GIẢI MÃ ENTROPY
504
LƯỢNG TỬ HÓA NGHỊCH ĐẢO/BIẾN ĐỔI NGHỊCH ĐẢO
508
BỘ LỌC TÁCH KHỐI
512
DỰ ĐOÁN NỘI BỘ
524
BÙ CHUYỂN ĐỘNG
520
BỘ ĐỆM KHUNG HÌNH
516

FIG. 5

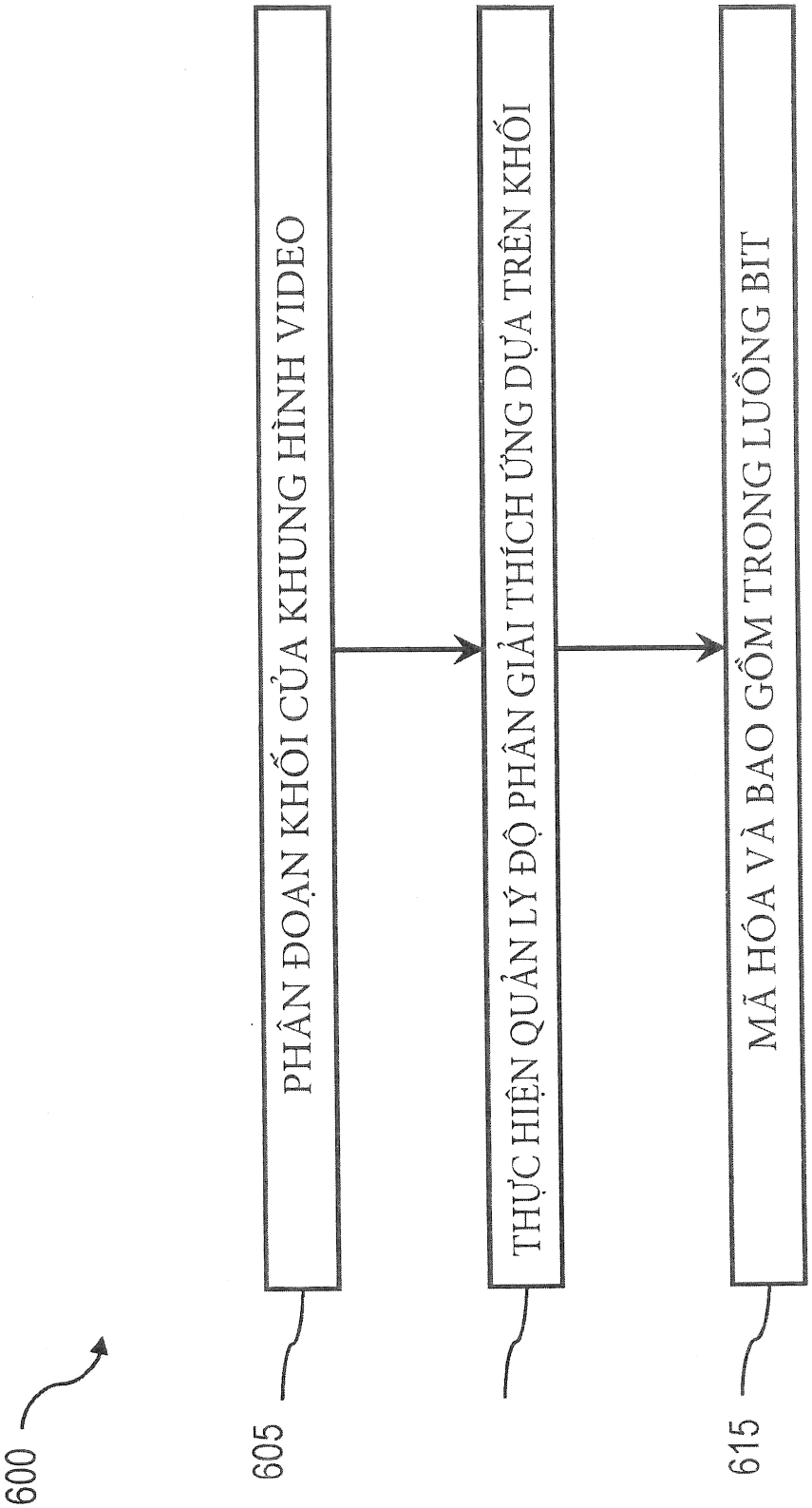
600
605
PHÂN ĐOẠN KHỐI CỦA KHUNG HÌNH VIDEO
THỰC HIỆN QUẢN LÝ ĐỘ PHÂN GIẢI THÍCH ỨNG DỰA TRÊN KHỐI
615
MÃ HÓA VÀ BAO GỒM TRONG LUỒNG BIT

FIG. 6

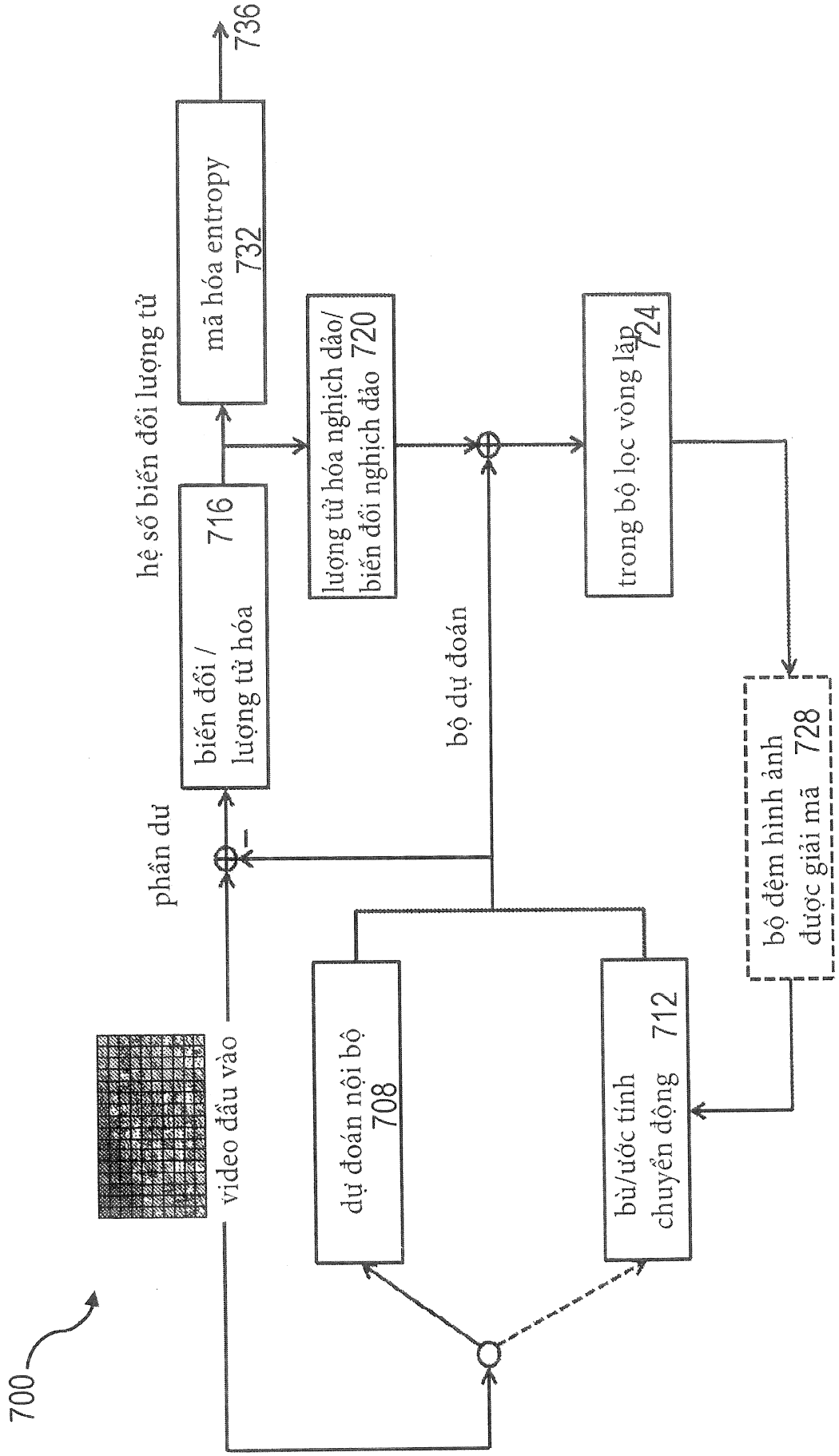
700
video đầu vào
phần dư
biến đổi / lượng tử hóa 716
hệ số biến đổi lượng tử
mã hóa entropy 732
736
lượng tử hóa nghịch đảo/ biến đổi nghịch đảo 720
trong bộ lọc vòng lặp 724
bộ dự đoán
dự đoán nội bộ 708
bù/ước tính chuyển động 712
bộ đệm hình ảnh được giải mã 728

FIG. 7

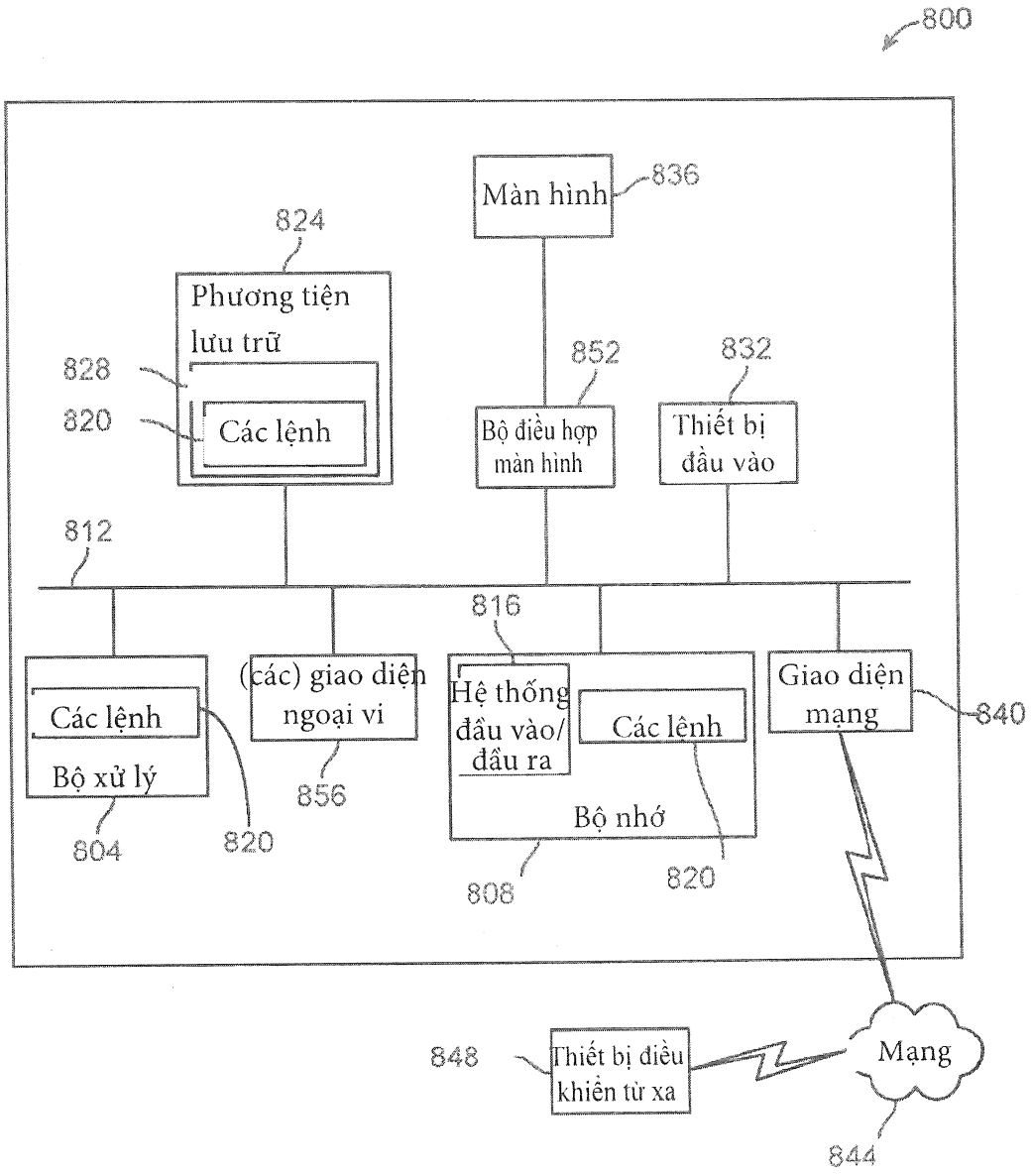
800
Màn hình
836
824
Phương tiện lưu trữ
828
820
Các lệnh
852
Bộ điều hợp màn hình
832
Thiết bị đầu vào
812
816
Các lệnh
Bộ xử lý
804
820
(các) giao diện ngoại vi
856
Hệ thống đầu vào/ đầu ra
Các lệnh
Bộ nhớ
808
820
Giao diện mạng
840
848
Thiết bị điều khiển từ xa
Mạng
844

FIG. 8