



(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)



1-0052129

(51)^{2020.01} H04N 19/00; H04N 19/44; H04N
19/176; H04N 19/30; H04N 19/105;
H04N 19/137

(13) B

(21) 1-2022-01468

(22) 06/08/2020

(86) PCT/US2020/045157 06/08/2020

(87) WO2021/026324 11/02/2021

(30) 62/883,454 06/08/2019 US

(45) 27/10/2025 451

(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) 1-2022-01468

(57) Sáng chế đề cập đến bộ giải mã bao gồm mạch được định cấu hình để nhận khung hình ảnh tham chiếu; xác định, đối với khối hiện tại, hằng số tỷ lệ; xác định khối tham chiếu theo tỷ lệ sử dụng khung hình ảnh tham chiếu và hằng số tỷ lệ; xác định khối dự đoán theo tỷ lệ sử dụng khối hình ảnh tham chiếu theo tỷ lệ; và tái tạo lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và sử dụng khối dự đoán theo tỷ lệ.

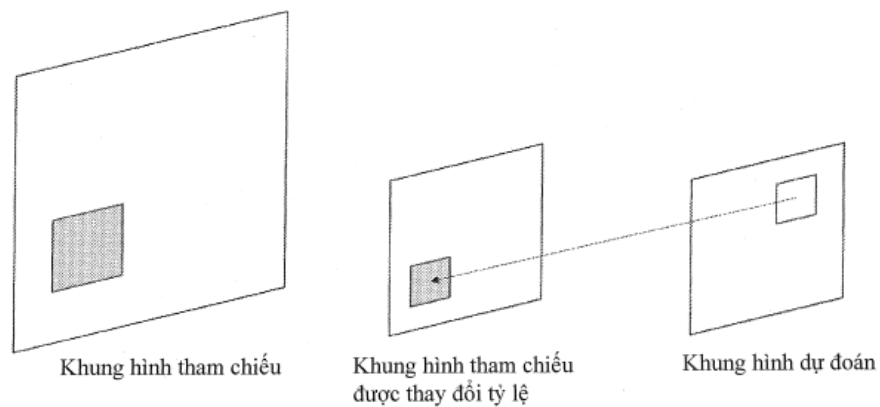


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến lĩnh vực nén video. Cụ thể là, sáng chế hướng đến việc thay đổi tỷ lệ dự đoán quản lý độ phân giải thích ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ mã hóa-giải mã video có thể bao gồm mạch điện tử hoặc phần mềm mà nén hoặc giải nén video số. Có thể chuyển đổi video chưa được nén thành định dạng được nén hoặc ngược lại. Trong việc nén video, thiết bị mà nén video và/ hoặc thực hiện một số chức năng của nó có thể thường được gọi là bộ mã hóa, và thiết bị mà giải 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 được nén có thể tuân theo thông số kỹ thuật nén video tiêu chuẩn. Việc nén có thể bị mất dữ liệu trong video nén đó có thể thiếu một số thông tin có trong video gốc. Hệ quả của điều này có thể bao gồm việc video được nén có thể có chất lượng thấp hơn video chưa được nén vì có thể không đủ thông tin để dựng lại chính xác video gốc.

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

Bù trừ chuyển động có thể bao gồm cách tiếp cận để dự đoán khung hình video hoặc một phần của khung hình ảnh tham chiếu cho trước, như các khung hình trước đó và/ hoặc tương lai, bằng cách tính đến chuyển động của camera và/ hoặc các đối tượng trong video. Có thể được sử dụng trong việc mã hóa và việc giải mã dữ liệu video cho việc nén video, ví dụ, trong việc mã hóa và giải mã sử dụng tiêu chuẩn lập mã video cao cấp (advanced video coding, AVC) của nhóm các chuyên gia hình ảnh động (Motion Picture Experts Group, MPEG) (cũng được gọi là H.264). Bù trừ chuyển động có thể mô tả hình ảnh theo sự biến đổi của hình ảnh tham chiếu thành hình ảnh hiện tại. Hình ảnh tham chiếu có thể là ở thời gian trước đó khi được so sánh với hình ảnh hiện tại và/ hoặc từ tương lai khi được 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 định cấu hình để nhận khung hình ảnh tham chiếu, xác định cho khối hiện tại, hằng số tỷ lệ, xác định khối tham chiếu

theo tỷ lệ sử dụng khung hình ảnh tham chiếu và hằng số tỷ lệ, xác định khối dự đoán theo tỷ lệ sử dụng khối tham chiếu theo tỷ lệ, và tái tạo lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và sử dụng khối dự đoán theo tỷ lệ.

Theo một khía cạnh khác, phương pháp bao gồm bước nhận khung hình ảnh tham chiếu, bước xác định cho khối hiện tại, hằng số tỷ lệ, bước xác định khối tham chiếu theo tỷ lệ sử dụng khung hình ảnh tham chiếu và hằng số tỷ lệ, bước xác định khối dự đoán theo tỷ lệ sử dụng khối tham chiếu theo tỷ lệ, và tái tạo lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và sử dụng khối dự đoán theo tỷ lệ.

Các chi tiết của một hoặc nhiều biến thể của đối tượng bảo hộ được mô tả ở đây được trình bày theo các hình vẽ đi kèm và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu kỹ thuật, và hiệu quả của đối tượng bảo hộ được mô tả ở đây sẽ trở lên rõ ràng từ phần mô tả và các hình vẽ, và từ các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Với mục đích minh họa 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 ở các sự bố trí chính xác và các công cụ như được thể hiện trên các hình vẽ, trong đó:

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

Fig.2 là hình minh họa mô tả khung hình ảnh tham chiếu ví dụ, khung hình ảnh tham chiếu thay đổi tỷ lệ ví dụ, và quy trình dự đoán khối tiếp theo ví dụ;

Fig.3 là hình minh họa mô tả vị trí khối tham chiếu ví dụ trước và sau quá trình chia tỷ lệ;

Fig.4 là hình minh họa mô tả tỷ lệ vector chuyển động ví dụ bao gồm khối tham chiếu, khối dự đoán, khối tham chiếu theo tỷ lệ và khối dự đoán theo tỷ lệ;

Fig.5 là sơ đồ quy trình minh họa quy trình ví dụ theo một số triển khai của đối tượng bảo hộ sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ giải mã ví dụ có thể giải mã dòng bit theo một số triển khai của đối tượng bảo hộ sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ quy trình minh họa quy trình ví dụ mã hóa video theo một số triển khai của đối tượng bảo hộ sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ mã hóa video ví dụ theo một số triển khai của đối tượng bảo hộ sáng chế; và

Fig.9 là sơ đồ khối của một hệ thống máy tính có thể được sử dụng để triển khai bất kỳ một hoặc nhiều phương pháp được bộc lộ ở đây và bất kỳ một hoặc nhiều phần của chúng.

Các hình vẽ không cần thiết phải chia tỷ lệ và có thể được minh họa bởi các đường nét đứt ngắn dài, các biểu diễn bằng sơ đồ và các hình vẽ phân mảnh. Trong các trường hợp nhất định, các chi tiết không cần thiết cho việc hiểu các phương án hoặc các chi tiết khó để nhận thức có thể đã được bỏ qua. Các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ khác nhau biểu thị các phần tử giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong nhiều bộ mã hóa tiên tiến nhất hiện nay, độ phân giải được quản lý bằng cách mã hóa lại và gửi lại toàn phần video hay còn được biết đến là nhóm hình ảnh (group-of-pictures, GOP). Điều này đòi hỏi phải gửi khung hình bên trong (I-frame) mà có thể phát sinh thêm chi phí, vì những khung hình đó chịu trách nhiệm cho phần lớn các bit trong GOP.

Các phương án được mô tả trong sáng chế liên quan đến quản lý độ phân giải thích ứng (Adaptive Resolution Management, ARM), đây là một kỹ thuật cho tăng phép độ linh hoạt cho bộ mã hóa / giải mã video cho phép tiết kiệm tốc độ bit trong các trường hợp sử dụng khác nhau. Về tổng quan, ARM bao gồm việc thực hiện dự đoán sử dụng khung hình ảnh tham chiếu của độ phân giải khác với khung hình hiện tại. Trong các tiêu chuẩn mã hóa hiện tại, các khung hình ảnh tham chiếu có cùng độ phân giải với các khung hình dự đoán. Trong ARM, khung hình ảnh tham chiếu có thể có độ phân giải nhỏ hơn hoặc lớn hơn khung hình được dự đoán. Cách tiếp cận này có thể được sử dụng để giảm độ phân giải video, do đó giảm tốc độ bit hoặc nâng cao độ phân giải video, do đó phát huy các đặc tính hiển thị của thiết bị phát lại video.

ARM có thể được gọi là, theo tùy chọn hoặc tương đương cho các mục đích của sáng chế, việc 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 triển khai của đối tượng bảo hộ sáng chế có thể bao gồm việc sử dụng ARM cho bất kỳ số lượng khung hình, tại bất kỳ vị trí trong GOP, do đó loại bỏ các yêu cầu đối với việc mã hóa lại I-frame.

Fig.1 là hình minh họa của khung hình ảnh tham chiếu và các khung hình dự đoán ở các tỷ lệ độ phân giải khác nhau. Khung hình 1 nhỏ hơn (độ phân giải thấp hơn) so với khung hình ảnh 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”, như được sử dụng trong sáng chế, là số lượng điểm ảnh trong hình ảnh, khung hình, khung hình con và/ hoặc khu vực hiển thị khác hoặc phần của chúng được sử dụng để phát lại, nén video hoặc tương tự, với số lượng điểm ảnh lớn hơn tương ứng với độ phân giải cao hơn và số lượng điểm ảnh thấp hơn tương ứng với độ phân giải thấp hơn. Ví dụ, độ phân giải có thể được đo theo diện tích và không bị giới hạn bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kích thước chiều dài, được đo bằng điểm ảnh mà xác định một diện tích. Ví dụ, khung hình con hình tròn hoặc vùng khác có thể có độ phân giải được xác định theo bán kính. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, độ phân giải có thể được xác định bằng tổng số điểm ảnh.

Như một ví dụ, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.1, trong đó khung hình ảnh tham chiếu và/ hoặc khung hình con có dạng hình học mà diện tích có thể được xác định hoàn toàn theo hai thông số độ dài, chẳng hạn như, không bị giới hạn ở hình tam giác, hình bình hành, và/ hoặc hình chữ nhật, khung hình ảnh tham chiếu và/ hoặc khung hình con có thể có độ phân giải $W \times H$, trong đó W và H có thể biểu thị một số điểm ảnh mô tả tương ứng, kích thước chiều rộng (hoặc cơ sở) và chiều cao của khung hình ảnh tham chiếu và/ hoặc khung hình con. Mỗi khung hình ảnh tham chiếu dự đoán cũng có thể có độ phân giải, độ phân giải này có thể được xác định tương tự như độ phân giải của khung hình ảnh tham chiếu; ví dụ, khung hình 1 có thể có độ phân giải nhỏ hơn $W_S \times H_S$, khung hình 2 có thể có cùng độ phân giải với khung hình ảnh tham chiếu $W \times H$, và khung hình 3 có thể có độ phân giải lớn hơn $W_L \times H_L$. Chiều rộng và chiều cao của các khung hình nhỏ hơn và lớn hơn có thể đạt được bằng cách nhân chiều rộng và chiều cao tham chiếu với hằng số thay đổi tỷ lệ tùy ý (R_c), còn được gọi là hệ số chia tỷ lệ và/ hoặc hằng số. Trong trường hợp khung hình nhỏ hơn, R_c có thể có giá trị giữa 0 và 1. Trong trường hợp khung hình lớn hơn, R_c có thể có giá trị lớn hơn 1; ví dụ, R_c có thể có giá trị từ 1 đến 4. Các giá trị khác cũng có thể có. Hằng số thay đổi tỷ lệ có thể khác nhau đối với kích thước phân giải này so với kích thước phân giải khác; ví dụ, hằng số thay đổi tỷ lệ R_{ch} có thể được sử dụng để thay đổi tỷ lệ chiều cao, trong khi hằng số thay đổi tỷ lệ R_{cw} khác có thể được sử dụng để thay đổi tỷ lệ chiều rộng.

Vẫn tham chiếu đến Fig.1, ARM có thể được triển khai như một chế độ. Trong trường hợp kích hoạt chế độ ARM tại một số thời điểm trong quá trình giải mã, bộ giải mã có thể đã nhận được khung hình ảnh tham chiếu ở độ phân giải W x H và có thể thay đổi tỷ lệ khung hình dự đoán sử dụng hằng số thay đổi tỷ lệ. Trong một số cách triển khai, bộ mã hóa có thể báo hiệu cho bộ giải mã hằng số thay đổi tỷ lệ nào đang được 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 hình ảnh hiện tại và/ hoặc trong bộ thông số hình ảnh (picture parameter set, PPS) tương ứng với hình ảnh hiện tại. Ví dụ, và không bị giới hạn, bộ mã hóa có thể báo hiệu các thông số được thay đổi tỷ lệ sử dụng các trường như `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 đến Fig.1, các thông số W và H như được mô tả ở trên có thể được biểu diễn, không bị giới hạn, sử dụng các biến `CurrPicScalWinWidthL` và `CurrPicScalWinHeightL` một cách tương ứng; các biến này có thể được suy ra từ các thông số được báo hiệu như được mô tả ở trên sử dụng một hoặc nhiều mối quan hệ toán học giữa các thông số được báo hiệu và các biến. Ví dụ, và không bị giới hạn, `CurrPicScalWinWidthL` có thể được suy ra theo phương trình sau:

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

Như một ví dụ không bị giới hạn khác, `CurrPicScalWinHeightL` có thể được suy ra theo phương trình sau:

$$\text{CurrPicScalWinHeightL} = \text{pps_pic_height_in_luma_samples} - \text{SubHeightC} * (\text{pps_scaling_win_top_offset} + \text{pps_scaling_win_bottom_offset})$$

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế, sẽ biết được các tính toán thay thế khác nhau mà chúng có thể được sử dụng để suy ra các biến. Bộ mã hóa có thể báo hiệu một cách thay thế hoặc bổ sung một hoặc nhiều biến như vậy, `Rc`, `Rch` và/ hoặc `Rcw` một cách trực tiếp và không bị giới hạn trong PPS và/ hoặc SPS.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, và vẫn tham chiếu đến Fig.1, hằng số thay đổi tỷ lệ và/ hoặc tập hợp các hằng số thay đổi tỷ lệ như được mô tả ở trên có thể được báo

hiệu trong dòng bit sử dụng tham chiếu đến chỉ số của các hằng số và/ hoặc hằng số tỷ lệ được lưu trữ, và/ hoặc của khung hình và/ hoặc khối đã được báo hiệu sử dụng các hằng số và/ hoặc hằng số tỷ lệ đã được báo hiệu và/ hoặc được sử dụng trước đó. Tham chiếu đến chỉ số của hằng số tỷ lệ được lưu trữ có thể được báo hiệu một cách rõ ràng và/ hoặc được xác định từ một hoặc nhiều thông số bổ sung được báo hiệu trong dòng bit. Ví dụ, và không bị giới hạn, bộ giải mã có thể xác định khung hình ảnh tham chiếu và/ hoặc nhóm hình ảnh có chứa khung hình hiện tại; trong đó hằng số thay đổi tỷ lệ được báo hiệu và/ hoặc được sử dụng trước đó trong nhóm hình ảnh như vậy, với khung hình ảnh tham chiếu được báo hiệu là có thể áp dụng cho khung hình hiện tại và/ hoặc nhóm hình ảnh hiện tại, hoặc tương tự, bộ giải mã có thể xác định hằng số thay đổi tỷ lệ để sử dụng như hằng số thay đổi tỷ lệ với khung hình hiện tại.

Trong một số cách triển khai, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.1, hoạt động ARM có thể được thực hiện ở mức khối của các khung hình ảnh được mã hóa. Ví dụ, khung hình ảnh tham chiếu có thể trước hết được thay đổi tỷ lệ và việc dự đoán tiếp theo có thể được thực hiện, như được mô tả trong Fig.2. Fig.2 là hình minh họa mô tả khung hình ảnh tham chiếu, khung hình ảnh tham chiếu được thay đổi tỷ lệ và quá trình dự đoán khối tiếp theo. Quá trình dự đoán khối có thể được thực hiện trên khung hình ảnh tham chiếu theo tỷ lệ (có độ phân giải chia tỷ lệ) hơn là khung hình ảnh tham chiếu ban đầu. Thay đổi tỷ lệ khung hình ảnh tham chiếu có thể bao gồm thay đổi tỷ lệ theo bất kỳ thông số được báo hiệu bởi bộ mã hóa như mô tả ở trên; ví dụ và không bị giới hạn, trong đó khung hình ảnh tham chiếu được sử dụng với hình ảnh hiện tại được báo hiệu, chẳng hạn như thông qua tham chiếu đến giá trị chỉ số liên kết với khung hình ảnh tham chiếu hoặc tương tự, khung hình ảnh tham chiếu được báo hiệu có thể được thay đổi tỷ lệ, trước khi dự đoán, theo bất kỳ phương pháp thay đổi tỷ lệ được mô tả ở trên. Khung hình ảnh tham chiếu được thay đổi tỷ lệ có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và/ hoặc trong bộ đệm, mà có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn bộ đệm xác định các khung hình chứa trong đó bằng các chỉ số, theo đó việc truy xuất khung hình 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 triển khai bởi bộ giải mã. Quy trình dự đoán có thể bao gồm, ví dụ, dự đoán giữa các bức ảnh bao gồm cả bù chuyển động.

Một số triển khai của ARM dựa trên khối có thể cho phép khả năng linh hoạt áp dụng các bộ lọc tối ưu cho từng khối, thay vì áp dụng cùng bộ lọc cho toàn bộ khung

hình. Trong một số triển khai, chế độ bỏ qua ARM có thể có để một số khối (ví dụ, dựa trên ví dụ về tính đồng nhất của điểm ảnh và chi phí tốc độ bit) có thể ở chế độ bỏ qua ARM (sao cho việc thay đổi tỷ lệ sẽ không thay đổi tốc độ bit). Chế độ bỏ qua ARM có thể được báo hiệu trong dòng bit; ví dụ, và không bị giới hạn, chế độ bỏ qua ARM có thể được báo hiệu trong thông số PPS. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ giải mã có thể xác định rằng chế độ bỏ qua ARM đang hoạt động dựa trên một hoặc nhiều thông số được đặt bởi bộ giải mã và/ hoặc được báo hiệu trong dòng bit. Các bộ lọc không gian được sử dụng trong ARM dựa trên khối có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn, các bộ lọc không gian song khối áp dụng phép nội suy song khối phân, bộ lọc không gian song tuyến áp dụng nội suy song tuyến tính, bộ lọc Lanczos sử dụng Lanczos lọc và/ hoặc Lanczos lấy mẫu lại sử dụng kết hợp các bộ lọc sin, nội suy sinc-function và/ hoặc kỹ thuật tái tạo tín hiệu, hoặc tương tự; người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế, sẽ biết được các bộ lọc khác nhau có thể được sử dụng để nội suy một cách nhất quán với sáng chế.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.2, trong trường hợp chuỗi các khung hình đã được mã hóa, ARM mã hóa sau có thể cho phép thay đổi tỷ lệ nhanh chóng và truyền các đơn vị mã hóa dự đoán (các khối hoặc các khung hình). Điều này có thể loại bỏ sự cần thiết mã hóa lại các khung hình video ở độ phân giải khác. Một số triển khai đối tượng bảo hộ sáng chế có thể làm giảm độ phức tạp tính toán với giá trị có thể bỏ qua tương đối trong hiệu quả tốc độ méo.

Vẫn tham chiếu đến Fig.2, tùy thuộc vào trường hợp sử dụng, việc thay đổi tỷ lệ có thể được thực hiện, trong quá trình mã hóa và giải mã trong đó bộ mã hóa truyền đến bộ giải mã, ở phía bộ mã hóa (để giảm tỷ lệ, băng thông được giảm) hoặc ở phía bộ giải mã (để nâng cấp, một lần nữa giảm băng thông cần thiết để truyền video). Trong một số triển khai, việc chia tỷ lệ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy, như bộ lọc dự đoán điểm ảnh con. Bộ lọc nội suy có thể bao gồm, như ví dụ không bị giới hạn, bất kỳ bộ lọc nào được mô tả ở trên, bộ lọc thông thấp, có thể được sử dụng nhưng không bị giới hạn, bằng quy trình lấy mẫu ngược, theo đó các điểm ảnh giữa các điểm ảnh của khối và/ hoặc khung hình trước đó để chia tỷ lệ có thể được khởi tạo bằng 0, và sau đó được gán với đầu ra của bộ lọc thông thấp. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bất kỳ quy trình lọc nội suy mẫu luma nào cũng có thể được sử dụng. Nội suy mẫu Luma có thể bao gồm tính toán giá trị nội suy ở chỉ số bộ lọc nội suy nửa mẫu, nằm giữa hai giá

trị mẫu liên tiếp của mảng mẫu không tỷ lệ. Việc tính toán giá trị nội suy có thể được thực hiện, không bị giới hạn, bằng cách truy xuất các hệ số và/ hoặc trọng số từ các bảng tra cứu; lựa chọn bảng tra cứu có thể được thực hiện như một chức năng của các mô hình chuyển động của các đơn vị mã hóa và/ hoặc số lượng tỷ số chia tỷ lệ, ví dụ như được xác định sử dụng hằng số tỷ lệ như mô tả ở trên. Sự tính toán có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn, thực hiện tổng trọng số của các giá trị điểm ảnh liền kề, trong đó trọng số được truy xuất từ các bảng tra cứu. Các giá trị được tính toán có thể thay đổi hoặc bổ sung; ví dụ và không bị giới hạn, các giá trị có thể được thay bằng Min (4, BitDepth - 8), 6, Max (2, 14 - BitDepth), hoặc tương tự. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế, sẽ biết về các cách triển khai thay thế hoặc bổ sung khác nhau có thể được sử dụng cho các bộ lọc nội suy.

Theo cách tiếp cận như vậy, và vẫn tham chiếu đến Fig.2, các phần tử dự đoán có thể được thay đổi tỷ lệ bằng hệ số Rc (hằng số hoặc hệ số chia tỷ lệ), có thể được báo hiệu cho bộ giải mã, ví dụ như mô tả ở trên. Ví dụ, và không bị giới hạn, thông số như `pps_scaling_window_explicit_signalling_flag` bằng 1 có thể biểu thị các thông số bù đắp cửa sổ chia tỷ lệ có trong PPS; trong khi `pps_scaling_window_explicit_signalling_flag` bằng 0 có thể biểu thị các thông số bù đắp cửa sổ chia tỷ lệ không có trong PPS. Khi `sps_ref_pic_resampling_enabled_flag` bằng 0, `pps_scaling_window_explicit_signalling_flag` có thể bằng 0.

Các phần tử theo tỷ lệ có thể bao gồm các đơn vị mã hóa nội bộ và giữa các đơn vị mã hóa (ví dụ: khối), có thể được thay đổi tỷ lệ sử dụng hệ số chia tỷ lệ như được mô tả trong Fig.3. Fig.3 là hình minh họa mô tả vị trí khối tham chiếu ví dụ trước và sau quá trình chia tỷ lệ;

Các phần tử theo tỷ lệ có thể bao gồm các vectơ chuyển động. Fig.4 là hình minh họa mô tả tỷ lệ vectơ chuyển động bao gồm khối tham chiếu, khối dự đoán, khối tham chiếu theo tỷ lệ và khối dự đoán theo tỷ lệ; Fig.4 minh họa dự đoán bù chuyển động cho khung hình ảnh tham chiếu kích thước ban đầu (trên cùng) và cho khung hình ảnh tham chiếu theo tỷ lệ (dưới cùng).

Fig.5 là sơ đồ quy trình minh họa phương án ví dụ của quy trình 500 quản lý độ phân giải thích ứng có thể cho phép thêm tính linh hoạt cho bộ mã hóa/ bộ giải mã video cho phép tiết kiệm tốc độ bit trong các trường hợp sử dụng khác nhau.

Ở bước 505, và vẫn tham chiếu đến Fig.5, khung hình ảnh tham chiếu được nhận. Khung tham chiếu có thể được nhận (ví dụ, được truy cập từ) bộ nhớ. Khung hình ảnh tham chiếu có thể đã được giải mã trước đó từ dòng bit. Dòng bit có thể đã được nhận bởi bộ giải mã. Dòng bit có thể bao gồm khối hiện tại. Khối hiện tại có thể được chứa trong dòng bit mà bộ giải mã nhận được. Dòng bit có thể bao gồm, ví dụ, dữ liệu được tìm thấy trong dòng bit là phần đưa vào bộ giải mã khi sử dụng nén dữ liệu. Dòng bit có thể bao gồm thông tin cần thiết để giải mã video. Việc nhận có thể bao gồm trích xuất và/ hoặc phân tích cú pháp khối và thông tin báo hiệu liên quan từ dòng bit. Trong một số 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).

Ở bước 510, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.5, hằng số tỷ lệ được xác định cho khối hiện tại. Trong một số triển khai, hằng số tỷ lệ có thể được xác định từ dòng bit. Ví dụ, hằng số tỷ lệ có thể được báo hiệu trong dòng bit, dòng bit có thể bao gồm chỉ số cho một trong số các hằng số tỷ lệ được xác định trước, hoặc tương tự.

Ở bước 515, và vẫn tham chiếu đến Fig.5, khối tham chiếu theo tỷ lệ có thể được xác định bằng cách sử dụng khung hình ảnh tham chiếu và hằng số tỷ lệ. Việc xác định khối tham chiếu theo tỷ lệ có thể bao gồm việc xác định vị trí của khối tham chiếu theo tỷ lệ. Trong một số triển khai, vị trí có thể được xác định ít nhất bằng cách nhân một hoặc nhiều kích thước của khối tham chiếu với một hoặc nhiều hệ số chia tỷ lệ; ví dụ, thành phần theo chiều ngang của vị trí khối tham chiếu có thể được nhân với hệ số chia tỷ lệ và thành phần theo chiều dọc của vị trí khối tham chiếu có thể được nhân với hệ số chia tỷ lệ.

Ở bước 520, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.5, khối dự đoán theo tỷ lệ có thể được xác định bằng cách sử dụng khối tham chiếu theo tỷ lệ. Trong một số triển khai, việc xác định khối dự đoán theo tỷ lệ có thể bao gồm việc xác định thông tin chuyển động theo tỷ lệ. Thông tin chuyển động theo tỷ lệ có thể được xác định bằng cách ít nhất nhân thành phần theo chiều ngang của vectơ chuyển động với hằng số tỷ lệ và nhân thành phần theo chiều dọc của vectơ chuyển động với hằng số tỷ lệ.

Ở bước 525, và vẫn tham chiếu đến Fig.5, dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại có thể được tái tạo sử dụng khối dự đoán đã thay đổi tỷ lệ.

Fig.6 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ giải mã ví dụ 600 có khả năng thay đổi tỷ lệ dự đoán quản lý độ phân giải thích ứng như được mô tả trong sáng chế. Bộ giải mã

600 có thể bao gồm bộ xử lý giải mã entropy 604, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo 608, bộ lọc tách khối 612, bộ đệm khung hình 616, bộ xử lý bù chuyển động 620 và/ hoặc bộ xử lý dự đoán nội bộ 624.

Trong hoạt động, và vẫn tham chiếu đến Fig.6 dòng bit 628 có thể được thu nhận bởi bộ giải mã 600 và đưa vào bộ xử lý giải mã entropy 604 mà có thể giải mã entropy các phần của dòng bit thành các hệ số lượng tử hóa. Hệ số lượng tử hóa có thể được cung cấp cho bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo 608 mà có thể thực hiện lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo để tạo ra tín hiệu dư, tín hiệu này có thể được thêm vào đầu ra của bộ xử lý bù chuyển động 620 hoặc bộ xử lý dự đoán nội bộ 624 theo chế độ xử lý. Đầu ra của bộ xử lý bù chuyển động 620 và bộ xử lý dự đoán nội bộ 624 có thể bao gồm dự đoán khối dựa trên khối đã được giải mã trước đó. Tổng dự đoán và phần dư có thể được xử lý bằng bộ lọc tách khối 612 và được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 616.

Fig.7 là sơ đồ quy trình minh họa phương án ví dụ của quy trình 700 mã hóa video với quản lý độ phân giải thích ứng có thể cho phép tăng độ linh hoạt cho bộ mã hóa và/ hoặc bộ giải mã video cho phép tiết kiệm tốc độ bit trong các trường hợp sử dụng khác nhau. Ở bước 705, khung hình video có thể trải qua quá trình phân đoạn khối ban đầu, ví dụ, sử dụng sơ đồ phân vùng khối tập lệnh có cấu trúc cây có thể bao gồm việc phân chia khung hình thành các CTU và CU.

Ở bước 710, và vẫn tham chiếu đến Fig.7, quản lý độ phân giải thích ứng dựa trên khối có thể được thực hiện, bao gồm chia tỷ lệ độ phân giải của khung hình hoặc phần của nó

Ở bước 715 và tiếp tục tham chiếu đến Fig.7, khối có thể được mã hóa và được bao gồm trong dòng bit. Ví dụ, mã hóa có thể bao gồm việc sử dụng các chế độ dự đoán liên khối và dự đoán nội bộ.

Fig.8 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ mã hóa ví dụ 800 có khả năng thay đổi tỷ lệ dự đoán quản lý độ phân giải thích ứng như được mô tả trong sáng chế. Bộ mã hóa video ví dụ 800 có thể nhận video đầu vào 804, video này có thể được phân đoạn hoặc phân chia ban đầu theo sơ đồ xử lý, chẳng hạn như sơ đồ phân vùng khối tập lệnh có cấu trúc cây (ví dụ, cây tứ phân cộng cây nhị phân). Một ví dụ về sơ đồ phân vùng khối tập lệnh có cấu trúc cây có thể bao gồm việc phân chia khung hình ảnh thành các phần tử khối lớn được gọi là đơn vị cây mã hóa (coding tree unit, CTU). Trong một số triển

khai, mỗi CTU có thể được phân chia thêm một hoặc nhiều lần thành một số khối con được gọi là đơn vị mã hóa (coding unit, CU). Kết quả cuối cùng của việc phân chia này có thể bao gồm nhóm các khối con có thể được gọi là các đơn vị dự đoán (predictive unit, PU). Đơn vị biến đổi (TU) cũng có thể được sử dụng.

Vấn đề cập đến Fig.8, ví dụ bộ mã hóa video 800 có thể bao gồm bộ xử lý dự đoán nội bộ 808, bộ xử lý ước tính / bù chuyển động 812, cũng có thể được gọi là bộ xử lý dự đoán liên khối, có khả năng xây dựng danh sách dự phòng vector chuyển động bao gồm thêm dự phòng vector chuyển động toàn cục vào danh sách dự phòng vector chuyển động, bộ xử lý biến đổi / lượng tử hóa 816, bộ xử lý lượng tử hóa / biến đổi nghịch đảo 820, bộ lọc vòng trong 824, bộ đệm hình ảnh được giải mã 828 và/ hoặc bộ xử lý mã hóa entropy 832. Các thông số dòng bit có thể được đưa vào bộ xử lý mã hóa entropy 832 để đưa vào dòng bit đầu ra 836.

Trong hoạt động, và tiếp tục tham chiếu đến Fig.8, đối với mỗi khối khung hình của video đầu vào 804, bất kể việc xử lý khối thông qua dự đoán hình ảnh bên trong hay sử dụng ước tính / bù chuyển động có thể được xác định. Khối có thể được cung cấp cho bộ xử lý dự đoán nội bộ 708 hoặc bộ xử lý ước tính / bù chuyển động 812. Nếu khối được xử lý thông qua dự đoán nội bộ, bộ xử lý dự đoán nội bộ 808 có thể thực hiện xử lý để xuất ra dự đoán. Nếu khối được xử lý thông qua ước tính / bù chuyển động, bộ xử lý ước tính / bù chuyển động 812 có thể thực hiện xử lý bao gồm xây dựng danh sách dự phòng vector chuyển động, bao gồm cả việc thêm dự phòng vector chuyển động toàn cục vào danh sách dự phòng vector chuyển động, nếu có.

Tham chiếu thêm đến Fig.8, phần dư có thể được hình thành bằng cách lấy video đầu vào trừ đi phần dự đoán. Phần dư có thể được thu nhận bởi bộ xử lý biến đổi / lượng tử hóa 816, 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, có thể được lượng tử hóa. Hệ số lượng tử hóa và bất kỳ thông tin báo hiệu liên quan nào có thể được cung cấp cho bộ xử lý mã hóa entropy 832 để mã hóa entropy và đưa vào dòng bit đầu ra 836. Bộ xử lý mã hóa Entropy 832 có thể hỗ trợ mã hóa thông tin báo hiệu liên quan đến 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 / bộ xử lý biến đổi nghịch đảo 820, mà có thể tái tạo các điểm ảnh, có thể được kết hợp với bộ dự đoán và được xử lý bằng bộ lọc vòng trong 824, kết quả có thể được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 828 để sử dụng bởi bộ xử lý ước tính / bù chuyển

động 812 có khả năng xây dựng danh sách dự phòng vector chuyển động bao gồm thêm dự phòng vector chuyển động toàn cục vào danh sách dự phòng vector chuyển động.

Với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.8, mặc dù một số biến thể đã được mô tả chi tiết ở trên, các sửa đổi hoặc bổ sung khác vẫn có thể thực hiện được. Ví dụ, trong một số triển khai, các khối hiện tại có thể bao gồm bất kỳ khối đối xứng (8×8 , 16×16 , 32×32 , 64×64 , 128×128 và tương tự) cũng như bất kỳ khối bất đối xứng (8×4 , 16×8 , và tương tự).

Trong một số triển khai, và vẫn tham chiếu đến Fig.8, cây tứ phân công với cây quyết định nhị phân (quadtree plus binary decision tree, QTBT) có thể được triển khai. Trong QTBT, ở cấp độ đơn vị cây mã hóa, các thông số phân vùng của QTBT có thể được truy xuất động để thích ứng với các đặc tính cục bộ mà không cần truyền bất kỳ phí tổn điều khiển nào. Sau đó, ở cấp độ đơn vị mã hóa, cấu trúc cây quyết định bộ phân loại chung có thể loại bỏ các sự lặp lại không cần thiết và kiểm soát nguy cơ dự đoán sai. Trong một số triển khai, chế độ cập nhật khối khung hình LTR có thể có sẵn như một tùy chọn bổ sung có sẵn tại mọi nút lá của QTBT.

Trong một số triển khai, và vẫn tham chiếu đến Fig.8, các phần tử cú pháp bổ sung có thể được báo hiệu ở các mức phân cấp khác nhau của dòng bit. Ví dụ, có thể được kích hoạt cho toàn bộ chuỗi bằng cách bao gồm cờ kích hoạt được mã hóa trong Bộ thông số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS). Hơn nữa, cờ CTU có thể được mã hóa ở cấp độ 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 dạng vật lý) lưu trữ các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý dữ liệu của một hoặc nhiều hệ thống máy tính, khiến ít nhất một bộ xử lý dữ liệu thực hiện các hoạt động ở đây.

Phương án được bộc lộ ở đây có thể bao gồm bộ giải mã có mạch được định cấu hình để nhận khung hình ảnh tham chiếu, xác định cho khối hiện tại, hằng số tỷ lệ, xác định khối tham chiếu theo tỷ lệ sử dụng khung hình ảnh tham chiếu và hằng số tỷ lệ, xác định khối dự đoán theo tỷ lệ sử dụng khối tham chiếu theo tỷ lệ, và tái tạo lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và sử dụng khối dự đoán theo tỷ lệ.

Trong một số phương án, bộ giải mã có thể còn được định cấu hình để xác định khối dự đoán theo tỷ lệ bằng cách xác định thông tin chuyển động theo tỷ lệ. Thông tin chuyển động theo tỷ lệ có thể được xác định bằng cách ít nhất nhân thành phần theo

chiều ngang của vectơ chuyển động với hằng số tỷ lệ và nhân thành phần theo chiều dọc của vectơ chuyển động với hằng số tỷ lệ. Bộ giải mã có thể còn được định cấu hình để xác định khối tham chiếu theo tỷ lệ bằng cách xác định vị trí của khối tham chiếu theo tỷ lệ. Vị trí có thể được xác định bằng cách nhân thành phần theo chiều ngang của vị trí khối tham chiếu với hệ số chia tỷ lệ và nhân thành phần theo chiều dọc của vị trí khối tham chiếu với hệ số chia tỷ lệ. Bộ giải mã có thể còn được định cấu hình để nhận dòng bit và xác định, từ dòng bit, hằng số tỷ lệ, trong đó hằng số tỷ lệ được báo hiệu trong dòng bit. Dòng bit có thể bao gồm chỉ số cho hằng số tỷ lệ được xác định trước. Bộ giải mã có thể được định cấu hình để nhận khung hình ảnh tham chiếu bằng cách truy cập khung hình ảnh tham chiếu từ bộ nhớ. Bộ giải mã có thể bao gồm bộ xử lý giải mã entropy được định cấu hình để nhận dòng bit và giải mã dòng bit thành các hệ số lượng tử hóa, bộ xử lý lượng tử hóa và biến đổi nghịch đảo được định cấu hình để xử lý các hệ số lượng tử hóa bao gồm thực hiện cosin rời rạc nghịch đảo, bộ lọc tách khối, bộ đệm khung hình và bộ xử lý dự đoán nội bộ. 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. Theo một khía cạnh khác, phương pháp có thể bao gồm bước nhận khung hình ảnh tham chiếu, bước xác định cho khối hiện tại, hằng số tỷ lệ, bước xác định khối tham chiếu theo tỷ lệ sử dụng khung hình ảnh tham chiếu và hằng số tỷ lệ, bước xác định khối dự đoán theo tỷ lệ sử dụng khối tham chiếu theo tỷ lệ, và bước tái tạo lại dữ liệu điểm ảnh của khối hiện tại và bước sử dụng khối dự đoán theo tỷ lệ.

Trong một số phương án, việc xác định khối dự đoán theo tỷ lệ có thể bao gồm việc xác định thông tin chuyển động theo tỷ lệ. Thông tin chuyển động theo tỷ lệ có thể được xác định bằng cách nhân thành phần theo chiều ngang của vectơ chuyển động với hằng số tỷ lệ và nhân thành phần theo chiều dọc của vectơ chuyển động với hằng số tỷ lệ. Việc xác định khối tham chiếu theo tỷ lệ có thể bao gồm việc xác định vị trí của khối tham chiếu theo tỷ lệ. Vị trí có thể được xác định bằng cách nhân thành phần theo chiều ngang của vị trí khối tham chiếu với hệ số chia tỷ lệ và nhân thành phần theo chiều dọc của vị trí khối tham chiếu với hệ số chia tỷ lệ. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dòng bit và bước xác định, từ dòng bit, hằng số tỷ lệ, trong đó hằng số tỷ lệ được báo hiệu trong dòng bit. Dòng bit có thể bao gồm chỉ số cho hằng số tỷ lệ được xác định

trước. Bước thu nhận khung hình ảnh tham chiếu có thể bao gồm cả truy cập khung hình ảnh tham chiếu từ bộ nhớ. Ít nhất một trong các bước nhận, bước xác định và bước tái tạo có thể được thực hiện bởi bộ giải mã bao gồm bộ xử lý giải mã entropy được định cấu hình để nhận dòng bit và giải mã dòng bit thành các hệ số lượng tử hóa, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và bộ xử lý biến đổi nghịch đảo được định cấu hình để xử lý các hệ số lượng tử hóa bao gồm thực hiện cosin rời rạc nghịch đảo, bộ lọc tách khối, bộ đệm khung hình và bộ xử lý dự đoán nội bộ. 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 bất kỳ một hoặc nhiều khía cạnh 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, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể được thiết kế đặc biệt (application specific integrated circuits, ASIC), mảng cổng lập trình trường (field programmable gate array, FPGA), phần cứng máy tính, phần sụn, phần mềm và/ hoặc sự kết hợp của chúng, khi được thực hiện và/ hoặc được triển khai trong một hoặc nhiều máy (ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị máy tính được sử dụng như thiết bị tính toán của người dùng cho một tài liệu điện tử, một hoặc nhiều thiết bị máy chủ, ví dụ máy chủ tài liệu, v.v.) được lập trình theo các hướng dẫn của sáng chế, sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực máy tính. Các khía cạnh hoặc dấu hiệu kỹ thuật khác nhau này có thể bao gồm việc triển khai trong một hoặc nhiều chương trình máy tính và/ hoặc phần mềm có thể thực thi và/ hoặc có thể nội suy trên hệ thống lập trình được bao gồm ít nhất một bộ xử lý lập trình được, mà có thể là bộ xử lý đặc biệt hoặc mục đích chung, cùng với việc nhận dữ liệu và lệnh từ và để truyền dữ liệu và lệnh tới, hệ thống lưu trữ, ít nhất thiết bị đầu vào và ít nhất thiết bị đầu ra. Sự mã hóa phần mềm thích hợp có thể được sẵn sàng chuẩn bị bởi các lập trình viên có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa trên các hướng dẫn của sáng chế, như sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phần mềm. Các khía cạnh và cách triển khai được thảo luận ở trên khi sử dụng phần mềm và/ hoặc mô-đun phần mềm cũng có thể bao gồm phần cứng thích hợp để hỗ trợ việc triển khai các lệnh thực thi máy của phần mềm và/ hoặc mô-đun phần mềm.

Phần mềm đó có thể là sản phẩm chương trình máy tính sử dụng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy có thể là bất kỳ phương tiện nào có khả năng lưu trữ và/ hoặc mã hóa chuỗi các lệnh để máy thực thi (ví

dụ, thiết bị tính toán) và điều đó khiến máy thực hiện bất kỳ một trong các phương pháp và/ hoặc các phương án được mô tả ở đây. Ví dụ về phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, đĩa từ tính, đĩa quang (ví dụ, CD, CD-R, DVD, DVD-R, v.v.), đĩa quang từ tính, thiết bị bộ nhớ chỉ đọc “ROM”, thiết bị bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên “RAM”, thẻ từ, thẻ quang, thiết bị bộ nhớ thẻ rắn, EPROM, EEPROM, thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device, PLD), và/ hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Phương tiện có thể đọc được bằng máy, như được sử dụng ở đây, nhằm bao gồm phương tiện đơn cũng như tập hợp các phương tiện vật lý riêng biệt, chẳng hạn như, bộ sưu tập các đĩa compac hoặc một hoặc nhiều ổ đĩa cứng kết hợp với bộ nhớ máy tính. Như được sử dụng ở đây, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy không bao gồm các dạng truyền tín hiệu nhất thời.

Phần mềm này cũng có thể bao gồm thông tin (ví dụ, dữ liệu) được truyền dưới dạng tín hiệu dữ liệu trên vật mang dữ liệu, chẳng hạn như sóng mang. Ví dụ, thông tin thực thi được bằng máy có thể được bao gồm dưới dạng tín hiệu mang dữ liệu được bao gồm trong vật mang dữ liệu trong đó tín hiệu mã hóa chuỗi lệnh hoặc một phần của nó để máy thực thi (ví dụ, thiết bị máy tính) và bất kỳ thông tin liên quan (ví dụ, cấu trúc dữ liệu và dữ liệu) khiến máy thực hiện bất kỳ một trong các phương pháp và/ hoặc phương án được mô tả ở đây.

Ví dụ về thiết bị máy tính bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, thiết bị đọc sách điện tử, máy tính trạm, máy tính đầu cuối, máy tính máy chủ, thiết bị cầm tay (ví dụ, máy tính bảng, điện thoại thông minh, v.v.), ứng dụng web, bộ định tuyến mạng, bộ chuyển mạng, cầu nối mạng, bất kỳ máy nào có khả năng thực hiện chuỗi lệnh chỉ ra hành động cần thực hiện bởi máy đó và bất kỳ kết hợp nào của chúng. Trong một ví dụ, thiết bị máy tính có thể bao gồm và/ hoặc được bao gồm trong một ki-ốt.

Fig.9 thể hiện biểu diễn dạng sơ đồ của một phương án của thiết bị tính toán ở dạng ví dụ của hệ thống máy tính 900 trong đó tập hợp các lệnh để khiến cho hệ thống điều khiển thực hiện bất kỳ một hoặc nhiều khía cạnh và/ hoặc phương pháp của sáng chế có thể được thực thi. Dự tính rằng nhiều thiết bị tính toán có thể được sử dụng để triển khai tập hợp lệnh được định cấu hình đặc biệt để khiến một hoặc nhiều thiết bị thực hiện bất kỳ một hoặc nhiều khía cạnh và/ hoặc phương pháp theo sáng chế.

Hệ thống máy tính 900 bao gồm bộ xử lý 904 và bộ nhớ 908 giao tiếp với nhau và với các thành phần khác thông qua đường truyền dẫn 912. Đường truyền dẫn 912 có

thể bao gồm bất kỳ kiểu cấu trúc đường truyền dẫn nào bao gồm nhưng không bị giới hạn ở đường truyền dẫn bộ nhớ, bộ điều khiển bộ nhớ, đường truyền dẫn ngoại vi, đường truyền dẫn cục bộ và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, sử dụng bất kỳ cấu trúc đường truyền dẫn nào.

Bộ nhớ 908 có thể bao gồm các thành phần khác nhau (ví dụ, phương tiện có thể đọc được bằng máy) bao gồm, nhưng không bị giới hạn, thành phần bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, thành phần chỉ đọc và bất kỳ kết hợp nào của chúng. Trong một ví dụ, hệ thống lối vào / lối ra cơ bản 916 (basic input/output system, BIOS), bao gồm các quy trình cơ bản giúp truyền thông tin giữa các phần tử trong hệ thống máy tính 900, chẳng hạn như trong quá trình khởi động, có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 908. Bộ nhớ 908 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) 920 thể hiện bất kỳ một hoặc nhiều khía cạnh và/ hoặc phương pháp của sáng chế. Trong một ví dụ khác, bộ nhớ 908 có thể bao gồm thêm bất kỳ số lượng mô-đun chương trình nào bao gồm nhưng không bị giới hạn ở hệ điều hành, một hoặc nhiều chương trình ứng dụng, mô-đun chương trình khác, dữ liệu chương trình và bất kỳ kết hợp nào của chúng.

Hệ thống máy tính 900 cũng có thể bao gồm thiết bị lưu trữ 824. Ví dụ về thiết bị lưu trữ (ví dụ, thiết bị lưu trữ 924) bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ tính, ổ đĩa quang kết hợp với phương tiện quang học, thiết bị bộ nhớ thể rắn và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Thiết bị lưu trữ 924 có thể được kết nối với đường truyền dẫn 912 bởi giao diện thích hợp (không được thể hiện). Các giao diện ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, SCSI, phần đính kèm công nghệ tiên tiến (advanced technology attachment, ATA), ATA nối tiếp, đường truyền dẫn nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB), IEEE 1394 (FIREWIRE) và bất kỳ kết hợp nào của chúng. Trong một ví dụ, thiết bị lưu trữ 924 (hoặc một hoặc nhiều thành phần của chúng) có thể được giao tiếp tách rời với hệ thống máy tính 900 (ví dụ, qua đầu nối cổng bên ngoài (không được thể hiện)). Cụ thể là, thiết bị lưu trữ 924 và phương tiện có thể đọc được bằng máy liên quan 928 có thể cung cấp sự lưu trữ cố định và/ hoặc xóa ngay đối với các lệnh, cấu trúc dữ liệu, mô-đun chương trình và/ hoặc dữ liệu khác đọc được bằng máy cho hệ thống máy tính 900. Trong một ví dụ, phần mềm 920 có thể nằm ở, hoàn toàn hoặc một phần, trong phương tiện có thể đọc được bằng máy 828. Trong một ví dụ khác, phần mềm 920 có thể nằm hoàn toàn hoặc một phần trong bộ xử lý 904.

Hệ thống máy tính 8900 cũng có thể bao gồm thiết bị đầu vào 932. Trong một ví dụ, người dùng hệ thống máy tính 800 có thể nhập lệnh và/ hoặc thông tin khác vào hệ thống máy tính 900 qua thiết bị đầu vào 932. Ví dụ về thiết bị đầu vào 932 bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, thiết bị nhập chữ và số (ví dụ, bàn phím), thiết bị trỏ, cần điều khiển, tay cầm chơi game, thiết bị đầu vào âm thanh (ví dụ, micrô, hệ thống phản hồi bằng giọng nói, v.v.), thiết bị điều khiển con trỏ (ví dụ, chuột), bảng chạm cảm ứng, máy quét quang, thiết bị quay video (ví dụ, máy ảnh tĩnh, máy quay video), màn hình cảm ứng và bất kỳ kết hợp nào của chúng. Thiết bị đầu vào 932 có thể được giao tiếp với đường truyền dẫn 912 qua bất kỳ giao diện nào (không được thể hiện) bao gồm nhưng không bị giới hạn ở giao diện nối tiếp, giao diện song song, cổng trò chơi, giao diện USB, giao diện FIREWIRE, giao diện trực tiếp với đường truyền dẫn 912, và bất kỳ kết hợp nào của chúng. Thiết bị đầu vào 932 có thể bao gồm giao diện màn hình cảm ứng có thể là một phần của hoặc tách biệt với màn hình 936, sẽ được thảo luận thêm bên dưới. Thiết bị đầu vào 932 có thể được sử dụng như thiết bị lựa chọn của người dùng để chọn một hoặc nhiều biểu diễn đồ họa trong giao diện đồ họa như được mô tả ở trên.

Người dùng cũng có thể nhập lệnh và/ hoặc thông tin khác vào hệ thống máy tính 900 thông qua thiết bị lưu trữ 924 (ví dụ, ổ đĩa di động, ổ đĩa flash, v.v.) và/ hoặc thiết bị giao diện mạng 940. Thiết bị giao diện mạng, chẳng hạn như thiết bị giao diện mạng 940, có thể được sử dụng để kết nối hệ thống máy tính 900 với một hoặc nhiều mạng khác nhau, chẳng hạn như mạng 944, và một hoặc nhiều thiết bị từ xa 948 được kết nối với nó. Ví dụ về thiết bị giao diện mạng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, thẻ giao diện mạng (ví dụ, thẻ giao diện mạng di động, thẻ LAN), môđem, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Ví dụ về mạng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, mạng diện rộng (ví dụ, Internet, mạng doanh nghiệp), mạng cục bộ (ví dụ, mạng liên kết với văn phòng, tòa nhà, khuôn viên trường hoặc các mạng không gian địa lý tương đối nhỏ khác), mạng điện thoại, mạng dữ liệu liên kết với nhà cung cấp điện thoại / thoại (ví dụ, dữ liệu của nhà cung cấp dịch vụ truyền thông di động và/ hoặc mạng thoại), kết nối trực tiếp giữa hai thiết bị máy tính, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Mạng, chẳng hạn như mạng 944, có thể sử dụng phương thức giao tiếp có dây và/ hoặc không dây. Nói chung, bất kỳ cấu trúc liên kết mạng nào cũng có thể được sử dụng. Thông tin (ví dụ, dữ liệu, phần mềm 920, v.v.) có thể được truyền đạt đến và/ hoặc từ hệ thống máy tính 900 thông qua thiết bị giao diện mạng 940.

Hệ thống máy tính 900 có thể bao gồm thêm bộ điều hợp hiển thị video 952 để truyền hình ảnh có thể hiển thị với thiết bị hiển thị, chẳng hạn như thiết bị hiển thị 936. Ví dụ về thiết bị hiển thị bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), ống tia âm cực (cathode ray tube, CRT), màn hình plasma, màn hình điốt phát quang (light emitting diode, LED) và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Bộ điều hợp hiển thị 952 và thiết bị hiển thị 936 có thể được sử dụng kết hợp với bộ xử lý 904 để cung cấp các biểu diễn đồ họa thuộc các khía cạnh của sáng chế. Ngoài thiết bị hiển thị, hệ thống máy tính 900 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu ra ngoại vi khác bao gồm nhưng không bị giới hạn ở loa âm thanh, máy in và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Các thiết bị đầu ra ngoại vi như vậy có thể được kết nối với đường truyền dẫn 912 qua giao diện ngoại vi 956. Ví dụ về giao diện ngoại vi bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, cổng nối tiếp, kết nối USB, kết nối FIREWIRE, kết nối song song và bất kỳ kết hợp nào của chúng.

Phần trên là mô tả chi tiết về các phương án minh họa của sáng chế. Có thể thực hiện nhiều sửa đổi và bổ sung khác nhau mà không cần rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Các dấu hiệu kỹ thuật của mỗi phương án trong số các phương án được mô tả ở trên có thể được kết hợp với các dấu hiệu kỹ thuật của các phương án được mô tả khác nếu thích hợp để cung cấp nhiều tổ hợp dấu hiệu kỹ thuật trong các phương án mới được liên kết. Hơn nữa, trong khi phần trên mô tả một số phương án riêng biệt, những gì được mô tả ở đây chỉ là minh họa cho việc áp dụng các nguyên tắc của sáng chế. Ngoài ra, mặc dù các phương pháp cụ thể ở đây có thể được minh họa và/ hoặc được mô tả là được thực hiện theo một thứ tự cụ thể, thứ tự này có thể biến đổi nhiều trong phạm vi hiểu biết trung bình để đạt được các phương án như được bộc lộ ở đây. Do đó, mô tả này chỉ được sử dụng để làm ví dụ, và không bị giới hạn phạm vi của sáng chế.

Trong các mô tả ở trên và trong các tuyên bố, các cụm từ như “ít nhất một trong số” hoặc “một hoặc nhiều trong số” có thể xuất hiện, theo sau là một danh sách liên hợp các yếu tố hoặc dấu hiệu kỹ thuật. Thuật ngữ “và / hoặc” cũng có thể xuất hiện trong danh sách hai hoặc nhiều yếu tố hoặc dấu hiệu kỹ thuật. Trừ khi có khác biệt hoàn toàn hoặc rõ ràng với ngữ cảnh được sử dụng, cụm từ như vậy được dùng để chỉ bất kỳ yếu tố hoặc dấu hiệu kỹ thuật nào được liệt kê riêng lẻ hoặc bất kỳ yếu tố hoặc dấu hiệu kỹ thuật nào được trích dẫn kết hợp với bất kỳ yếu tố hoặc dấu hiệu kỹ thuật nào khác được

trích dẫn. Ví dụ, các cụm từ “ít nhất một trong số A và B;” “một hoặc nhiều A và B;” và “A và/ hoặc B” có nghĩa là “A một mình, B một mình, hoặc A và B cùng nhau”. Một cách giải thích tương tự cũng dành cho danh sách bao gồm ba mục trở lên. Ví dụ, các cụm từ “ít nhất một trong số A, B và C;” “một hoặc nhiều A, B và C;” và “A, B và/ hoặc C” có nghĩa là “A một mình, B một mình, C một mình, A và B cùng nhau, A và C cùng nhau, B và C cùng nhau, hoặc A và B và C cùng nhau.” Ngoài ra, việc sử dụng thuật ngữ “dựa trên” ở trên và trong các yêu cầu bảo hộ nhằm mục đích có nghĩa là “dựa trên ít nhất một phần” sao cho đặc điểm hoặc phần tử chưa được ghi nhận cũng được phép.

Đối tượng bảo hộ được mô tả ở đây có thể được bao hàm trong các hệ thống, thiết bị, phương pháp và/ hoặc vật dụng tùy thuộc vào cấu hình mong muốn. Các triển khai được nêu trong mô tả ở trên không đại diện cho tất cả các triển khai phù hợp với đối tượng bảo hộ được mô tả ở đây. Thay vào đó, chúng chỉ là một số ví dụ phù hợp với các khía cạnh liên quan đến đối tượng bảo hộ được mô tả. Mặc dù một số biến thể đã được mô tả chi tiết ở trên, các sửa đổi hoặc bổ sung khác vẫn có thể thực hiện được. Cụ thể, các dấu hiệu kỹ thuật và/ hoặc biến thể khác có thể được cung cấp ngoài những đặc điểm được nêu ở đây. Ví dụ, cách triển khai được mô tả ở trên có thể hướng đến các tổ hợp và tổ hợp con khác nhau của các dấu hiệu kỹ thuật được bộc lộ và/ hoặc các tổ hợp và tổ hợp con của một số dấu hiệu kỹ thuật khác được tiết lộ ở trên. Ngoài ra, các luồng logic được mô tả trong các hình kèm theo và/ hoặc được mô tả ở đây không nhất thiết yêu cầu thứ tự cụ thể biểu hiện, hoặc thứ tự tuần tự, để đạt được kết quả mong muốn. Các triển khai khác có thể nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ giải mã được định cấu hình để:

nhận dòng bit bao gồm hình ảnh tham chiếu, khối hiện tại có độ phân giải khác với hình ảnh tham chiếu và bao gồm khối thứ nhất và khối thứ hai, và thông tin được sử dụng để xác định hằng số tỷ lệ;

xác định hằng số tỷ lệ bằng cách sử dụng thông tin trong dòng bit;

xác định khối dự đoán theo tỷ lệ từ hình ảnh tham chiếu bằng cách:

xác định vị trí của khối dự đoán theo tỷ lệ bằng cách chia tỷ lệ thành phần vector chuyển động bằng cách sử dụng hằng số tỷ lệ;

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

tái cấu trúc khối thứ nhất bằng cách sử dụng khối dự đoán theo tỷ lệ; và

tái cấu trúc khối thứ hai mà không sử dụng khối dự đoán theo tỷ lệ.

2. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó thông tin trong dòng bit hữu ích cho việc xác định hằng số tỷ lệ bao gồm chỉ số cho tập giá trị xác định trước và chỉ số này được sử dụng để xác định hằng số tỷ lệ.

3. Bộ giải mã được cấu hình để:

nhận dòng bit bao gồm hình ảnh được mã hóa hiện tại bao gồm nhiều khối được mã hóa thứ nhất và nhiều khối được mã hóa thứ hai;

giải mã mỗi khối của nhiều khối được mã hóa thứ nhất bằng cách:

xác định hằng số tỷ lệ bằng cách sử dụng thông tin trong dòng bit;

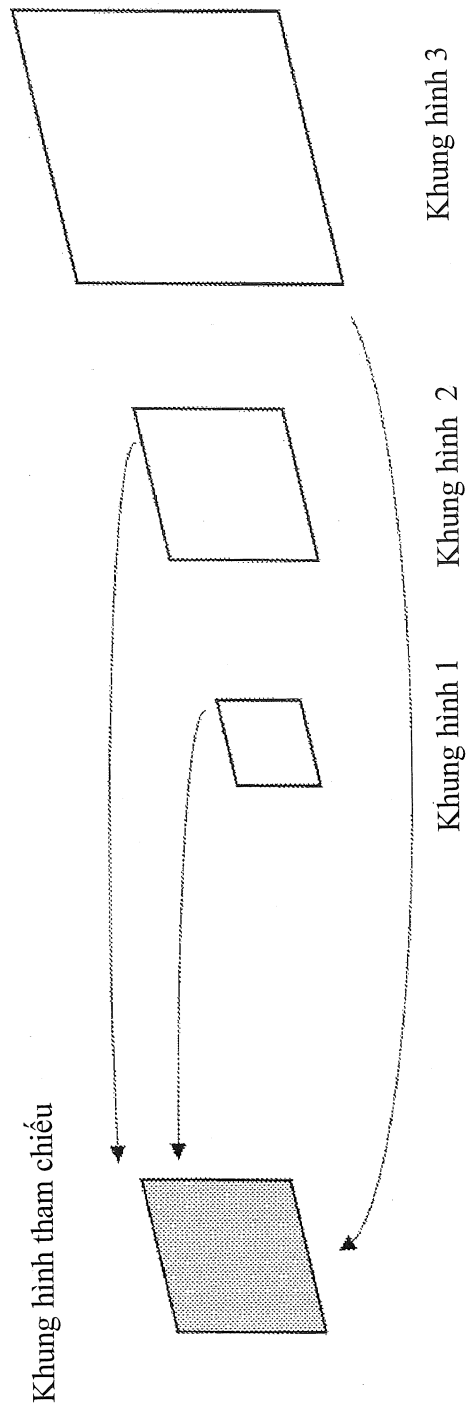
xác định khối dự đoán theo tỷ lệ từ hình ảnh tham chiếu có độ phân giải khác với hình ảnh được mã hóa, bằng cách chia tỷ lệ thành phần vector chuyển động để xác định vị trí của khối dự đoán theo tỷ lệ, chia tỷ lệ khối từ hình ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng hằng số tỷ lệ, và áp dụng bộ lọc được xác định riêng cho khối dự đoán;

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

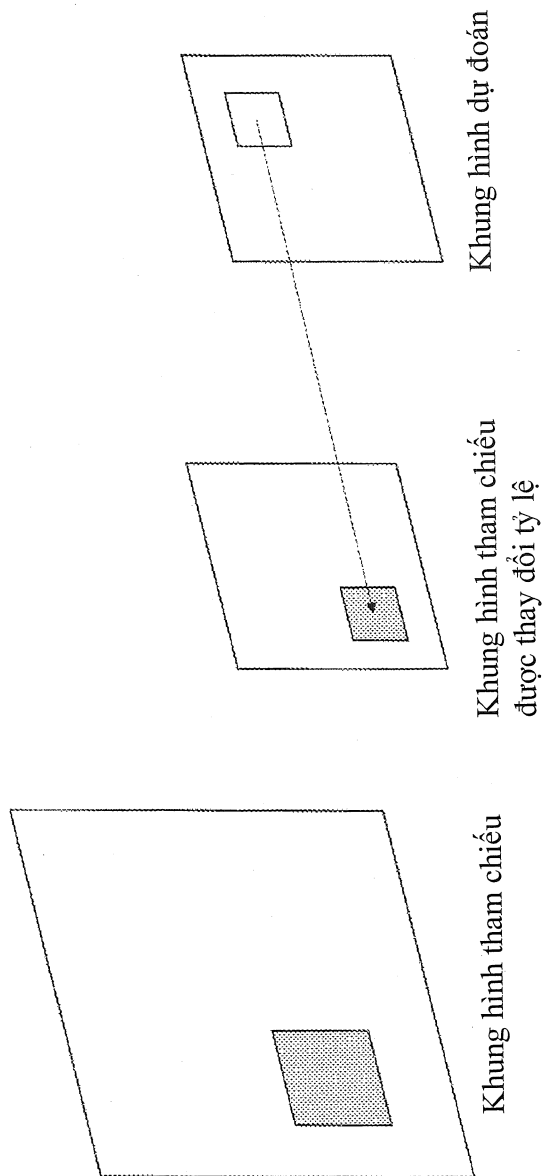
giải mã mỗi khối của nhiều khối mã hóa thứ hai mà không sử dụng khối dự đoán theo tỷ lệ của hình ảnh tham chiếu và không áp dụng bộ lọc thay đổi độ phân giải được xác định cụ thể cho khối của hình ảnh tham chiếu.

4. Bộ giải mã theo điểm 3 trong đó, thông tin trong dòng bit bao gồm chỉ số cho tập giá trị xác định trước và chỉ số này được sử dụng để xác định hằng số tỷ lệ.

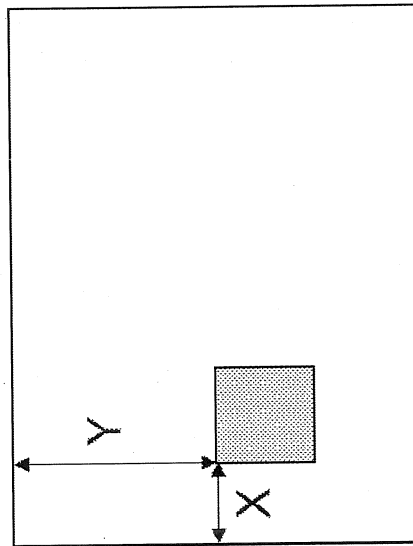
1/9

**FIG. 1**

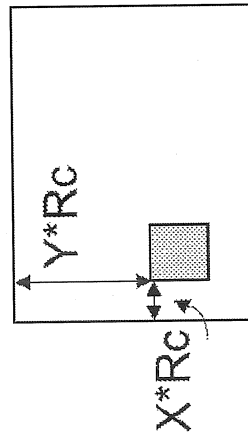
2/9

**FIG. 2**

3/9



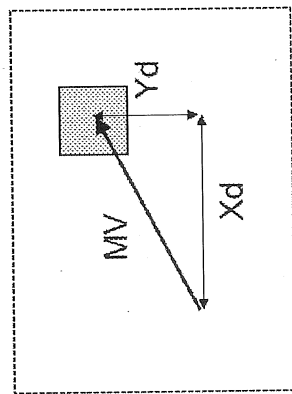
Khung hình tham chiếu



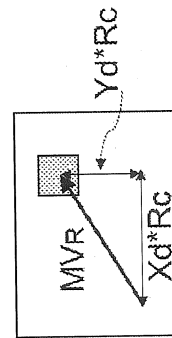
Khung hình tham chiếu được thay
đổi tỷ lệ

FIG. 3

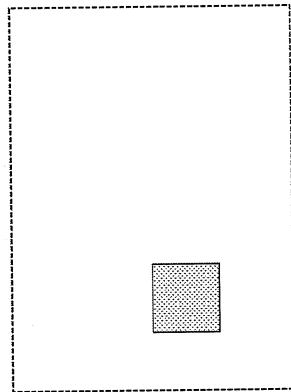
4/9



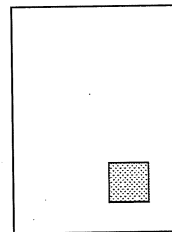
Khối dự đoán



Khối dự đoán được thay đổi tỷ lệ



Khối tham chiếu



Khối tham chiếu được thay đổi tỷ lệ

FIG. 4

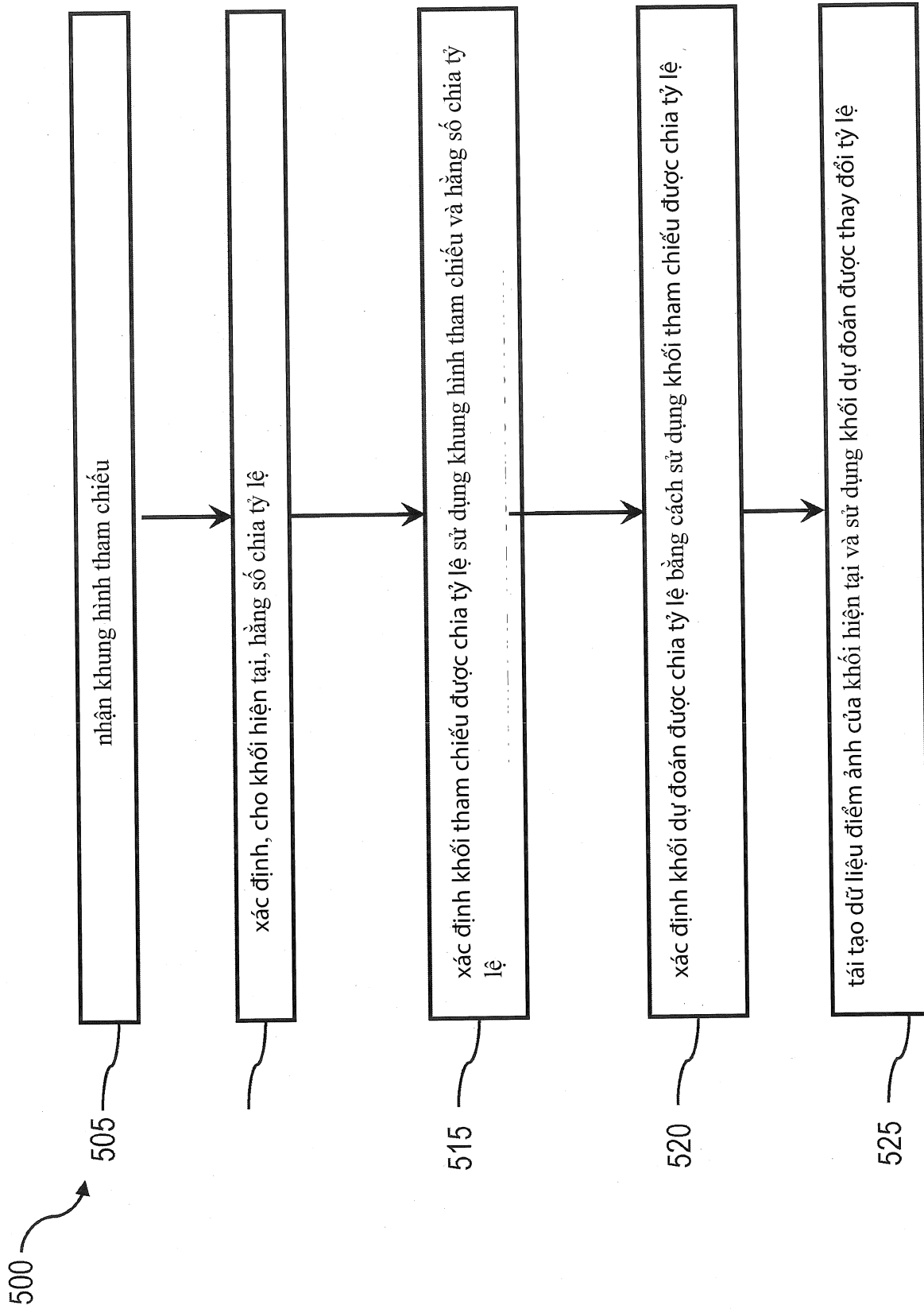
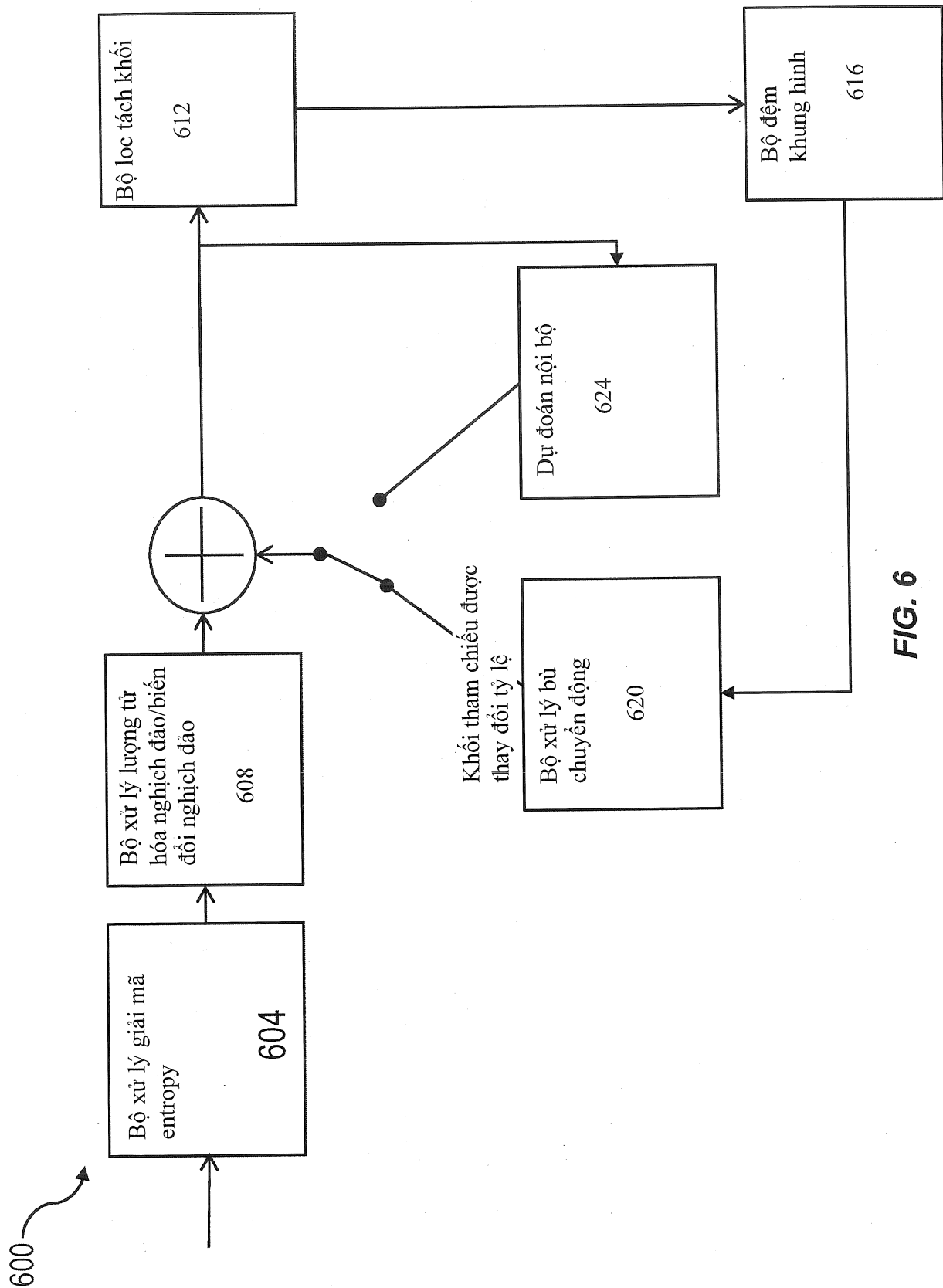


FIG. 5

6/9



7/9

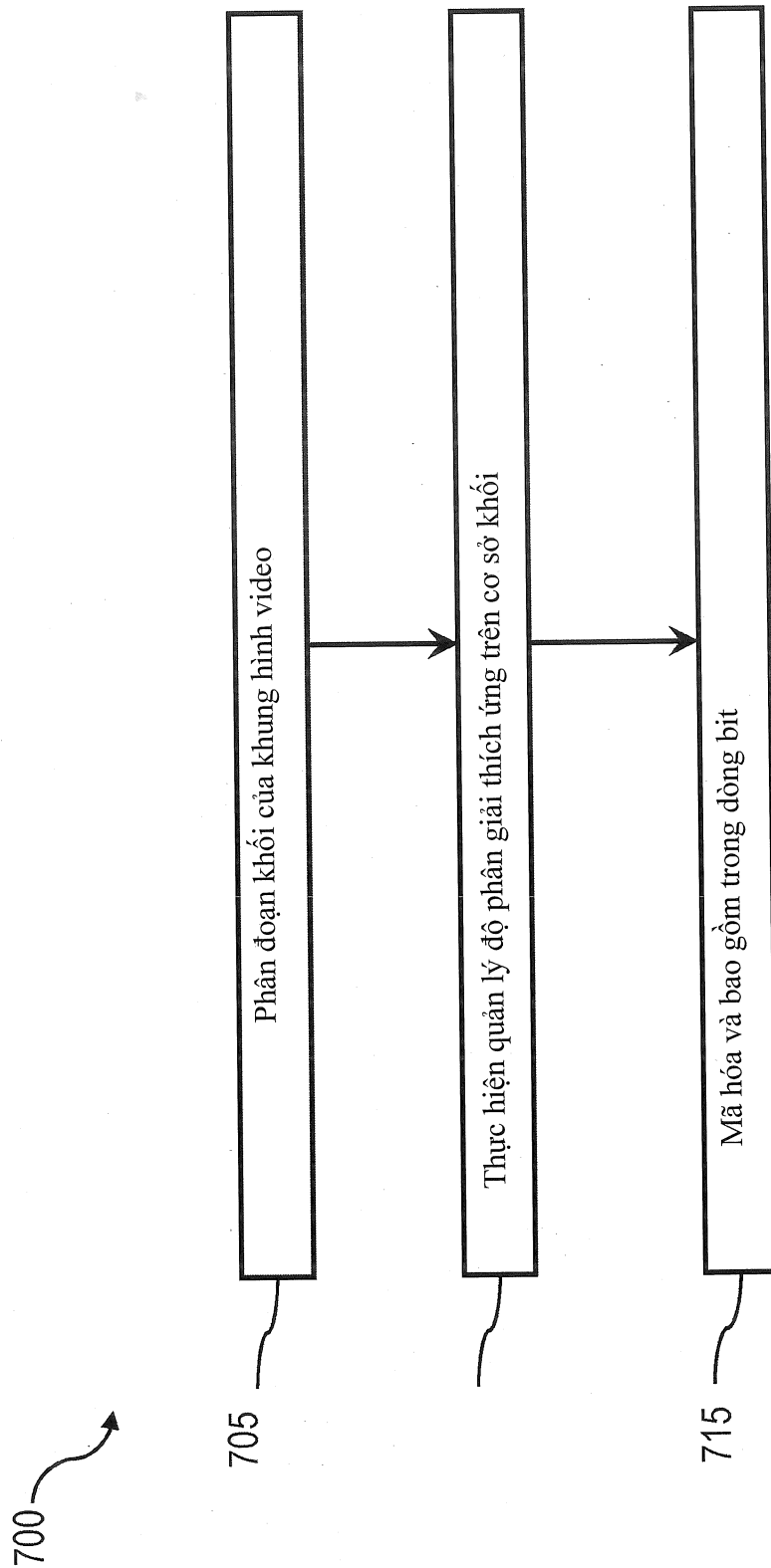


FIG. 7

8/9

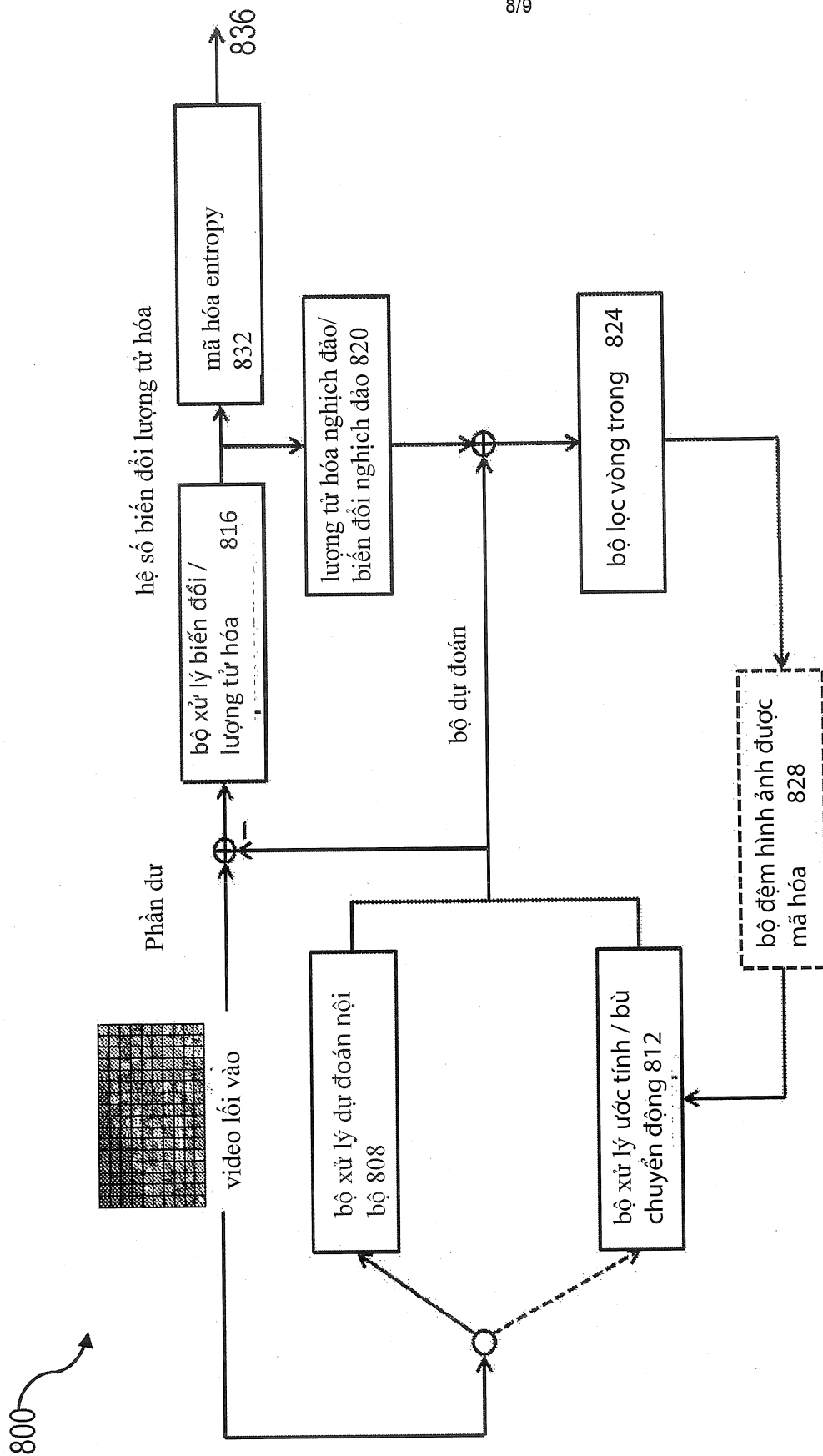


FIG.8

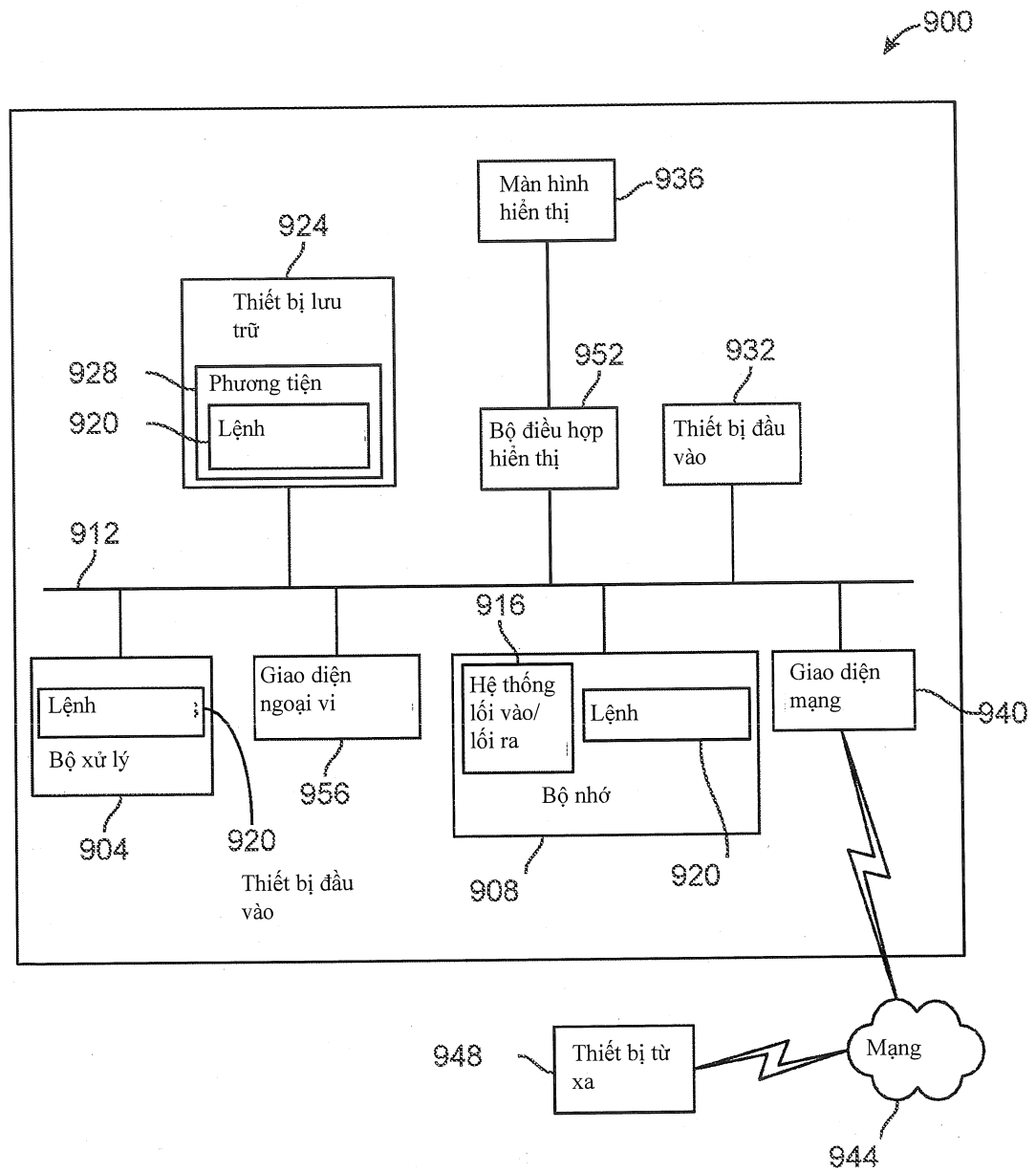


FIG. 9