



(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)



1-0049781

(51)^{2020.01} H04N 19/51

(13) B

(21) 1-2022-01466

(22) 06/08/2020

(86) PCT/US2020/045151 06/08/2020

(87) WO 2021/026322 11/02/2021

(30) 62/883,407 06/08/2019 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/08/2022 413A

(73) OP SOLUTIONS, LLC (US)

368 Middle Street, Amherst, MA 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 VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ

(21) 1-2022-01466

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp bao gồm bước nhận khung hình tham chiếu, bước xác định, đối với khối hiện tại, hằng số chia tỉ lệ; bước chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu theo hằng số chia tỉ lệ, khối của khung hình tham chiếu tương ứng với khối hiện tại, và dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu. Các thiết bị, hệ thống, các kỹ thuật và các vật phẩm liên quan cũng được mô tả.

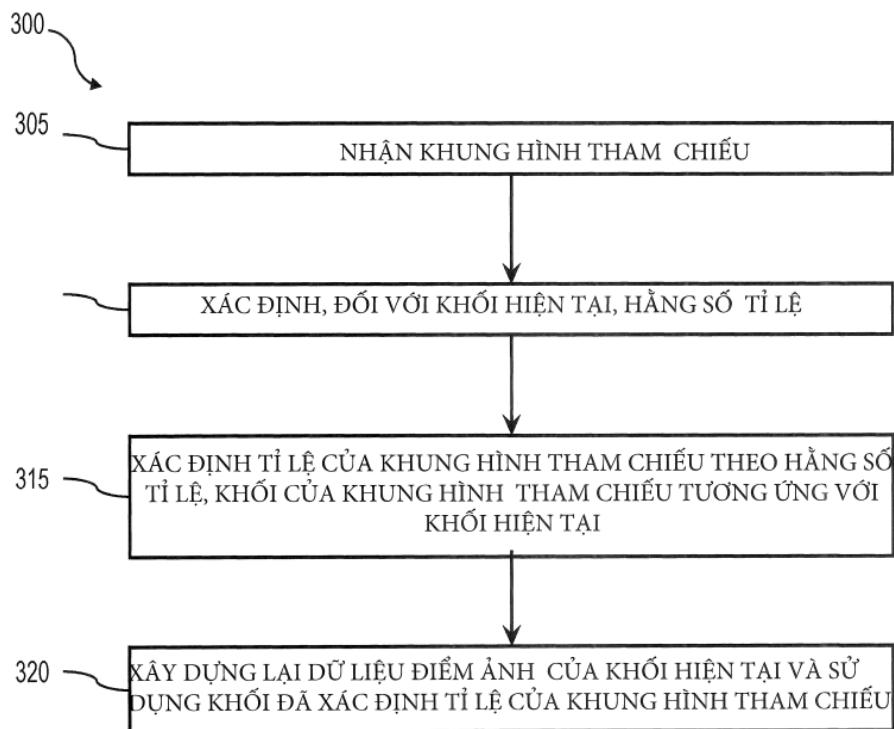


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực nén video. Cụ thể là, sáng chế hướng đến quản lý độ phân giải dựa trên khối.

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 dữ liệu 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 trước đó về thời gian khi so sánh với hình ảnh hiện tại, từ tương lai khi so sánh với hình ảnh hiện tại. Khi hình ảnh có thể được tổng hợp chính xác từ những hình ảnh đã được truyền và/hoặc được lưu trữ trước đó, hiệu quả nén có thể được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, bộ giải mã bao gồm được cấu hình để nhận khung hình tham chiếu, xác định, đối với khối hiện tại, hằng số tỉ lệ, chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu theo hằng số tỉ lệ, khối của khung hình tham chiếu tương ứng với khối hiện tại, và dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu.

Theo khía cạnh khác, phương pháp bao gồm bước nhận khung hình tham chiếu, bước xác định, đối với khối hiện tại, hằng số tỉ lệ, chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu theo hằng số tỉ lệ, khối của khung hình tham chiếu tương ứng với khối hiện tại, và bước dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu.

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 những cải tiến khác của đối tượng được mô tả ở đây sẽ rõ ràng từ phần 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 được chia lại tỉ lệ, và ví dụ về quá trình dự đoán khối tiếp theo;

Fig.3 là sơ đồ dạng lưu đồ quá trình minh họa quá trình ví dụ theo một số cách triển khai của đối tượng hiện tại;

Fig.4 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.5 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.6 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.7 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 tương đương, 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 hiện nay, độ phân giải được quản lý bằng cách mã hóa lại và gửi lại toàn bộ video được biết đến là nhóm ảnh (group-of-pictures, GOP). Điều này yêu cầu gửi khung hình bên trong (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 độ phân giải thích ứng (Adaptive Resolution Management, ARM), mà là kỹ thuật cho phép tăng 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); RPR 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 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) so với 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 phân 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 đến 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 thông 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 $W \times H$, trong đó W và H có thể thể hiện mô tả số điểm ảnh, 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 $WS \times HS$ nhỏ hơn, khung hình 2 có thể có cùng độ phân giải với khung hình tham chiếu $W \times H$, và khung hình 3 có thể có độ phân giải $WL \times HL$ lớn hơn. Chiều rộng và chiều cao của các khung hình 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 (rescaling constant, R_c) tùy ý, cũng được gọi là hệ số chia tỉ lệ và/hoặc hằng số. Trong trường hợp các khung hình nhỏ hơn, R_c có thể có giá trị giữa 0 và 1. Trong trường hợp các khung hình lớn hơn, R_c có thể có giá trị lớn hơn 1; ví dụ, R_c 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 với một kích thước độ phân giải với nhau; ví dụ, hằng số chia lại tỉ lệ R_{ch} có thể được sử dụng để chia lại tỉ lệ chiều cao, trong khi hằng số chia lại tỉ lệ khác R_{cw} 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 một số cách triển khai, bộ mã hóa có thể báo hiệu đến bộ giải mã hằng số chia lại tỉ lệ để sử dụng. Việc báo hiệu có thể được thực hiện trong bộ thông số trình tự (sequence parameter set, SPS) tương ứng với GOP chứa ảnh hiện tại và/hoặc trong bộ thông số 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 thông 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`, và/hoặc `sps_num_subpics_minus1`.

Tham chiếu tiếp đến Fig.1, các thông 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 thông số báo hiệu như được mô tả phía trên sử dụng một hoặc nhiều mối quan hệ toán học giữa các thông số báo hiệu và các biến. Ví dụ, và không hạn chế, `CurrPicScalWinWidthL` có thể được suy ra được theo phương trình sau:

$$\text{CurrPicScalWinWidthL} = \text{pps_pic_width_in_luma_samples} - \text{SubWidthC} * (\text{pps_scaling_win_right_offset} + \text{pps_scaling_win_left_offset})$$

Ví dụ không hạn chế tiếp theo, `CurrPicScalWinHeightL` có thể suy ra được theo phương trình sau:

$$\text{CurrPicScalWinWidthL} = \text{pps_pic_width_in_luma_samples} - \text{SubWidthC} * (\text{pps_scaling_win_right_offset} + \text{pps_scaling_win_left_offset})$$

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. Ví dụ, bộ mã hóa có thể 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 số 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 số hằng số chia tỉ lệ được lưu trữ có thể được báo hiệu rõ ràng và/hoặc được xác định từ một hoặc nhiều thông 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 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 có thể áp dụng cho khung hình hiện tại và/hoặc nhóm ảnh hiện tại, hoặc tương tự, bộ giải mã có thể xác định rằng hằng số chia lại tỉ lệ để sử dụng làm 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 mã hóa. Ví dụ, khung hình tham chiếu có thể 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 chia lại tỉ lệ, và quá trình dự đoán khối tiếp theo. Quá trình dự đoán khối tiếp theo có thể được thực hiện đối với khung hình tham chiếu được chia tỉ lệ (có độ phân giải 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 thông 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 số 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. Khung hình tham chiếu được chia lại tỉ lệ có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và/hoặc trong bộ đệm, mà có thể bao gồm không hạn chế bộ đệm xác định xác khung hình được chứa trong đó bằng các chỉ số, tương ứng với khung hình truy xuất có thể được thực hiện; bộ đệm có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DCB)

và/hoặc một hoặc nhiều bộ đệm bổ sung được thực thi bởi bộ giải mã. Quá trình dự đoán có thể bao gồm, ví dụ, dự đoán giữa các ảnh bao gồm bù chuyển động.

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 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 báo hiệu trong thông 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 thông 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 diễn giải 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 sin, phép nội suy hàm sin 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.

Fig.3 là sơ đồ dạng lưu đồ quá trình minh họa phương án ví dụ của quá trình 300 của quản lý độ phân giải thích ứng dựa trên khối mà có thể cho phép thêm linh động đối với bộ mã hóa/bộ giải mã video cho phép tiết kiệm tốc độ bit trong các hoàn cảnh sử dụng khác nhau.

Tại bước 305, và vẫn tham chiếu đến Fig.3, khung hình tham chiếu được nhận. Khung hình tham chiếu có thể được nhận (ví dụ, được truy cập từ) bộ nhớ; ví dụ, và không hạn chế, khung hình tham chiếu có thể được truy cập từ bộ đệm khung hình. Khung hình tham chiếu có thể được giải mã trước đó từ luồng bit. Luồng bit có thể được nhận bởi bộ giải mã. Luồng bit có thể bao gồm khối hiện tại. 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, như được mô tả chi tiết hơn sau đây, 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), hoặc đơn vị dự đoán (prediction unit, PU).

Tại bước 310, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.3, hằng số chia tỉ lệ có thể được xác định đối với khối hiện tại. Trong một số cách triển khai, hằng số chia tỉ lệ có thể được xác định từ luồng bit. Ví dụ, hằng số chia tỉ lệ có thể được báo hiệu trong luồng bit theo cách như là trực tiếp và/hoặc luồng bit có thể bao gồm chỉ số đối với hằng số chia tỉ lệ được xác định trước.

Tại bước 315, và vẫn tham chiếu đến Fig.3, khối của khung hình tham chiếu có thể được chia tỉ lệ theo hằng số chia tỉ lệ. Khối khung hình tham chiếu có thể tương ứng với khối hiện tại. Khối chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu có thể bao gồm phép nội suy các giá trị điểm ảnh để xác định các giá trị điểm ảnh cho khối được chia tỉ lệ. Trong một số cách triển khai, việc nội suy các giá trị điểm ảnh có thể được thực hiện sử dụng các bộ lọc nội suy dự đoán điểm ảnh phụ. Các bộ lọc nội suy có thể bao gồm, như một ví dụ không hạn chế, bộ lọc truyền qua thấp, có thể được sử dụng, không hạn chế, bằng quá trình đưa mẫu lên nhờ đó các điểm ảnh giữa các điểm ảnh của khối và/hoặc khung hình trước khi chia tỉ lệ có thể được khởi tạo về không, và sau đó được gắn vào đầu ra của bộ lọc truyền qua thấp. Ngoài ra, quá trình lọc nội suy lấy mẫu luma bất kỳ có thể được sử dụng. Diễn giải lấy mẫu luma có thể bao gồm việc tính toán giá trị được nội suy tại chỉ số 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 như được xác định bằng cách 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 liên 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 $\text{Min}(4, \text{BitDepth} - 8)$, 6, $\text{Max}(2, 14 - \text{BitDepth})$, 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.

Tại bước 320, và tiếp tục tham chiếu Fig.3, dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại có thể được dựng lại sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu. Việc dựng lại dữ liệu điểm ảnh có thể bao gồm việc xử lý khối hiện tại với chế độ liên dự đoán, mà có thể bao gồm việc xác định khối hiện tại bởi ít nhất việc kết hợp khối dự đoán với phần dư. Khối dự đoán có thể được xác định sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình dự đoán.

Trong một số cách triển khai, nhiều khối có thể được xử lý theo chế độ quản lý độ phân giải thích ứng. Việc xử lý có thể bao gồm áp dụng bộ lọc thứ nhất với khối hiện tại thứ nhất của nhiều khối hiện tại và áp dụng bộ lọc thứ hai với khối hiện tại thứ hai của nhiều khối hiện tại. Nhiều khối có thể tạo thành một phần của khung hình. Bộ giải mã có thể sử dụng danh sách được xác định trước, danh sách bộ lọc được sắp xếp theo thứ tự theo mặc định; bộ mã hóa có thể tính toán bộ lọc tối ưu hóa đối với khung hình cho trước và/hoặc phần của nó và báo hiệu bộ lọc tối ưu hóa tới bộ giải mã.

Trong một số cách triển khai, luồng bit có thể bao gồm trường đặc trưng cho chế độ bỏ qua quản lý độ phân giải thích ứng.

Fig.4 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ giải mã ví dụ 400 có khả năng quản lý độ phân giải thích ứng dựa trên khối. Bộ giải mã 400 có thể bao gồm bộ xử lý của bộ giải mã entropy 404, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo 408, bộ lọc gỡ lỗi 412, bộ đệm khung hình 416, bộ xử lý bù chuyển động 420 và/hoặc bộ xử lý dự đoán nội bộ 424.

Trong vận hành, và vẫn tham chiếu đến Fig.4, luồng bit 428 có thể được nhận bởi bộ giải mã 400 và nhập vào bộ xử lý của bộ giải mã entropy bộ xử lý bộ mã hóa 404, 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 408, 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 420 hoặc bộ xử lý dự đoán nội bộ 424 theo chế độ xử lý. Đầu ra của bộ xử lý bù chuyển động 420 và bộ xử lý dự đoán nội bộ 424 có thể bao gồm dự đoán khối dựa trên khối

giải mã trước đó. Tổng dự đoán và phần dư có thể được xử lý bởi bộ lọc gỡ lỗi 412 và được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 416.

Fig.5 là sơ đồ dạng lưu đồ quá trình minh họa quá trình ví dụ 500 của việc mã hóa video tương ứng với quản lý độ phân giải thích ứng dựa trên khối mà có thể cho phép thêm linh động đối với bộ mã hóa/bộ giải mã video cho phép tiết kiệm tốc độ bit trong các hoàn cảnh sử dụng khác nhau. Tại bước 505, 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 thành các CTU và các CU.

Tại bước 510, và vẫn tham chiếu đến Fig.5, quản lý độ phân giải thích ứng dựa trên khối có thể được thực hiện, bao gồm chia tỉ lệ độ phân giải của khung hình hoặc phần của nó.

Tại bước 515, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.5, 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 bộ, ví dụ.

Fig.6 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ mã hóa video ví dụ 600 có khả năng mã hóa video bằng cách sắp xếp lại ứng viên hợp nhất dựa trên vectơ chuyển động toàn bộ. Bộ mã hóa video ví dụ 600 có thể nhận video đầu vào 604, 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 tứ 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 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 units, TU) cũng có thể được sử dụng.

Vẫn tham chiếu đến Fig.6, bộ mã hóa video ví dụ 600 có thể bao gồm bộ xử lý dự đoán nội bộ 608, bộ xử lý ước tính/bù chuyển động 612, 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 616, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo/biến đổi nghịch đảo 620, bộ lọc trong vòng lặp 624, bộ đệm hình ảnh được giải mã 628 và/hoặc bộ xử lý mã hóa entropy 632. Các thông số luồng bit có thể là đầu vào của bộ xử lý mã hóa entropy 632 để đưa vào luồng bit đầu ra 636.

Trong vận hành, và vẫn tiếp tục tham chiếu đến Fig.6, đối với mỗi khối của khung hình của video đầu vào 604, việc xử lý khối thông qua dự đoán ảnh nội bộ hoặc sử dụng ước tính/bù chuyển động hay không có thể được xác định. Khối có thể được bố trí cho bộ xử lý dự đoán nội bộ 608 hoặc bộ xử lý ước tính/bù chuyển động 612. Nếu khối được xử lý thông qua dự đoán nội bộ, bộ xử lý dự đoán nội bộ 608 có thể thực hiện xử lý để xuất ra bộ dự đoán. Nếu khối được xử lý thông qua ước tính/bù chuyển động, bộ xử lý ước tính/bù chuyển động 612 có thể thực hiện xử lý bao gồm dựng danh sách ứng viên vector chuyển động bao gồm việc thêm ứng viên vector chuyển động toàn cục vào danh sách ứng viên vector chuyển động, nếu có thể.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.6, phần dư có thể được tạo thành bằng cách trừ đi bộ dự đoán khối video đầu vào. Phần dư có thể nhận được bằng bộ xử lý biến đổi/lượng tử hóa 616, mà có thể thực hiện xử lý biến đổi (ví dụ, biến đổi cosin 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 632 để mã hóa entropy và đưa vào luồng bit đầu ra 636. Bộ xử lý mã hóa entropy 632 có thể hỗ trợ mã hóa cho thông tin báo hiệu liên quan đến việc mã hóa khối hiện tại. Ngoài ra, các hệ số lượng tử hóa có thể được cung cấp cho bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo/biến đổi nghịch đảo 620, 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 trong vòng lặp 624, đầu ra có thể được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 628 để sử dụng bởi bộ xử lý ước tính/bù chuyển động 612 mà có khả năng dựng danh sách ứng viên vector chuyển động bao gồm việc thêm vector chuyển động toàn cục vào danh sách ứng viên vector chuyển động.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.6, mặc dù ít biến thể được mô tả chi tiết phía trên, những biến đổi khác hoặc những bổ sung là 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.6, cây tứ quyết định 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 thông 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 chi phí bất kỳ 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 khung hình LTR có thể có sẵn dưới dạng tùy chọn bổ sung có sẵn tại mọi nút lá của QTBT.

Trong một số cách triển khai, và vẫn tham chiếu đến Fig.6, các bộ phận cú pháp bổ sung có thể được báo hiệu ở các mức độ phân cấp khác nhau 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 bộ thông 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 tạm thời (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 của một hoặc nhiều hệ thống tính toán, khiến 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, bộ giải mã bao gồm mạch được cấu hình để nhận khung hình tham chiếu, xác định, đối với khối hiện tại, hằng số chia tỉ lệ, chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu theo hằng số chia tỉ lệ, khối của khung hình tham chiếu tương ứng với khối hiện tại, và dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu.

Bộ giải mã có thể còn được cấu hình để nhận luồng bit và xác định, từ luồng bit, hằng số chia tỉ lệ, trong đó hằng số chia tỉ lệ được báo hiệu trong luồng bit. Luồng bit có thể bao gồm chỉ số đối với hằng số chia tỉ lệ được xác định trước. Bộ giải mã có thể được cấu hình để nhận khung hình tham chiếu bằng cách truy cập khung hình tham chiếu từ bộ nhớ. Bộ giải mã có thể được cấu hình để chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu bằng cách nội suy các giá trị điểm ảnh. Việc nội suy các giá trị điểm ảnh có thể được thực hiện sử dụng các bộ lọc nội suy dự đoán điểm ảnh phụ. Việc dựng lại dữ liệu điểm ảnh có thể bao gồm việc xử lý khối hiện tại với chế độ liên dự đoán, trong đó việc

dựng lại bao gồm việc xác định khối hiện tại bởi ít nhất việc kết hợp khối được dự đoán với phần dư, trong đó khối được dự đoán được xác định sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu. Bộ giải mã có thể được cấu hình để nhận luồng bit trong đó luồng bit bao gồm trường đặc trưng cho chế độ bỏ qua quản lý độ phân giải thích ứng. Bộ giải mã có thể còn được cấu hình để xử lý tương ứng với chế độ quản lý thích ứng, nhiều khối, trong đó gồm việc áp dụng bộ lọc thứ nhất cho khối hiện tại thứ nhất của nhiều khối hiện tại thứ nhất và áp dụng bộ lọc thứ hai cho khối hiện tại thứ hai của nhiều khối hiện tại, nhiều khối tạo thành phần của khung hình. Bộ giải mã có thể bao gồm bộ xử lý của bộ giải mã 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 cosin rời rạc nghịch đảo, bộ lọc gỡ lỗi, bộ đệm khung hình, và bộ xử lý dự đoán nội bộ.

Các phương án được bộc lộ ở đây có thể bao gồm phương pháp. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận khung hình tham chiếu, xác định, đối với khối hiện tại, hằng số chia tỉ lệ, chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu theo hằng số tỉ lệ, khối của khung hình tham chiếu tương ứng với khối hiện tại, và dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu.

Phương pháp có thể bao gồm thêm bước nhận luồng bit và xác định, từ luồng bit, hằng số chia tỉ lệ, trong đó hằng số chia tỉ lệ được báo hiệu trong luồng bit. Luồng bit có thể bao gồm chỉ số đối với hằng số chia tỉ lệ được xác định trước. Bước nhận khung hình tham chiếu có thể bao gồm truy cập khung hình tham chiếu từ bộ nhớ. Bước chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu có thể bao gồm việc nội suy các giá trị điểm ảnh. Việc nội suy các giá trị điểm ảnh có thể được thực hiện sử dụng các bộ lọc nội suy dự đoán điểm ảnh phụ. Bước dựng dữ liệu điểm ảnh bao gồm việc xử lý khối hiện tại với chế độ liên dự đoán, trong đó việc xử lý còn bao gồm việc xác định khối hiện tại bởi ít nhất việc kết hợp khối được dự đoán với phần dư, trong đó khối được dự đoán được xác định sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận luồng bit, trong đó luồng bit bao gồm trường đặc trưng cho chế độ bỏ qua quản lý độ phân giải thích ứng. Phương pháp có thể bao gồm bước xử lý, tương ứng với chế độ quản lý độ phân giải thích ứng, nhiều khối, trong đó việc xử lý có thể bao gồm áp dụng

bộ lọc thứ nhất với khối hiện tại thứ nhất của nhiều khối hiện tại và áp dụng bộ lọc thứ hai với khối hiện tại thứ hai của nhiều khối hiện tại, nhiều khối tạo thành phần của khung hình. Ít nhất một trong bước nhận, bước xác định, bước chia tỉ lệ, và bước dựng lại có thể 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 bộ.

Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều khía cạnh bất kỳ và các phương án được mô tả ở đây có thể được triển khai thuận tiện sử dụng mạch điện tử kỹ thuật số, mạch tích hợp, các mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuits, ASIC) được thiết kế đặc biệt, các mảng công lập trình được dạng trường (field programmable gate arrays, FPGA), phần cứng máy tính, chương trình cơ sở, phần mềm, và/hoặc được triển khai trong một hoặc nhiều máy (ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị tính toán mà được sử dụng như thiết bị máy tính 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 các hướng dẫn của bản mô tả, sẽ rõ ràng đối 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 trong một hoặc nhiều chương trình máy tính và/hoặc phần mềm mà có thể thực thi và/hoặc có thể diễn giải trong hệ thống có thể lập trình được bao gồm ít nhất một bộ xử lý có thể lập trình được, mà có thể là chuyên dụng hoặc đa dụng, được ghép nối với dữ liệu nhận 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. Mã hóa phần mềm tương ứng có thể được chuẩn bị sẵn sàng bởi các lập trình viên có trình độ dựa trên các hướng dẫn của sáng chế, sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực phần mềm. Các khía cạnh và các cách triển khai được thảo luận phía trên sử dụng phần mềm và/hoặc các mô đun 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 mô đun 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) và làm cho máy thực hiện phương pháp bất kỳ và/hoặc các phương án được mô tả ở đây. Các ví dụ của 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 đọc được bằng máy, khi được sử dụng ở đây, là nhằm để bao gồm phương tiện đơn lẻ cũng như tập hợp phương tiện riêng rẽ về vật lý, như là, ví dụ, tập hợp các 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 báo 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 bao gồm 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 bị hạn chế bởi, thiết bị đọc sách điện tử, máy trạm tính toán, máy tính đầu cuối, máy tính 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 ví dụ, thiết bị máy tính có thể bao gồm và/hoặc được bao gồm trong ki-ốt.

Fig.7 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 700 trong đó bộ lệnh để làm cho hệ thống kiểm soát thực hiện một hoặc nhiều khía cạnh bất kỳ 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 bất kỳ trong các khía cạnh và/hoặc các phương pháp của sáng chế. Hệ thống máy tính 700 bao gồm bộ xử lý 704 và bộ nhớ 708 mà giao tiếp với nhau, và với các thành phần khác thông qua bus 712. Bus 712 có thể bao gồm bất kỳ trong một số dạng kết cấu bus, nhưng không giới hạn, bộ nhớ bus, bộ điều khiển bộ nhớ, bus ngoại vi, bus tại cục bộ, và sự kết hợp bất kỳ của chúng, sử dụng loại cấu trúc bus bất kỳ.

Bộ nhớ 708 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 716 (BIOS), bao gồm các đoạn chương trình cơ sở mà giúp truyền thông tin giữa các bộ phận trong hệ thống máy tính 700, như là trong quá trình khởi động, có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 708. Bộ nhớ 708 cũng có thể bao gồm (ví dụ, được lưu trữ trong một hoặc nhiều phương tiện có thể đọc được bằng máy) các lệnh (ví dụ, phần mềm) 720 thể hiện một hoặc nhiều khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh và/hoặc các phương pháp của sáng chế. Trong ví dụ khác, bộ nhớ 708 có thể còn chứa số lượng bất kỳ mô đun chương trình, nhưng không hạn chế, hệ điều hành, một hoặc nhiều chương trình ứng dụng, các mô đun chương trình khác, dữ liệu chương trình, và sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Hệ thống máy tính 700 có thể cũng bao gồm thiết bị lưu trữ 724. Các ví dụ về thiết bị lưu trữ (ví dụ, thiết bị lưu trữ 724) 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 sự kết hợp bất kỳ của chúng. Thiết bị lưu trữ 724 có thể được kết nối với bus 712 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, bus nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB), IEEE 1394 (FIREWIRE), sự kết hợp bất kỳ của chúng. Trong một ví dụ, thiết bị lưu trữ 724 (hoặc một hoặc nhiều bộ phận của nó) có thể kết nối có thể di động được với hệ thống máy tính 700 (ví dụ, thông qua bộ kết nối cổng ngoài (không được thể hiện)). Đặc biệt, thiết bị lưu trữ 724 và phương tiện đọc được bằng máy liên quan 728 có thể cung cấp lưu trữ bất biến và/hoặc khả biến các lệnh có thể đọc được bằng máy, các kết cấu dữ liệu, các

môđun chương trình, và/hoặc dữ liệu khác cho hệ thống máy tính 700. Trong một ví dụ, phần mềm 720 có thể nằm, hoàn toàn hoặc một phần, trong phương tiện có thể đọc được bằng máy 728. Trong ví dụ khác, phần mềm 720 có thể nằm, hoàn toàn hoặc một phần, trong bộ xử lý 704.

Hệ thống máy tính 700 có thể cũng bao gồm thiết bị đầu vào 732. Trong một ví dụ khác, người dùng của hệ thống máy tính 700 có thể nhập các lệnh và/hoặc thông tin khác vào hệ thống máy tính 700 thông qua thiết bị đầu vào 732. Các ví dụ về thiết bị đầu vào 732 bao gồm, nhưng không hạn chế, thiết bị nhập chữ - số (ví dụ, bàn phím), thiết bị trò, 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), màn hình cảm ứng, và sự kết hợp bất kỳ của chúng. Thiết bị đầu vào 732 có thể giao tiếp với buyt 712 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 712, và sự kết hợp bất kỳ của chúng. Thiết bị đầu vào 732 có thể bao gồm giao diện màn hình cảm ứng mà có thể là một phần của hoặc riêng biệt với màn hình 736, còn được thảo luận dưới đây. Thiết bị đầu vào 732 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 hoặc như được mô tả phía trên.

Người dùng cũng có thể nhập vào các lệnh và/hoặc thông tin khác vào hệ thống máy tính 700 thông qua thiết bị lưu trữ 724 (ví dụ, ổ đĩa cứng di động, ổ đĩa nhanh, v.v.) và/hoặc thiết bị giao diện mạng 740. Thiết bị giao diện mạng, như là thiết bị giao diện mạng 740, có thể được sử dụng để kết nối hệ thống máy tính 700 đến một hoặc nhiều mạng khác nhau, như là mạng 744, và một hoặc nhiều thiết bị từ xa 748 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 của mạng bao gồm, nhưng không hạn chế bởi, mạng diện rộng (ví dụ, Internet, mạng doanh nghiệp), mạng cục bộ (ví dụ, mạng kết nối với văn phòng tòa nhà, sân bãi hoặc không gian địa lý tương đối nhỏ), mạng điện thoại, mạng dữ liệu liên quan đến điện thoại/thiết bị cung cấp thoại (ví dụ mạng dữ liệu thiết bị 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 744, 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, dữ liệu, phần mềm 720 v.v.) có thể được kết nối với và/hoặc từ hệ thống máy tính 700 thông qua thiết bị giao diện mạng 740.

Hệ thống máy tính 700 có thể còn bao gồm bộ điều hợp màn hình video 752 để giao tiếp hình ảnh có thể hiển thị được với thiết bị hiển thị, như là thiết bị hiển thị 736. 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 sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Bộ điều hợp màn hình 752 và thiết bị hiển thị 736 có thể được sử dụng kết hợp với bộ xử lý 704 để cung cấp các biểu diễn đồ họa theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài thiết bị hiển thị, hệ thống máy tính 700 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 sự kết hợp bất kỳ của chúng. Các thiết bị đầu ra ngoại vi như vậy có thể được kết nối với bus 712 thông qua giao diện ngoại vi 756. 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 trong các 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. Hơn nữa, trong khi phía trên mô tả một số phương án riêng rẽ, điều được mô tả ở đây chỉ đơn thuần là minh họa của việc áp dụng các 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 lớn trong 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 nội dung 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 để có ý nghĩa là 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 khác hoặc các tính năng bất kỳ 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 có ý nghĩa là “riêng A, riêng B, hoặc A cùng với B”. 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” mỗi cụm từ nhằm ý nghĩa “riêng A, riêng B, riêng C, A cùng với B, A cùng với C, B cùng với C, hoặc A và B và C cùng nhau”. Ngoài ra, sử dụng thuật ngữ “dựa trên”, phía trên và trong các yêu cầu bảo hộ nhằm có ý nghĩa là, “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 đổi được mô tả chi tiết phía trên, những sửa đổi hoặc những bổ sung khác 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 kèm theo và/hoặc được mô tả ở đây là không nhất thiết cần được thể hiện theo thứ tự cụ thể, hoặc theo thứ tự tuần 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, bộ giải mã bao gồm mạch được cấu hình để:

nhận khung hình tham chiếu và luồng bit, trong đó quản lý độ phân giải thích ứng được báo hiệu trong luồng bit;

xác định, đối với khối hiện tại, hằng số chia tỉ lệ, trong đó hằng số chia tỉ lệ được báo hiệu trong luồng bit sử dụng tham chiếu đến chỉ số của các hằng số chia tỉ lệ được lưu trữ;

chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu theo hằng số chia tỉ lệ, khối của khung hình tham chiếu tương ứng với khối hiện tại;

áp dụng bộ lọc không gian đối với khối được chia tỉ lệ như là chức năng của quản lý độ phân giải thích ứng; và

dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu.

2. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó hằng số chia tỉ lệ còn bao gồm hằng số chia tỉ lệ chiều cao.

3. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó hằng số chia tỉ lệ còn bao gồm hằng số chia tỉ lệ chiều rộng.

4. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó bộ giải mã còn được cấu hình để chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu bằng cách nội suy các giá trị điểm ảnh.

5. Bộ giải mã theo điểm 4, trong đó việc nội suy các giá trị điểm ảnh được thực hiện sử dụng quá trình nội suy lấy mẫu luma.

6. Bộ giải mã theo điểm 4, trong đó việc nội suy các giá trị điểm ảnh còn bao gồm thay thế giá trị điểm ảnh.

7. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó việc dựng lại dữ liệu điểm ảnh bao gồm việc xử lý khối hiện tại với chế độ liên dự đoán, trong đó việc dựng lại bao gồm việc xác định khối hiện tại bởi ít nhất việc kết hợp khối được dự đoán với phần dư, trong đó khối được dự đoán được xác định sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu.

8. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó khối hiện tại bao gồm đơn vị mã hóa.

9. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó khối hiện tại bao gồm đơn vị cây mã hóa.

10. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó bộ lọc không gian là bộ lọc không gian song khối.

11. Phương pháp giải mã, phương pháp bao gồm:

bước nhận khung hình và luồng bit, trong đó quản lý độ phân giải thích ứng được báo hiệu trong luồng bit;

bước xác định, đối với khối hiện tại, hằng số chia tỉ lệ, trong đó hằng số chia tỉ lệ được báo hiệu trong luồng bit sử dụng tham chiếu đến chỉ số của các hằng số chia tỉ lệ được lưu trữ;

bước chia tỉ lệ khối khung hình tham chiếu theo hằng số chia tỉ lệ, khối của khung hình tham chiếu tương ứng với khối hiện tại;

bước áp dụng bộ lọc không gian đối với khối được chia tỉ lệ như là chức năng của quản lý độ phân giải thích ứng đối với khối được chia tỉ lệ; và

bước dựng lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó hằng số chia tỉ lệ còn bao gồm hằng số chia tỉ lệ chiều cao.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó hằng số chia tỉ lệ còn bao gồm hằng số chia tỉ lệ chiều rộng.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước chia tỉ lệ khối của khung hình tham chiếu bao gồm việc nội suy các giá trị điểm ảnh.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc nội suy các giá trị điểm ảnh được thực hiện sử dụng quá trình nội suy lấy mẫu luma.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc nội suy các giá trị điểm ảnh còn bao gồm thay thế giá trị điểm ảnh.

17. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước dựng lại dữ liệu điểm ảnh bao gồm việc xử lý khối hiện tại với chế độ liên dự đoán, trong đó việc xử lý còn bao gồm việc xác định khối hiện tại bởi ít nhất việc kết hợp khối được dự đoán với phần dư, trong đó khối được dự đoán được xác định sử dụng khối được chia tỉ lệ của khung hình tham chiếu.

18. Phương pháp theo điểm 11, trong đó khối hiện tại bao gồm đơn vị mã hóa.

19. Phương pháp theo điểm 11, trong đó khối hiện tại bao gồm đơn vị cây mã hóa.

20. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bộ lọc không gian là bộ lọc không gian song khối.

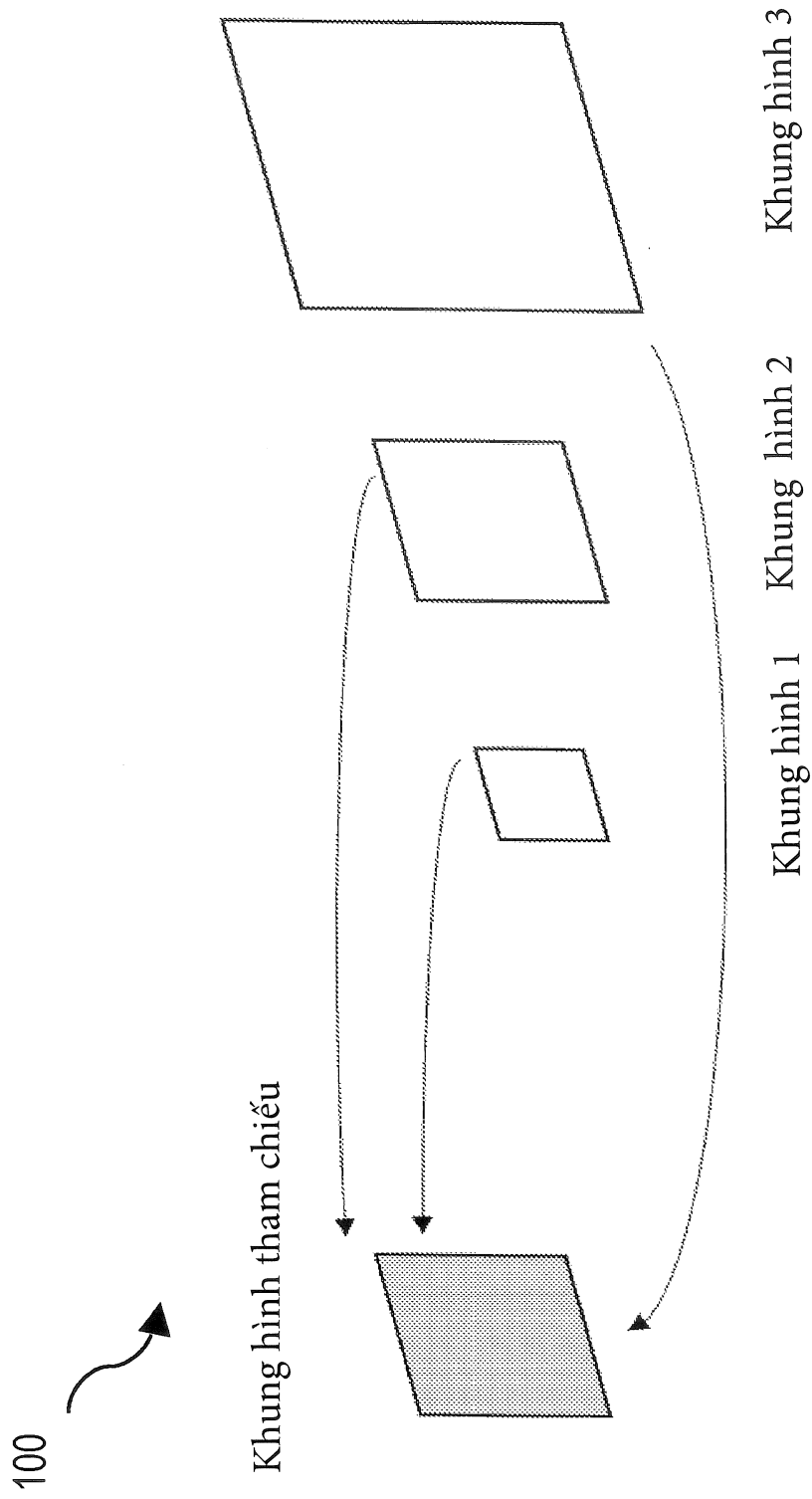


FIG. 1

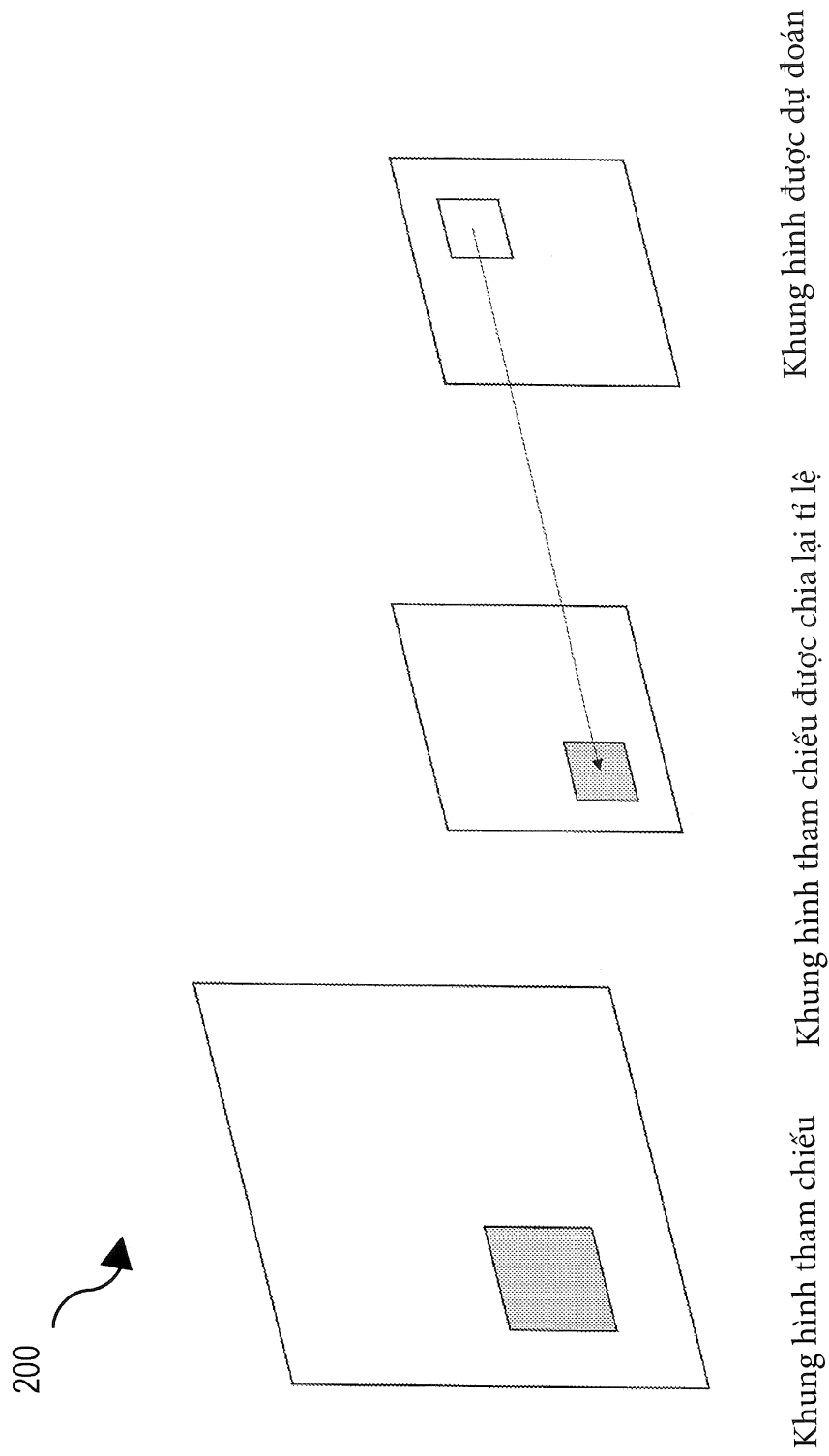
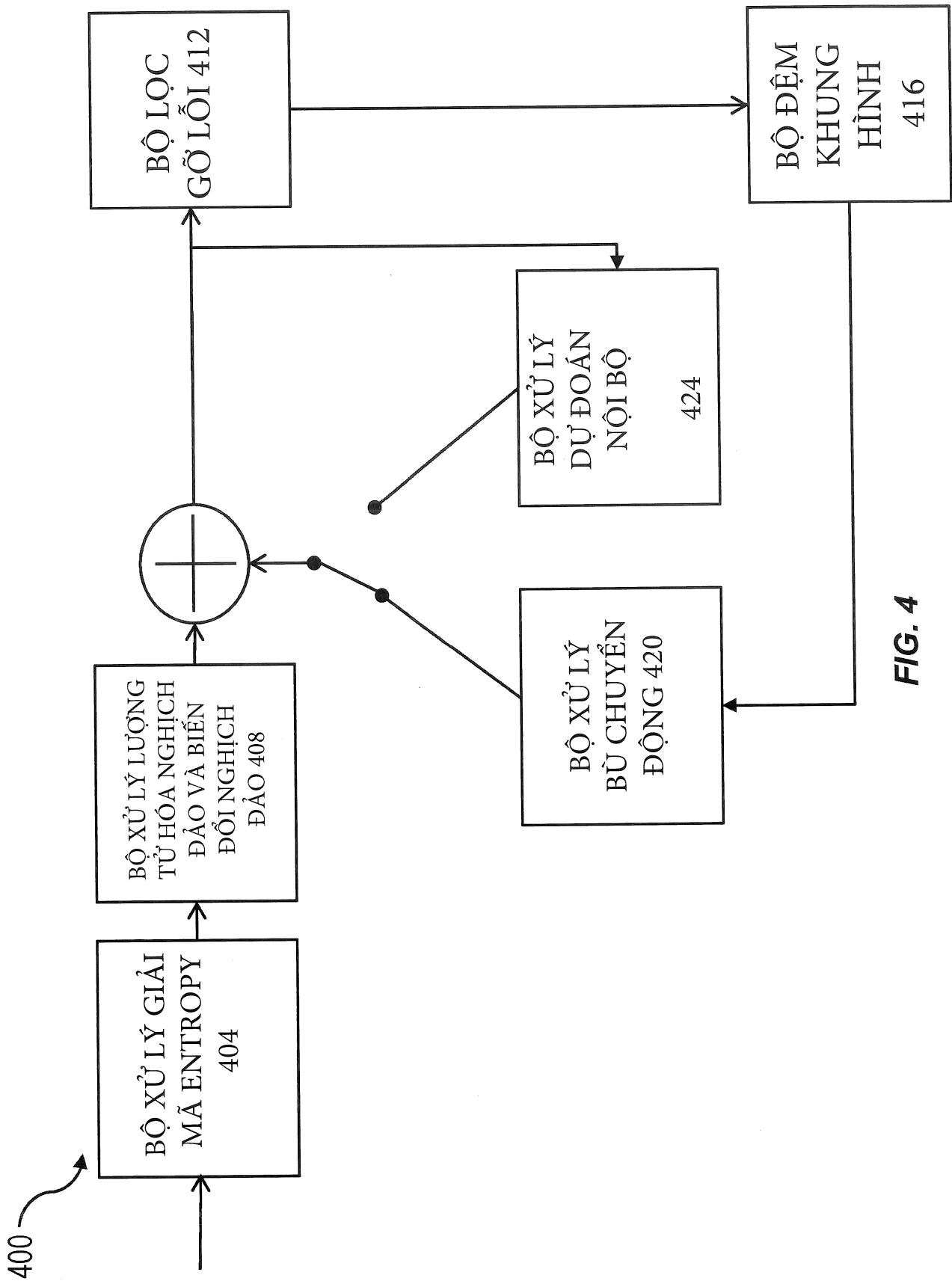
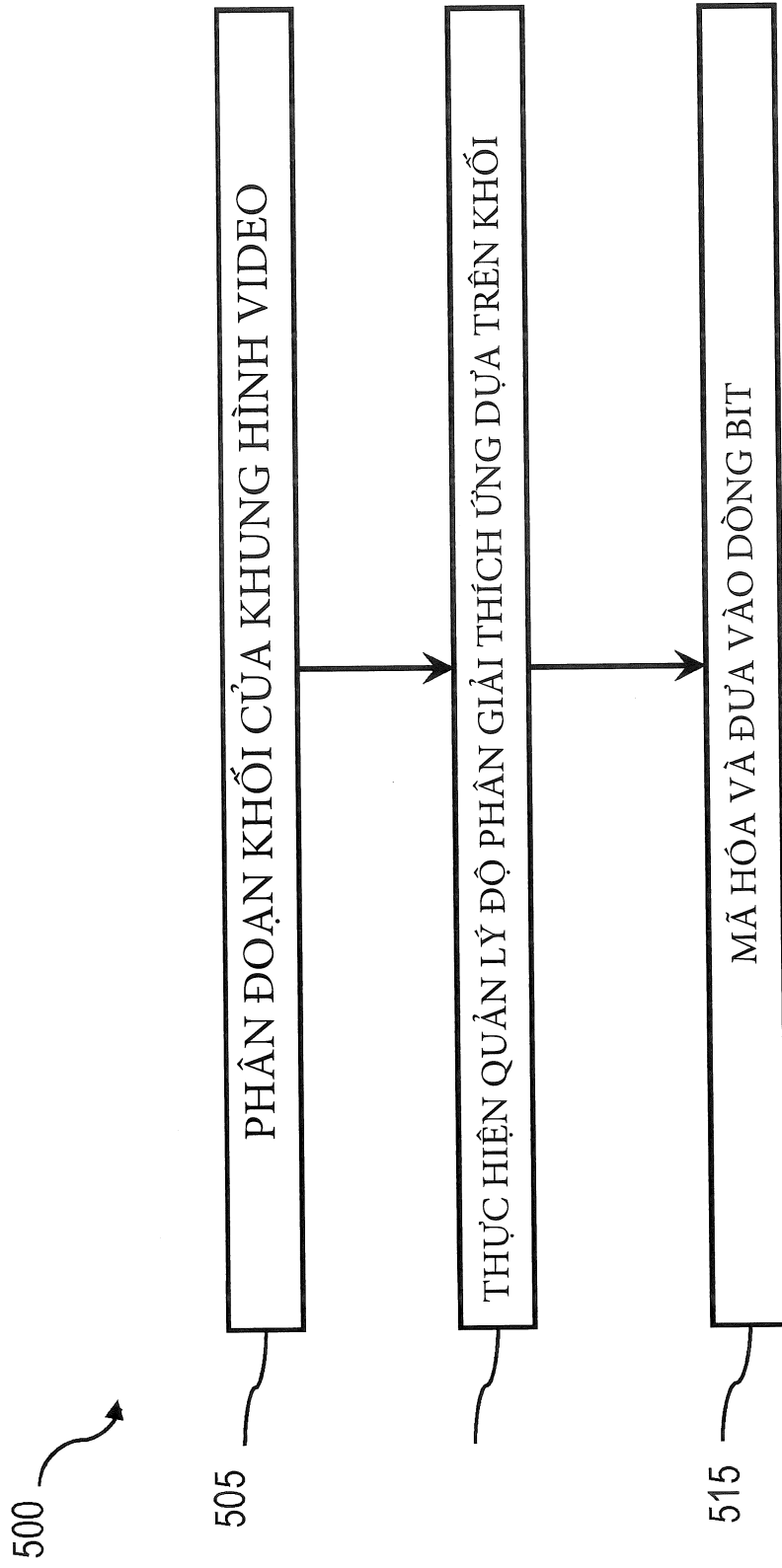


FIG. 2



FIG. 3



**FIG. 5**

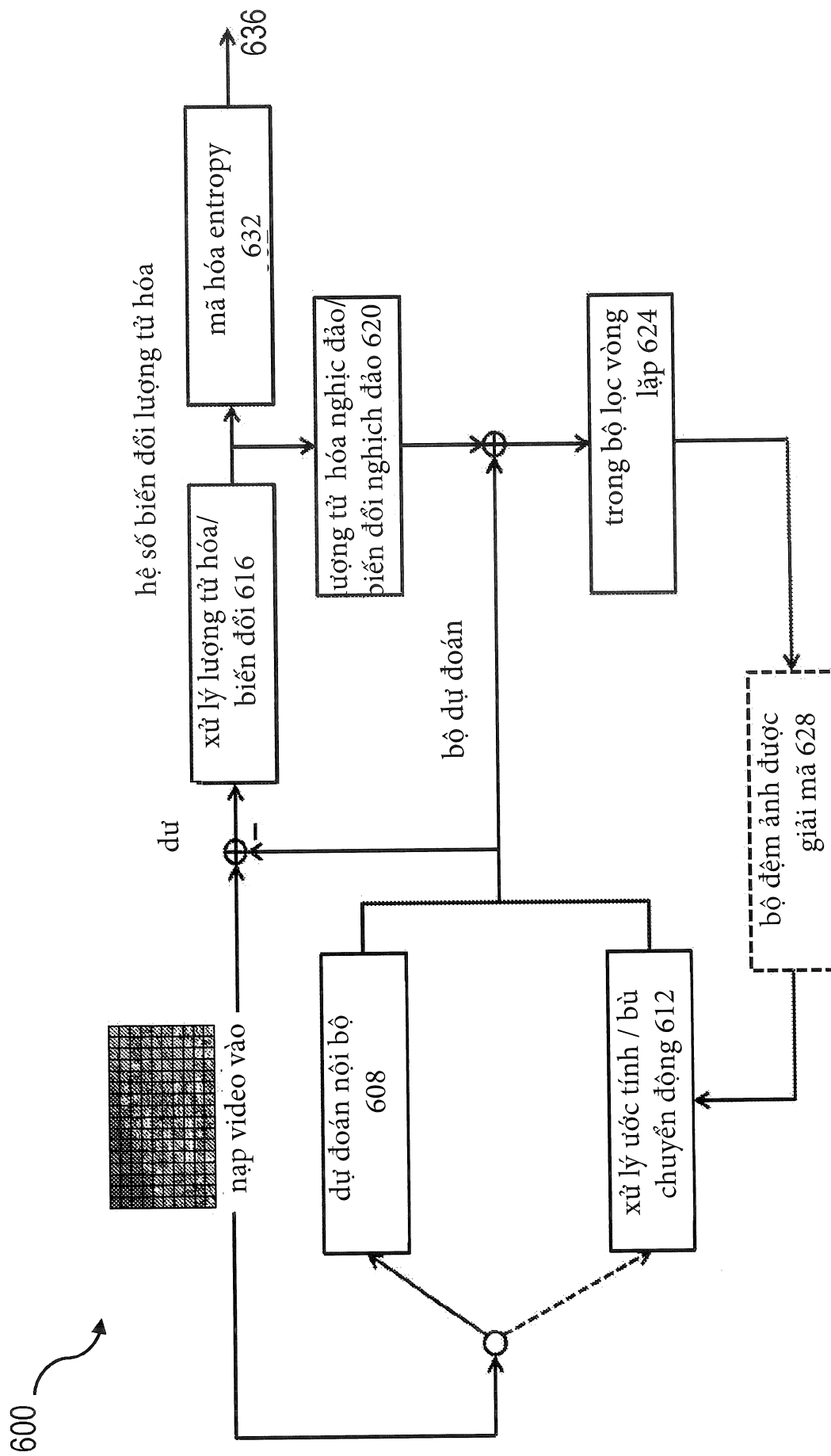


FIG. 6

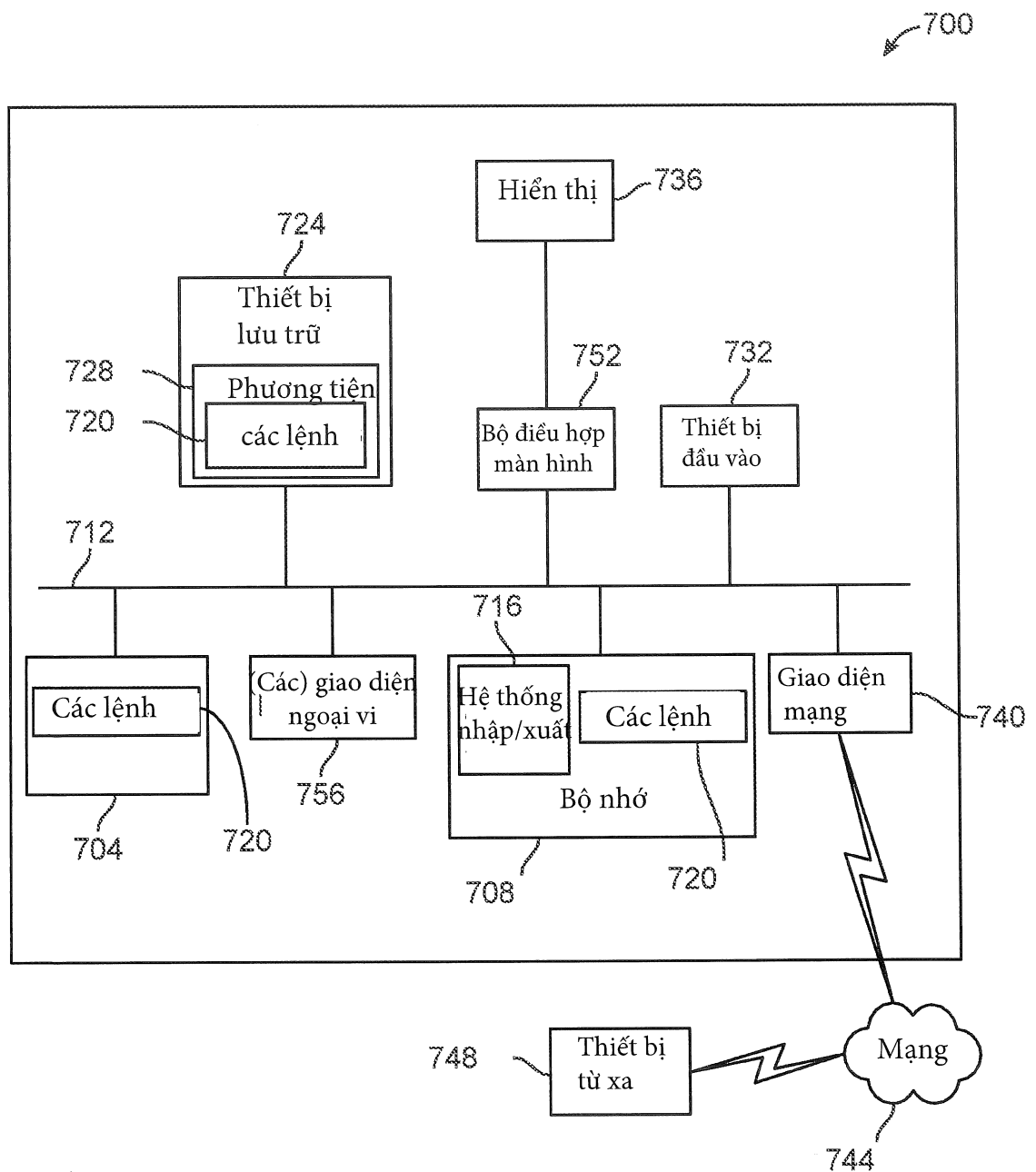


FIG. 7