



(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)



1-0050423

(51)^{2021.01} H04N 19/184; H04N 19/172; H04N
19/103; H04N 19/136

(13) B

(21) 1-2022-03470

(22) 06/11/2020

(86) PCT/US2020/059323 06/11/2020

(87) WO 2021/092319 14/05/2021

(30) 62/932,597 08/11/2019 US; 17/091,052 06/11/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/11/2022 416A

(73) OP SOLUTIONS, LLC (US)

368 Middle Street, Amherst, Massachusetts 01002, United States of America

(72) KALVA, Hari (IN); FURHT, Borivoje (US); ADZIC, Velibor (US).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) BỘ GIẢI MÃ VÀ PHƯƠNG PHÁP CHO VIỆC CẮT XÉN THÍCH ỨNG

(21) 1-2022-03470

(57) Sáng chế đề cập đến bộ giải mã bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để tiếp nhận dòng bit, nhận dạng, như chức năng của dòng bit, khung hiện tại, và khung con được cắt xén của khung hiện tại, xác định, như chức năng của dòng bit, hằng số tỷ lệ được liên kết với khung con được cắt xén, và khôi phục dữ liệu điểm ảnh của khung con được cắt xén bằng hằng số tỷ lệ.

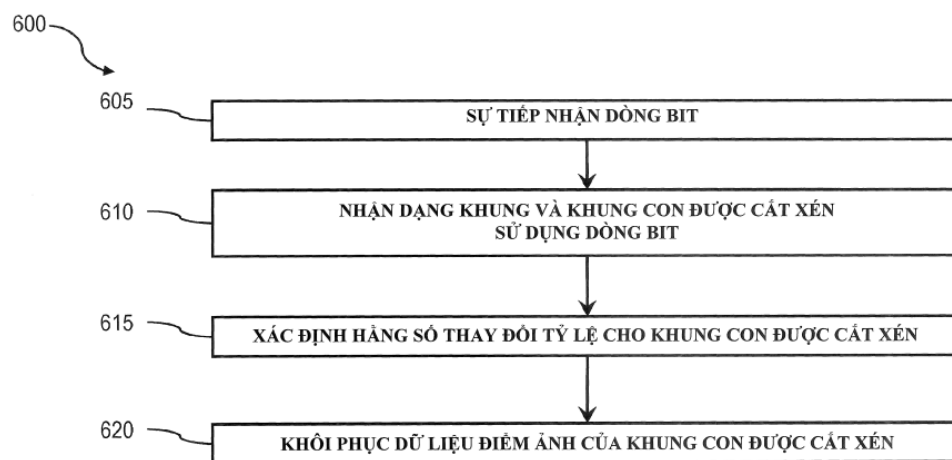


FIG. 6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến lĩnh vực nén video. Đặc biệt, sáng chế hướng đến các phương pháp và các hệ thống cho việc cắt xén 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 kỹ thuật số. Nó có thể chuyển đổi video không nén sang định dạng nén hoặc ngược lại. Trong ngữ cảnh nén video, thiết bị nén video (và/hoặc thực hiện một số chức năng của chúng) có thể thường được gọi là bộ mã hóa, và thiết bị giải nén video (và/hoặc thực hiện một số chức năng của chúng) có thể được gọi là bộ giải mã.

Định dạng của dữ liệu nén có thể thích hợp với thông số kỹ thuật nén video tiêu chuẩn. Sự nén có thể tổn hao do video nén thiếu một số thông tin trong video gốc. Hậu quả của điều này có thể bao gồm rằng video giải nén có thể có chất lượng thấp hơn video không nén gốc bởi vì không có đủ thông tin để khôi phục chính xác video gốc.

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

Sự bù trừ chuyển động có thể bao gồm cách tiếp cận để dự đoán khung video hoặc một phần của nó cho khung tham chiếu, chẳng hạn như các khung trước đó và/hoặc tương lai, bằng cách tính toán chuyển động của máy ảnh và/hoặc các đối tượng trong video. Nó có thể được dùng trong việc mã hóa và việc giải mã của dữ liệu video để nén video, ví dụ trong việc mã hóa và việc giải mã sử dụng tiêu chuẩn lập mã video cao cấp (advanced video coding, AVC) của Nhóm Các Chuyên Gia Hình Ảnh Chuyển Động (Motion Picture Experts Group, MPEG) (còn liên quan tới H.264). Sự bù trừ chuyển động có thể mô tả hình ảnh trong các điều kiện của sự biến đổi của hình ảnh tham chiếu sang hình ảnh hiện tại. Hình ảnh tham chiếu có thể trong thời gian trước đó khi so với hình ảnh hiện tại, từ tương lai khi so với hình ảnh hiện tại. Khi các hình ảnh có thể được tổng hợp chính xác từ các hình ảnh đã truyền và/hoặc được lưu trữ trước đó, hiệu quả nén có thể được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh, bộ giải mã bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để tiếp nhận dòng bit, nhận dạng, như chức năng của dòng bit, khung hiện tại, và khung con được cắt xén của khung hiện tại, xác định, như chức năng của dòng bit, hằng số tỷ lệ được liên kết với khung con được cắt xén, và khôi phục dữ liệu điểm ảnh của khung con được cắt xén sử dụng hằng số tỷ lệ.

Theo khía cạnh khác, phương pháp bao gồm bước tiếp nhận, bởi bộ giải mã, dòng bit, nhận dạng, bởi bộ giải mã và như chức năng của dòng bit, khung hiện tại, và khung con được cắt xén của khung hiện tại, bước xác định, bởi bộ giải mã và như chức năng của dòng bit, hằng số tỷ lệ được liên kết với khung con được cắt xén, và bước khôi phục, bởi bộ giải mã, dữ liệu điểm ảnh của khung con được cắt xén bằng hằng số tỷ lệ.

Các chi tiết của một hoặc nhiều biến thể của đối tượng bảo hộ được mô tả ở đây được trình bày trên các hình vẽ kèm theo và sự mô tả bên dưới. Các tính năng và các ưu điểm khác của đối tượng bảo hộ được mô tả ở đây sẽ rõ ràng từ sự mô tả và các hình vẽ, và từ các 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 sắp đặt và các công cụ rõ ràng thể hiện trên các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa phương án mẫu của các phương pháp cắt xén hiện có;

Fig.2 là hình vẽ minh họa phương án mẫu của khung tham chiếu và khung con;

Fig.3 là hình vẽ minh họa phương án mẫu của khung tham chiếu và khung con;

Fig.4 là hình vẽ minh họa của khung tham chiếu mẫu và khung đã dự đoán mẫu;

Fig.5 là hình vẽ minh họa của khung tham chiếu mẫu và khung đã dự đoán mẫu;

Fig.6 là sơ đồ luồng quy trình minh họa quy trình mẫu theo một số triển khai của đối tượng bảo hộ hiện tại;

Fig.7 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ giải mã mẫu có khả năng giải mã dòng bit theo một số triển khai của đối tượng bảo hộ hiện tại;

Fig.8 là sơ đồ luồng quy trình minh họa quy trình mẫu của bộ mã hóa video theo một số triển khai của đối tượng bảo hộ hiện tại;

Fig.9 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ mã hóa video mẫu theo một số triển khai của đối tượng bảo hộ hiện tại; và

Fig.10 là sơ đồ khối của hệ thống máy tính mà có thể được sử dụng để triển khai bất kỳ một hoặc nhiều phương pháp luận được bộc lộ ở đây và bất kỳ một hoặc nhiều phần của chúng.

Các hình vẽ không nhất thiết phải tỷ lệ và có thể được minh họa bởi các đường ảo, sự biểu diễn sơ đồ, và các hình vẽ phân mảnh. Trong một số trường hợp nhất định, các chi tiết mà không cần thiết cho việc hiểu các phương án hoặc làm cho các chi tiết khác khó nhận thấy có thể đã bị bỏ qua. Giống như các ký hiệu tham chiếu trên các hình vẽ khác nhau chỉ ra như các phần tử.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong các hệ thống lập mã video, trình tự video được chia tách thành các nhóm của các hình ảnh (groups-of-pictures, GOP). Mỗi GOP đều được chứa trong ý nghĩa của sự dự đoán thời gian và không gian. Thông thường, hình ảnh thứ nhất trong nhóm được sử dụng như hình ảnh tham chiếu cho các hình ảnh tiếp theo. Các mối quan hệ thời gian và không gian giữa các hình ảnh cho phép nén rất hiệu quả sử dụng lập mã dự đoán.

Trong các tình huống nhất định trong suốt sự truyền video nhu cầu có thể xuất hiện để cắt xén các khung được giải mã, ví dụ giảm tốc độ bit để dễ dàng phát lại liên tục. Trong nhiều bộ mã hóa hiện đại hiện tại, việc cắt xén được quản lý bằng cách lập mã lại và gửi lại toàn bộ phần video được gọi là nhóm các hình ảnh (GOP), mà bao gồm khung nội bộ (intra-frame, I- frame) được sử dụng như tham chiếu, và thông tin có thể dùng để dự đoán các khung khác từ tham chiếu. Các yêu cầu này gửi khung nội bộ (I-frame) có thể phát sinh bổ sung các chi phí, vì các khung đó chịu trách nhiệm về phần lớn các bit trong GOP. Như ví dụ minh họa, trong tình huống mà hệ thống truyền video gặp sự cố giảm đột ngột băng thông khả dụng, hoặc nơi người dùng video quan tâm đến khu vực nhất định trong hình ảnh video, có thể có nhu cầu truyền và trình bày khu vực quan tâm nhất định trong hình ảnh video. Các hệ thống lập mã video hiện có đạt được điều này bằng cách loại bỏ phần video đã được truyền và mã hóa lại và gửi lại video mới. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.1, cả tham chiếu thứ nhất hình ảnh 104 hình ảnh tham chiếu thứ hai 108 có thể được mã hóa và được truyền 112. Điều này không chỉ không hiệu quả, mà còn gây ra độ trễ ở phía bộ giải mã làm giảm sự trải nghiệm người dùng.

Đối tượng bảo hộ hiện tại liên quan đến các hệ thống và các quy trình cắt xén thích ứng, nó là kỹ thuật mà có khả năng bổ sung 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. Nói

chung, cắt xén thích ứng kết hợp cắt xén như được báo hiệu trong dòng bit với tỷ lệ thích ứng như được báo hiệu trong dòng bit; cắt xén thích ứng có thể bao gồm việc thực hiện dự đoán sử dụng khu vực tham chiếu của khung tham chiếu như tham chiếu cho khung hiện tại, nơi khu vực tham chiếu “khung con” có vùng, được định nghĩa ví dụ trong các điểm ảnh, mà nhỏ hơn vùng của khung tham chiếu. Trong các tiêu chuẩn lập mã hiện tại, các khung đã dự đoán được tạo ra từ toàn bộ các khung tham chiếu. Trong việc cắt xén thích ứng, khu vực tham chiếu trong khung tham chiếu có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu để tạo ra khung đã dự đoán. Tiếp cận này có thể được sử dụng để giảm tỷ lệ độ phân giải video, do đó giảm tốc độ bit, để tập trung vào khu vực người xem quan tâm, và/hoặc để tập trung vào khu vực được nhận dạng bằng tự động hóa hoặc sự phát hiện dễ dàng cho người dùng như chứa dữ liệu trực quan có liên quan nhiều hơn tới một số mục đích và/hoặc nhiệm vụ.

Theo một số phương án, việc cắt xén thích ứng có thể được sử dụng cho bất kỳ số lượng các khung nào, tại bất kỳ vị trí nào trong GOP, do đó loại bỏ yêu cầu để lập mã lại và/hoặc truyền lại I-frame.

Tham chiếu hiện tại đến Fig.2, phương án mẫu của khung 204, mà có thể bao gồm khung tham chiếu, với khung con biểu diễn phần được cắt xén của chế độ xem video được minh họa. Khung con có thể được nhận dạng, ví dụ bởi bộ giải mã như được mô tả chi tiết hơn bên dưới, trong khung tham chiếu. Khung con có thể được sử dụng như khu vực tham chiếu theo cách tương tự như việc sử dụng khung tham chiếu được cắt xén, mà không yêu cầu khung tham chiếu được cắt xén được truyền riêng rẽ, để tạo ra khung giải mã 208. Ngoài ra, khung tham chiếu có thể được sử dụng mà không cắt xén để tạo ra khung hiện tại, mà có thể được cắt xén và/hoặc thay đổi kích thước như được mô tả chi tiết hơn bên dưới, tương tự mà không truyền lại khung tham chiếu được cắt xén. Các ưu điểm tăng thêm của cách tiếp cận này có thể bao gồm tiết kiệm băng thông được sử dụng cho sự truyền video, tiết kiệm tài nguyên được sử dụng để mã hóa video, và/hoặc tiết kiệm thời gian cần thiết để giải mã và phát video. Kết quả có thể là sự trải nghiệm người dùng tốt hơn cũng như sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn trong các thiết bị và/hoặc các mạng triển khai các phương án được bộc lộ.

Như ví dụ minh họa và không giới hạn, và tham chiếu hiện tại đến Fig.3, khung tham chiếu có thể có độ phân giải thứ nhất được định nghĩa bởi chiều rộng thứ nhất D1 và chiều cao thứ nhất D2, trong đó D1 và D2 có thể là, không giới hạn, số lượng các đơn vị đo lường chẳng hạn như các điểm ảnh và/hoặc các phân đoạn của các điểm ảnh; vùng của khung

tham chiếu có thể được định nghĩa như diện tích của mảng hình chữ nhật gồm các đơn vị đo lường $D1$ và $D2$, được định nghĩa như độ phân giải $D1 \times D2$. Khung con 304 có thể có chiều rộng W và chiều cao H , định nghĩa diện tích hoặc độ phân giải $W \times H$. Khung con 304 có thể định nghĩa hình ảnh con trong hình ảnh tham chiếu mà có các kích thước giống hoặc nhỏ hơn, nơi “các kích thước nhỏ hơn” biểu thị rằng ít nhất một trong W và H nhỏ hơn kích thước tương ứng của khung tham chiếu; nói cách khác, mỗi W nhỏ hơn $D1$ hoặc H nhỏ hơn $D2$. Như kết quả, độ phân giải hoặc vùng $W \times H$ có thể độ phân giải nhỏ hơn hoặc vùng $D1 \times D2$. Khung con 304 có thể được định nghĩa bởi bộ bốn (X, Y, W, H) , trong đó X, Y là tọa độ góc trên bên trái cả khung con 304 so với góc trên bên trái của hình ảnh tham chiếu, và W, H là chiều rộng và chiều cao của khung con 304 được biểu thị bằng các đơn vị đo lường. Cần lưu ý rằng các bộ bốn thay thế có thể được chọn để định nghĩa khung con 304, chẳng hạn như các tọa độ không giới hạn của góc thay thế cả khung con 304, bộ hai các đỉnh đối lập theo đường chéo, và/hoặc các véc tơ tới bất kỳ các điểm được định nghĩa nào. Dữ liệu xác định khung con 304 có thể tính trên GOP; ví dụ, bộ bốn (X, Y, W, H) hoặc tương đương có thể tính trên GOP. Ngoài ra, hoặc bổ sung, dữ liệu định nghĩa khung con 304 có thể động. Ví dụ, không giới hạn, khung con 304 thay đổi giữa các hình ảnh tiếp theo của GOP để theo dõi chuyển động của đối tượng và/hoặc người quan tâm trong hình ảnh video. Dữ liệu có thể được cung cấp định nghĩa khung con 304 trong mỗi hình ảnh của nhóm các hình ảnh; điều này có thể được thực hiện, không giới hạn, bởi bộ dữ liệu xác định khung con 304, ví dụ như được mô tả ở trên, cho mỗi hình ảnh của nhóm các hình ảnh, bởi bộ dữ liệu xác định khung con 304 trong một hình ảnh và hơn nữa dữ liệu mô tả chuyển động cả khung con 304 từ một hình ảnh sang ảnh trước đó hoặc hình ảnh tiếp theo, hoặc tương tự. Dữ liệu xác định khung con 304 có thể được chỉ định và/hoặc được báo hiệu trong bộ tham số trình tự (sequence parameter set, SPS); dữ liệu được cập nhật xác định khung con 304 có thể được cung cấp trong bộ tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS) cho một hoặc nhiều hình ảnh và/hoặc khung được chọn của GOP.

Vẫn tham chiếu đến Fig.3, khung con được cắt xén 304 có thể được báo hiệu bằng cách sử dụng ít nhất khoảng chênh lệch dọc và ít nhất khoảng chênh lệch ngang; ví dụ, không giới hạn, bộ bốn như được mô tả ở trên có thể chỉ định khoảng chênh lệch dọc từ cạnh trên của khung, khoảng chênh lệch dọc từ cạnh dưới của khung, khoảng chênh lệch ngang từ cạnh trái của khung, và khoảng chênh lệch ngang từ cạnh phải của khung, nơi các khoảng chênh lệch có thể được đo bằng các điểm ảnh của khung trước hoặc sau

mỗi thay đổi như được mô tả chi tiết hơn bên dưới. Như ví dụ không giới hạn, ít nhất khoảng chênh lệch dọc có thể bao gồm `sps_conf_win_top_offset` và `sps_conf_win_bottom_offset`, mà có thể được báo hiệu trong SPS và có thể nhận dạng, tương ứng, khoảng chênh lệch dọc từ cạnh trên của khung và khoảng chênh lệch dọc từ cạnh dưới của khung. Như ví dụ không giới hạn khác, ít nhất khoảng chênh lệch ngang có thể bao gồm `sps_conf_win_left_offset` và `sps_conf_win_right_offset`, mà có thể được báo hiệu trong SPS và có thể nhận dạng, tương ứng, khoảng chênh lệch ngang từ cạnh trái của khung và khoảng chênh lệch ngang từ cạnh phải của khung.

Với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.3, khung con 304 có thể được sử dụng như khung được cắt xén có thể thay thế hoặc bổ sung được nhận dạng bằng thông số kỹ thuật của một hoặc nhiều ô hoặc lát cắt được đưa vào và/hoặc loại trừ khỏi khung con 304. Số ô và vị trí trong khung có thể được báo hiệu trong tiêu đề hình ảnh. Theo phương án, việc báo hiệu có thể là rõ ràng; thay thế hoặc bổ sung, PPS có thể báo hiệu các hàng ô, các cột, chiều cao hàng, và/hoặc chiều rộng cột, bất kỳ hoặc tất cả có thể được kết hợp và/hoặc được sử dụng bởi bộ giải mã để xác định số ô và/hoặc số lượng. Ví dụ, và không giới hạn, tham số PPS được biểu thị như `pps_num_exp_tile_columns_minus1`, với 1 được thêm vào, có thể chỉ định một số chiều rộng cột ô được cung cấp rõ ràng. Như ví dụ không giới hạn khác, tham số `pps_tile_column_width_minus1[i]`, với 1 được thêm vào, có thể chỉ định chiều rộng cột ô thứ *i*, ví dụ trong các đơn vị của các khối cây lập mã (coding tree blocks, CTB) cho *i* trong phạm vi 0 đến `pps_num_exp_tile_columns_minus1`, toàn bộ. Tham số `pps_tile_row_height_minus1[i]` cộng 1, với 1 được thêm vào, có thể chỉ định chiều cao hàng ô thứ *i*, ví dụ trong các đơn vị của các CTB cho *i*. Các tham số được báo hiệu có thể thay thế hoặc bổ sung chi tiết số lượng và/hoặc kích thước của các lát cắt trong một hoặc nhiều ô. Ví dụ, tham số được biểu thị `pps_num_exp_slices_in_tile[i]` có thể chỉ định một số các chiều cao lát cắt được cung cấp rõ ràng cho các lát cắt trong ô chứa lát cắt thứ *i*. Tham số được biểu thị `pps_slice_width_in_tiles_minus1[i]`, với 1 được thêm vào, có thể chỉ định chiều rộng của thứ *i* lát cắt hình chữ nhật tính bằng các đơn vị của các cột ô. Tham số được biểu thị `pps_slice_height_in_tiles_minus1[i]`, với 1 được thêm vào, có thể chỉ định chiều cao của lát cắt hình chữ nhật thứ *i* tính bằng các đơn vị của các hàng ô, ví dụ khi `pps_num_exp_slices_in_tile[i]` bằng 0. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế này, sẽ biết về các cách thay thế hoặc bổ sung khác nhau trong đó các tham số ô và/hoặc lát cắt có thể được báo hiệu và/hoặc được xác định

và/hoặc từ các dòng bit và/hoặc các tham số tiêu đề, dù ẩn ý hay rõ ràng.

Tham chiếu thêm đến Fig.3, khung hình có thể được chia tách thành hai hoặc hơn các khung con 304. Các khung con 304 có thể được xác định và/hoặc được báo hiệu một hoặc nhiều ô và/hoặc các lát cắt như được mô tả ở trên, bao gồm, không giới hạn, bởi thông số kỹ thuật của các ô và/hoặc các lát cắt được bao gồm trong khung con 304 đã biết. Một hoặc nhiều khung con 304 có thể được sử dụng như khung con được cắt xén 304 như được mô tả trong sáng chế hoặc bị loại trừ khỏi đó.

Với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.3, việc cắt xén thích ứng có thể được triển khai như chế độ. Trong trường hợp kích hoạt chế độ cắt xén thích ứng tại một số điểm trong suốt quá trình giải mã, bộ giải mã có thể có đã được tiếp nhận khung tham chiếu ở độ phân giải $D1 \times D2$ và có thể chọn vùng con sử dụng bộ bốn như được mô tả ở trên. Theo một số triển khai, bộ mã hóa có thể báo hiệu cho bộ giải mã sử dụng các bit bổ sung trong dòng bit. Các bit báo hiệu có thể là chỉ số khung tham chiếu và/hoặc chỉ số nhận dạng GOP, trong bộ đệm nhận dạng các chỉ mục hình ảnh ở bộ giải mã, và bộ bốn khung con 304. Bộ giải mã sau đó có thể thực hiện hoạt động cắt xén trên hình ảnh tham chiếu như được nhận dạng bởi chỉ số, và theo bộ bốn, và tùy ý hoạt động thay đổi tỷ lệ trên khung con được cắt xén 304. Các khung tiếp theo có thể đã dự đoán từ khung con được cắt xén và tùy ý thay đổi tỷ lệ 304, hoặc, nơi khung con 304 là khung được giải mã như chức năng của khung tham chiếu, có thể đã dự đoán từ khung tham chiếu trước khi cắt xén và thay đổi tỷ lệ tùy ý. Nơi dữ liệu nhận dạng khung con 304 là động như được mô tả ở trên, các khung tiếp theo có thể còn được dự đoán sử dụng dữ liệu và khung tham chiếu như vậy; ưu điểm, khung tham chiếu duy nhất có thể được sử dụng cho khung con 304 mà di chuyển so với khung tham chiếu, mà không yêu cầu sự truyền lại của khung tham chiếu. Việc cắt xén và/hoặc thay đổi kích thước có thể được thực hiện trên chính bản thân khung tham chiếu trước khi giải mã khung hiện tại sử dụng khung con 304; ngoài ra hoặc bổ sung, khung hiện tại có thể được giải mã sử dụng khung tham chiếu và sau đó được cắt xén theo việc báo hiệu như được mô tả ở trên. Tương tự, việc thay đổi tỷ lệ có thể được thực hiện trên khung tham chiếu và/hoặc khung con trước khi giải mã khung hiện tại, hoặc trên khung hiện tại sau khi giải mã.

Tham chiếu hiện tại đến Fig.4, bộ giải mã có thể triển khai việc cắt xén thích ứng theo một hoặc nhiều chế độ. Trong phương án mẫu, và như được minh họa trên Fig.4, bộ giải mã có thể triển khai việc cắt xén thích ứng sử dụng chế độ giảm độ phân giải (Reduced

Resolution Mode, RRM). Hình ảnh đã dự đoán RMM có thể cùng độ phân giải như khung con; ví dụ, khung con có độ phân giải nhỏ hơn khung tham chiếu, hình ảnh đã dự đoán có thể được cung cấp như nhau, độ phân giải nhỏ. Nói cách khác, khung hiện tại được cắt xén có thể giữ nguyên độ phân giải cả khung con mà không cần thay đổi tỷ lệ. Tất cả các hoạt động cần thiết để thu được hình ảnh đã dự đoán, chẳng hạn như dự đoán, có thể được tiến hành trên trực tiếp khu vực, và/hoặc trên khung tham chiếu trước khi cắt xén. Hình ảnh đã dự đoán có thể tiếp theo được thay đổi tỷ lệ lại thành hình ảnh nhỏ hơn hoặc lớn hơn.

Với tham chiếu hơn nữa đến Fig.4, chiều rộng và chiều cao của các khung nhỏ hơn và lớn hơn có thể thu được bằng cách nhân chiều rộng và chiều cao tham chiếu với hằng số thay đổi tỷ lệ tùy ý (rescaling constant, Rc), còn được gọi là hằng số và hoặc hệ số tỷ lệ, mà có thể được tham chiếu thay thế hoặc bổ sung với tên biến chẳng hạn như RefPicScale. Trong trường hợp các khung nhỏ hơn, Rc có thể có giá trị giữa 0 và 1. Trong trường hợp các khung lớn hơn, Rc có thể có giá trị lớn hơn 1; ví dụ, Rc có thể có giá trị giữa 1 và 4. Có thể có các giá trị khác. Hằng số thay đổi tỷ lệ có thể khác đối với một kích thước độ phân giải; ví dụ, hằng số thay đổi tỷ lệ Rch có thể được sử dụng để thay đổi tỷ lệ chiều cao, trong khi hằng số thay đổi tỷ lệ Rcw khác có thể được sử dụng để thay đổi tỷ lệ chiều rộng.

Vẫn tham chiếu đến Fig.4, việc thay đổi tỷ lệ có thể được triển khai như chế độ. Theo một số triển khai, bộ mã hóa có thể báo hiệu cho bộ giải mã mà sử dụng hằng số thay đổi tỷ lệ, ví dụ như hàm của tham số hình ảnh chẳng hạn như tham số pps_pic_width_in_luma_samples, tham số pps_scaling_win_right_offset, và/hoặc tham số pps_scaling_win_left_offset. Tín hiệu có thể được thực hiện trong bộ tham số trình tự (SPS) tương ứng với GOP chứa hình ảnh hiện tại và/hoặc trong bộ tham số hình ảnh (PPS) tương ứng với hình ảnh hiện tại. Ví dụ, không giới hạn, bộ mã hóa có thể báo hiệu các tham số đã thay đổi tỷ lệ bằng cách sử dụng các phạm vi chẳng hạn 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 số như pps_scaling_window_explicit_signalling_flag bằng 1 có thể chỉ định rằng các tham số chênh lệch cửa sổ tỷ lệ có trong PPS; pps_scaling_window_explicit_signalling_flag bằng 0 có thể chỉ ra rằng các tham số chênh lệch cửa sổ tỷ lệ không có trong PPS. Khi sps_ref_pic_resampling_enabled_flag bằng 0, giá trị của

pps_scaling_window_explicit_signalling_flag có thể bằng 0. pps_scaling_win_left_offset, pps_scaling_win_right_offset, pps_scaling_win_top_offset, và pps_scaling_win_bottom_offset có thể chỉ định các khoảng chênh lệch mà áp dụng cho kích thước hình ảnh để tính toán tỷ lệ. Khi không xuất hiện, các giá trị của pps_scaling_win_left_offset, pps_scaling_win_right_offset, pps_scaling_win_top_offset, và pps_scaling_win_bottom_offset có thể được suy ra bằng pps_conf_win_left_offset, pps_conf_win_right_offset, pps_conf_win_top_offset, và pps_conf_win_bottom_offset, tương ứng.

Tham chiếu thêm đến Fig.4, các tham số W và H như được mô tả ở trên có thể được biểu diễn, không giới hạn, bằng cách sử dụng các biến CurrPicScalWinWidthL và CurrPicScalWinHeightL, tương ứng; các biến này có thể được suy ra từ các tham số được báo hiệu như được mô tả ở trên sử dụng một hoặc nhiều mối quan hệ toán học giữa được báo hiệu các tham số và các biến. Ví dụ, không 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 ví dụ không giới hạn khác, CurrPicScalWinHeightL có thể được suy ra theo phương trình sau:

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

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế này, sẽ biết về các phép tính thay thế khác nhau mà có thể được sử dụng để lấy được các biến được mô tả ở trên. Bộ mã hóa có thể báo hiệu thay thế hoặc bổ sung một hoặc nhiều biến, Rc, Rch, và/hoặc Rcw trực tiếp ví dụ không giới hạn trong PPS và/hoặc SPS.

Ngoài ra hoặc bổ sung, và vẫn tham chiếu đến Fig.4, hằng số thay đổi tỷ lệ và/hoặc bộ các hằng số thay đổi tỷ lệ như được mô tả ở trên có thể được báo hiệu trong các dòng bit sử dụng tham chiếu đến chỉ số của hằng số tỷ lệ và/hoặc các hằng số được lưu trữ, và/hoặc của khung và/hoặc khối đã được báo hiệu sử dụng hằng số tỷ lệ và/hoặc các hằng số 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 rõ ràng và/hoặc được xác định từ một hoặc nhiều tham số bổ sung được báo hiệu trong dòng bit. Ví dụ, và không giới hạn, bộ giải mã có thể nhận dạng khung tham chiếu và/hoặc nhóm các hình ảnh chứa khung hiện tại; nơi hằng số thay đổi tỷ lệ đã được báo hiệu trước đây và/hoặc được sử dụng trong

nhóm các hình ảnh như vậy, với khung tham chiếu được báo hiệu như có thể áp dụng cho khung hiện tại và/hoặc nhóm các hình ảnh hiện tại, hoặc tương tự, bộ giải mã có thể nhận dạng hằng số thay đổi tỷ lệ để sử dụng như hằng số thay đổi tỷ lệ với khung hiện tại.

Theo một số triển khai, và với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.4, hoạt động thay đổi tỷ lệ có thể được thực hiện ở mức khối của các khung được mã hóa và/hoặc các khung con. Ví dụ, khung tham chiếu trước tiên có thể thay đổi tỷ lệ và dự đoán tiếp theo có thể được thực hiện. Quy trình dự đoán khối có thể được thực hiện trên khung tham chiếu tỷ lệ (có độ phân giải tỷ lệ) h khung tham chiếu gốc. Việc thay đổi tỷ lệ khung tham chiếu có thể bao gồm việc thay đổi tỷ lệ theo bất kỳ tham số nào được báo hiệu bởi bộ mã hóa như được mô tả ở trên; ví dụ và không giới hạn, nơi khung 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 được liên kết với khung tham chiếu hoặc tương tự, khung 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 nào được mô tả ở trên. Khung tham chiếu thay đổi tỷ lệ có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và/hoặc trong bộ đệm, mà có thể bao gồm không giới hạn bộ đệm nhận dạng các khung được chứa trong đó bằng các chỉ mục, theo đó sự truy xuất khung 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 liên hình ảnh bao gồm cả sự bù trừ chuyển động.

Vẫn tham chiếu đến Fig.4, một số triển khai thay đổi tỷ lệ dựa trên khối có thể cho phép tính linh hoạt trong việc áp dụng các bộ lọc tối ưu cho từng khối, thay vì áp dụng cùng bộ lọc cho toàn bộ khung. Theo một số triển khai, chế độ bỏ qua thay đổi tỷ lệ có thể khả thi để một số khối (ví dụ dựa trên tính đồng nhất của các điểm ảnh và chi phí tốc độ bit) có thể ở chế độ bỏ qua thay đổi tỷ lệ (sao cho việc thay đổi tỷ lệ sẽ không thay đổi tốc độ bit). Chế độ bỏ qua thay đổi tỷ lệ có thể được báo hiệu trong dòng bit; ví dụ, và không giới hạn, chế độ bỏ qua thay đổi tỷ lệ có thể được báo hiệu trong tham số PPS. Ngoài ra hoặc bổ sung, bộ giải mã có thể xác định rằng chế độ bỏ qua thay đổi tỷ lệ đang hoạt động dựa trên một hoặc nhiều bộ tham số bởi bộ giải mã và/hoặc được báo hiệu trong dòng bit.

Vẫn tham chiếu đến Fig.4, các bộ lọc không gian được sử dụng trong việc thay đổi tỷ lệ có thể bao gồm, không giới hạn, các bộ lọc không gian nhị phân mà áp dụng phép nội suy nhị phân, các bộ lọc không gian song tuyến áp dụng diễn giải hai tuyến tính, các bộ lọc Lanczos sử dụng lọc Lanczos và/hoặc lấy mẫu lại Lanczos bằng cách sử

dụng kết hợp các bộ lọc sin, phép nội suy hàm sin và/hoặc các kỹ thuật khôi phục tín hiệu, hoặc tương tự; người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế này, sẽ biết về các bộ lọc khác nhau mà có thể được sử dụng để nội suy nhất quán với sáng chế. Các bộ lọc nội suy có thể bao gồm, như ví dụ không giới hạn, bất kỳ các bộ lọc nào được mô tả ở trên, bộ lọc thông thấp, mà có thể được sử dụng, không giới hạn, bằng cách của quy trình lấy mẫu lên theo đó các điểm ảnh giữa các điểm ảnh của khối và/hoặc khung trước đó để tỷ lệ có thể được khởi tạo bằng 0, và sau đó được điền với đầu ra của bộ lọc thông thấp. Ngoài ra hoặc bổ sung, 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 giới hạn, bằng sự truy xuất các hệ số và/hoặc trọng số từ các bảng tra cứu; lựa chọn các bảng tra cứu có thể được thực hiện như hàm của các mô hình chuyển động của các đơn vị lập mã và/hoặc lượng tỷ lệ, ví dụ như được xác định bằng các hằng số tỷ lệ như được mô tả ở trên. Tính toán có thể bao gồm, không giới hạn, việc thực hiện tổng trọng số của các giá trị điểm ảnh liên kề, nơi trọng số được truy xuất từ các bảng tra cứu. Các giá trị được tính toán có thể thay thế hoặc được thay đổi bổ sung; ví dụ và không giới hạn, các giá trị có thể được thay đổi bởi $\text{Min}(4, \text{BitDepth} - 8)$, 6, $\text{Max}(2, 14 - \text{BitDepth})$, hoặc tương tự. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế này, sẽ biết về triển khai thay thế hoặc bổ sung khác nhau mà có thể được sử dụng cho các bộ lọc nội suy.

Tham chiếu hiện tại đến Fig.5, bộ giải mã có thể triển khai cắt xén thích ứng sử dụng chế độ độ phân giải giống nhau (Same Resolution Mode, SRM). Trong SRM khung con có thể được thay đổi tỷ lệ, ví dụ sử dụng hằng số thay đổi tỷ lệ như được mô tả ở trên, để phù hợp với độ phân giải đầy đủ của video; ví dụ, W và H có thể mỗi cái được nhân với Rc được chọn để tỷ lệ W và H để cùng kích thước với D1 và D2 như được mô tả ở trên, chẳng hạn như không có giới hạn $Rc = D1/W$. Dự đoán và các hoạt động khác có thể được thực hiện để thu được hình ảnh đã dự đoán bằng cách sử dụng khung con được thay đổi tỷ lệ.

Tham chiếu hiện tại đến Fig.6, phương án mẫu của phương pháp 600 về cắt xén thích ứng được bộc lộ. Ở bước 605, dòng bit được tiếp nhận ở bộ giải mã. Khung hiện tại bao gồm khối hiện tại có thể được chứa trong dòng bit mà bộ giải mã tiếp nhận. Dòng bit có thể bao gồm, ví dụ, dữ liệu được tìm thấy trong dòng bit mà là đầu vào cho bộ giải mã khi sử dụng nén dữ liệu. Dòng bit có thể bao gồm thông tin cần thiết để giải mã video. Việc tiếp nhận có thể bao gồm trích xuất và/hoặc phân tích khối và thông tin báo hiệu

được liên kết từ dòng bit. Theo một số triển khai, khối hiện tại có thể bao gồm đơn vị cây lập mã (coding tree unit, CTU), đơn vị lập mã (coding unit, CU), hoặc đơn vị dự đoán (prediction unit, PU).

Ở bước 610, và với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.6, khung thứ nhất được nhận dạng sử dụng dòng bit. Khung con được cắt xén của khung thứ nhất được nhận dạng như chức năng của dòng bit. Việc nhận dạng khung con được cắt xén có thể bao gồm việc tiếp nhận, trong dòng bit, đặc điểm hình học của khung con được cắt xén; điều này có thể được triển khai theo bất kỳ cách nào được mô tả trong sáng chế, chẳng hạn như bộ bốn không giới hạn chẳng hạn như (X,Y,W,H) như được mô tả ở trên. Đặc điểm hình học có thể bao gồm các cập nhật đối với dữ liệu nhận dạng khung con được cắt xén nơi vị trí khung con được cắt xén so với khung tham chiếu là động như được mô tả ở trên.

Ở bước 615, và vẫn tham chiếu đến Fig.6, bộ giải mã xác định hằng số tỷ lệ được liên kết với khung con được cắt xén như chức năng của dòng bit. Điều này có thể được triển khai, không giới hạn, như được mô tả ở trên.

Ở bước 620, và vẫn tham chiếu đến Fig.6, bộ giải mã khôi phục dữ liệu điểm ảnh của khung con được cắt xén bằng hằng số tỷ lệ; điều này có thể được triển khai, không giới hạn, như được mô tả ở trên.

Vẫn tham chiếu đến Fig.6, theo một số triển khai, khung con có thể được hiển thị, ví dụ như hình ảnh trên GOP.

Theo một số triển khai, và với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.6, khung thứ hai hoặc một phần của chúng ở chế độ cắt xén thích ứng và sử dụng khung con như khung tham chiếu. Việc giải mã có thể bao gồm, không giới hạn, giải mã trong RRM như được mô tả ở trên, hoặc nói cách khác việc thực hiện các hoạt động giải mã mà không cần thay đổi tỷ lệ khung con. Việc giải mã có thể bao gồm, không giới hạn giải mã trong SRM như được mô tả ở trên. Việc giải mã có thể bao gồm việc tạo ra khung tham chiếu tỷ lệ sử dụng khung con tỷ lệ và hằng số tỷ lệ và giải mã khung thứ hai hoặc một phần của chúng sử dụng khung tham chiếu tỷ lệ.

Fig.7 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ giải mã mẫu 700 có khả năng thích ứng cắt xén. Bộ giải mã 700 có thể bao gồm bộ xử lý giải mã entropy 704, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và bộ xử lý biến đổi nghịch đảo 708, bộ lọc tách khối 712, bộ đệm khung 716, bộ xử lý bù trừ chuyển động 720 và/hoặc bộ xử lý dự đoán nội bộ 724.

Trong hoạt động, và vẫn tham chiếu đến Fig.7, dòng bit 728 có thể được tiếp nhận

bởi bộ giải mã 700 và nhập vào bộ xử lý giải mã entropy 704, mà có thể giải mã entropy các phần của dòng bit thành các hệ số lượng tử hóa. Các hệ số lượng tử hóa có thể được cung cấp cho bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo và bộ xử lý sự biến đổi nghịch đảo 708, mà có thể thực hiện xử lý 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 trừ chuyển động 720 hoặc bộ xử lý dự đoán nội bộ 724 theo chế độ xử lý. Đầu ra của bộ xử lý bù trừ chuyển động 720 và bộ xử lý dự đoán nội bộ 724 có thể bao gồm dự đoán khối dựa trên khối được giải mã trước đó. Tổng dự đoán và dư có thể được xử lý bằng cách tách khối bộ lọc 712 và được lưu trữ trong bộ đệm khung 716.

Theo phương án, và vẫn tham chiếu đến Fig.7 bộ giải mã 700 có thể bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để triển khai bất kỳ các hoạt động nào như được mô tả ở trên theo bất kỳ phương án nào như được mô tả ở trên, theo bất kỳ thứ tự nào và với bất kỳ mức độ lặp lại nào. Ví dụ, bộ giải mã 700 có thể được tạo cấu hình để thực hiện lặp đi lặp lại một bước hoặc một trình tự cho đến khi đạt được kết quả mong muốn hoặc theo yêu cầu; việc lặp lại một bước hoặc trình tự các bước có thể được thực hiện lặp đi lặp lại và/hoặc đệ quy sử dụng các đầu ra của các lần lặp lại trước đó như các đầu vào của các lần lặp lại tiếp theo, tổng hợp các đầu vào và/hoặc các đầu ra của các lần lặp lại để tạo ra kết quả tổng hợp, thu nhỏ hoặc giảm bớt của một hoặc nhiều biến chẳng hạn như các biến toàn cục, và/hoặc phân chia nhiệm vụ xử lý lớn hơn thành bộ các nhiệm vụ xử lý nhỏ hơn được giải quyết lặp đi lặp lại. Bộ giải mã có thể thực hiện song song bất kỳ bước hoặc trình tự các bước nào như được mô tả trong sáng chế, chẳng hạn như đồng thời và/hoặc về cơ bản triển khai đồng thời bước hai hoặc nhiều lần sử dụng hai hoặc nhiều luồng song song, lõi xử lý, hoặc tương tự; sự phân chia các nhiệm vụ giữa các luồng song song và/hoặc các quy trình có thể được thực hiện theo bất kỳ giao thức nào phù hợp để phân chia nhiệm vụ giữa các lần lặp. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế này, sẽ biết về các cách khác nhau trong đó các bước, các trình tự các bước, các nhiệm vụ xử lý, và/hoặc dữ liệu có thể được chia nhỏ, được chia sẻ, hoặc xử lý cách khác sử dụng quy trình lặp đi lặp lại, đệ quy, và/hoặc song song.

Fig.8 là sơ đồ luồng quy trình minh họa quy trình mẫu 800 của việc mã hóa video với cắt xén thích ứng có thể có thể bổ sung 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 805, khung video có thể trải qua phân đoạn khối khởi tạo, ví dụ, sử dụng sơ đồ phân vùng khối macro có cấu trúc cây có thể bao gồm phân vùng khung hình ảnh thành các CTU và các CU.

Ở bước 810, và vẫn tham chiếu đến Fig.8, việc cắt xén thích ứng dựa trên khối có thể được thực hiện, bao gồm lựa chọn khung con của khung hoặc một phần của chúng. Khu vực có thể được lựa chọn bằng cách nhập tự động hoặc chuyên gia. Lựa chọn tự động có thể đạt được, như ví dụ không giới hạn, bằng thuật toán thị giác máy tính phát hiện các đối tượng nhất định; sự phát hiện đối tượng có thể còn bao gồm xử lý chẳng hạn như phân loại đối tượng hoặc tương tự. Lựa chọn đầu vào chuyên gia có thể đạt được, không giới hạn, bằng cách sử dụng sự can thiệp thủ công của con người, ví dụ chọn cận cảnh người và/hoặc đối tượng quan tâm trong video, chẳng hạn như người trong video giám sát. Trường hợp sử dụng khả thi khác có thể là chọn khu vực cực kỳ nổi bật đóng góp nhiều nhất vào việc giảm tốc độ bit. Việc cắt xén thích ứng có thể còn bao gồm lựa chọn đặc điểm hình học của khung con; ví dụ, không giới hạn, lựa chọn đặc điểm hình học của khung con có thể bao gồm lựa chọn bộ bốn như được mô tả ở trên, chẳng hạn như không giới hạn (X,Y,W,H). Việc lựa chọn đặc điểm hình học của khung con có thể bao gồm việc cập nhật thông tin và/hoặc thông tin chỉ ra những thay đổi đối với dữ liệu định nghĩa khung con từ khung này sang khung khác như đã mô tả ở trên liên quan đến dữ liệu động định nghĩa khung con.

Vẫn tham chiếu đến Fig.8, ở bước 815, khối có thể được mã hóa và được bao gồm trong dòng bit. Việc mã hóa có thể bao gồm việc sử dụng các chế độ dự đoán nội bộ và dự đoán nội bộ, ví dụ. Việc mã hóa có thể bao gồm việc thêm các bit vào đặc tính dòng bit (X,Y,W,H), xác định chế độ cắt xén thích ứng, hoặc tương tự, ví dụ như được mô tả ở trên. Việc mã hóa có thể bao gồm việc mã hóa cập nhật thông tin và/hoặc thông tin chỉ ra những thay đổi đối với dữ liệu xác định khung con từ khung này sang khung khác như đã mô tả ở trên liên quan đến dữ liệu động xác định khung con. Theo các phương án, bộ mã hóa có thể xác định và truyền hằng số thay đổi tỷ lệ như được mô tả ở trên.

Fig.9 là sơ đồ khối hệ thống minh họa bộ mã hóa video mẫu 900 có khả năng cắt xén thích ứng. Bộ mã hóa video mẫu 900 có thể tiếp nhận video đầu vào 904, mà có thể được phân đoạn hoặc phân chia ban đầu theo sơ đồ xử lý, chẳng hạn như sơ đồ phân vùng khối macro có cấu trúc cây (ví dụ, cây tứ phân cộng với cây nhị phân). Ví dụ sơ đồ phân vùng khối macro có cấu trúc cây có thể bao gồm việc phân vùng khung hình ảnh thành các phần tử khối lớn được gọi là các đơn vị cây lập mã (CTU). Theo một số triển khai, mỗi CTU có thể còn được phân chia một hoặc nhiều lần thành một số các khối phụ được gọi là các đơn vị lập mã (CU). Kết quả cuối cùng của phần này có thể bao gồm nhóm của các khối phụ có thể được gọi là các đơn vị dự đoán (predictive unit, PU). Các đơn vị biến đổi

(transform unit, TU) cũng có thể được sử dụng.

Vẫn tham chiếu đến Fig.9, bộ mã hóa video ví dụ 900 có thể bao gồm bộ xử lý dự đoán nội bộ 908, bộ xử lý ước tính / bù trừ chuyển động 912, mà cũng có thể được gọi là bộ xử lý liên dự đoán, có khả năng xây dựng danh sách ứng viên vector chuyển động bao gồm thêm ứng viên vector chuyển động toàn cục vào danh sách ứng viên vector chuyển động, bộ xử lý biến đổi / lượng tử hóa 916, bộ xử lý lượng tử hóa nghịch đảo / biến đổi nghịch đảo 920, bộ lọc trong vòng lặp 924, bộ đệm hình ảnh được giải mã 928, và/hoặc bộ xử lý lập mã entropy 932. Các tham số dòng bit có thể được nhập vào bộ xử lý lập mã entropy 932 để đưa vào trong dòng bit đầu ra 936.

Trong hoạt động, và với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.9, cho từng khối của khung của video đầu vào 904, có xử lý khối thông qua dự đoán hình ảnh nội bộ hoặc sử dụng ước tính / bù trừ chuyển động có thể được xác định. Khối có thể được cung cấp cho bộ xử lý dự đoán nội bộ 908 hoặc bộ xử lý ước tính / bù trừ chuyển động 912. Nếu khối được xử lý thông qua dự đoán nội bộ, bộ xử lý dự đoán nội bộ 908 có thể thực hiện xử lý để xuất ra bộ dự đoán. Nếu khối được xử lý thông qua ước tính / bù trừ chuyển động, bộ xử lý ước tính / bù trừ chuyển động 912 có thể thực hiện xử lý bao gồm việc xây 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.

Tham chiếu thêm đến Fig.9, phần dư có thể được tạo thành bằng cách trừ bộ dự đoán từ video đầu vào. Phần dư có thể được tiếp nhận bởi bộ xử lý biến đổi / lượng tử hóa 916, mà có thể thực hiện việc 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 bất kỳ thông tin báo hiệu được liên kết nào có thể được cung cấp cho bộ xử lý lập mã entropy 932 để mã hóa entropy và bao gồm trong dòng bit đầu ra 936. Bộ xử lý lập mã entropy 932 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 / biến đổi nghịch đảo 920, mà có thể tái tạo các điểm ảnh, thì có thể được kết hợp với bộ dự đoán và được xử lý bằng bộ lọc vòng lặp 924, đầu ra có thể được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 928 để sử dụng bởi bộ xử lý ước tính / bù trừ chuyển động 912 mà có khả năng xây 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.

Với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.9, mặc dù một số ít các biến thể đã được mô

tả chi tiết ở trên, các sửa đổi hoặc các bổ sung khác là có thể. Ví dụ, theo một số triển khai, các khối hiện tại có thể bao gồm bất kỳ các khối đối xứng nào (8x8, 16x16, 32x32, 64x64, 128 x 128, và tương tự) cũng như bất kỳ khối bất đối xứng nào (8x4, 16x8, và tương tự).

Theo một số triển khai, và vẫn tham chiếu đến Fig.9, cây tứ phân cộng cây quyết định nhị phân (quadtree plus binary decision tree, QTBT) có thể được thực hiện. Trong QTBT, ở mức đơn vị cây lập mã, các tham số phân vùng của QTBT có thể được suy ra động để thích ứng với các đặc tính cục bộ mà không cần truyền bất kỳ chi phí. Tiếp theo, ở mức đơn vị lập mã, cấu trúc cây quyết định bộ phân loại chung có thể loại bỏ các lần lặp không cần thiết và kiểm soát nguy cơ dự đoán sai. Theo một số triển khai, chế độ cập nhật khối khung LTR có thể có sẵn như tùy chọn bổ sung có sẵn tại mọi nút lá của QTBT.

Theo một số triển khai, và vẫn tham chiếu đến Fig.9, các phần tử cú pháp bổ sung có thể được báo hiệu ở các mức phân cấp khác nhau của các dòng bit. Ví dụ, cờ có thể được cho phép cho toàn bộ trình tự bằng cách bao gồm cờ cho phép được mã hóa trong bộ tham số trình tự (SPS). Hơn nữa, cờ CTU có thể được mã hóa ở mức đơn vị cây lập mã (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, khi được thực hiện 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 để thực hiện các hoạt động ở đây.

Vẫn tham chiếu đến Fig.9, bộ mã hóa 900 có thể bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để triển khai bất kỳ các hoạt động nào như được mô tả ở trên khi tham chiếu đến Fig.8 hoặc Fig.9 theo bất kỳ phương án nào, theo bất kỳ thứ tự nào và với bất kỳ mức độ lặp lại nào. Ví dụ, bộ mã hóa 900 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một bước hoặc một trình tự lặp đi lặp lại cho đến khi đạt được kết quả mong muốn hoặc theo yêu cầu; việc lặp lại một bước hoặc một trình tự các bước có thể được thực hiện lặp đi lặp lại và/hoặc đệ quy sử dụng các đầu ra của các lần lặp lại trước đó như các đầu vào của các lần lặp lại tiếp theo, tổng hợp các đầu vào và/hoặc các đầu ra của các lần lặp lại để tạo ra kết quả tổng hợp, giảm hoặc giảm bớt một hoặc nhiều biến chẳng hạn như các biến toàn cục, và/hoặc phân chia nhiệm vụ quy trình lớn hơn thành bộ được giải quyết lặp đi lặp lại các nhiệm vụ xử lý nhỏ hơn. Bộ mã hóa 900 có thể thực hiện bất kỳ bước hoặc trình tự các bước nào như được mô tả trong sáng chế song song, chẳng hạn như đồng thời và/hoặc về cơ bản thực hiện đồng thời bước hai hoặc nhiều lần sử dụng hai hoặc nhiều luồng song song, lõi bộ xử lý, hoặc tương tự; sự phân chia các nhiệm vụ giữa các luồng song song và/hoặc các quy trình có

thể được thực hiện theo bất kỳ giao thức nào phù hợp cho sự phân chia các nhiệm vụ giữa các lần lặp. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, khi xem xét toàn bộ sáng chế này, sẽ biết về các cách khác nhau trong đó các bước, trình tự các bước, các nhiệm vụ xử lý, và/hoặc dữ liệu có thể được chia nhỏ, được chia sẻ, hoặc xử lý sử dụng việc xử lý lặp đi lặp lại, đệ quy, và/hoặc song song.

Với việc tiếp tục tham chiếu đến Fig.9, các sản phẩm chương trình máy tính không tạm thời (tức là, các sản phẩm chương trình máy tính được thể hiện vật lý) có thể lưu trữ các lệnh, mà 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, và/hoặc các bước của chúng được mô tả trong sáng chế, bao gồm không giới hạn bất kỳ các hoạt động nào được mô tả ở trên tham chiếu đến Fig.6 và Fig.8 và/hoặc bất kỳ các bộ giải mã hoạt động 700 và/hoặc bộ mã hóa 900 nào có thể được tạo cấu hình để thực hiện. Tương tự, các hệ thống máy tính cũng được mô tả mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý dữ liệu và bộ nhớ được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể lưu trữ tạm thời hoặc vĩnh viễn các lệnh mà khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện một hoặc nhiều hoạt động được mô tả ở đây. Ngoài ra, các phương pháp có thể được triển khai bởi một hoặc nhiều bộ xử lý dữ liệu mỗi trong một hệ thống tính toán duy nhất hoặc được phân phối giữa hai hoặc nhiều hệ thống tính toán. Các hệ thống tính toán như vậy có thể được kết nối và có thể trao đổi dữ liệu và/hoặc các lệnh hoặc các lệnh khác hoặc tương tự thông qua một hoặc nhiều kết nối, bao gồm kết nối qua mạng (ví dụ, Internet, mạng diện rộng không dây, mạng cục bộ, mạng diện rộng, mạng có dây, hoặc tương tự), thông qua kết nối trực tiếp giữa một hoặc nhiều hệ thống tính toán, hoặc tương tự.

Các phương án được bộc lộ ở đây bao gồm bộ giải mã bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để tiếp nhận dòng bit, nhận dạng, như chức năng của dòng bit, khung hiện tại, và khung con được cắt xén của khung hiện tại, xác định, như chức năng của dòng bit, hằng số tỷ lệ được liên kết với khung con được cắt xén, và khôi phục dữ liệu điểm ảnh của khung con được cắt xén sử dụng hằng số tỷ lệ.

Theo các phương án, khung con được cắt xén có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khung con được cắt xén có thể được báo hiệu trong bộ tham số trình tự (SPS). Khung con được cắt xén có thể được báo hiệu sử dụng ít nhất khoảng chênh lệch dọc và ít nhất một khoảng chênh lệch ngang. Ít nhất khoảng chênh lệch dọc có thể bao gồm `sps_conf_win_top_offset` và `sps_conf_win_bottom_offset` và ít nhất khoảng chênh lệch

ngang có thể bao gồm `sps_conf_win_left_offset` và `sps_conf_win_right_offset`. Hằng số tỷ lệ có thể bao gồm thành phần tỷ lệ dọc và thành phần tỷ lệ ngang. Hằng số tỷ lệ có thể được báo hiệu trong luồng. Hằng số tỷ lệ được báo hiệu trong bộ tham số hình ảnh (PPS). Hằng số tỷ lệ có thể được báo hiệu như hàm của tham số `pps_pic_width_in_luma_samples`, tham số `pps_scaling_win_right_offset`, và tham số `pps_scaling_win_left_offset`. Bộ giải mã có thể được tạo cấu hình để thay đổi tỷ lệ khung con được cắt xén bằng cách nội suy các giá trị điểm ảnh.

Theo phương án, bao gồm việc tiếp nhận, bởi bộ giải mã, dòng bit, nhận dạng, bởi bộ giải mã và như chức năng của dòng bit, khung hiện tại, và khung con được cắt xén của khung hiện tại, xác định, bởi bộ giải mã và như chức năng của dòng bit, hằng số tỷ lệ được liên kết với khung con được cắt xén, và khôi phục, bởi bộ giải mã, dữ liệu điểm ảnh của khung con được cắt xén sử dụng hằng số tỷ lệ.

Theo các phương án, khung con được cắt xén có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khung con được cắt xén có thể được báo hiệu trong bộ tham số trình tự (SPS). Khung con được cắt xén có thể được báo hiệu bằng cách sử dụng ít nhất khoảng chênh lệch dọc và ít nhất khoảng chênh lệch ngang. Ít nhất khoảng chênh lệch dọc có thể bao gồm `sps_conf_win_top_offset` và `sps_conf_win_bottom_offset` và ít nhất khoảng chênh lệch ngang có thể bao gồm `sps_conf_win_left_offset` và `sps_conf_win_right_offset`. Hằng số tỷ lệ có thể bao gồm thành phần tỷ lệ dọc và thành phần tỷ lệ ngang. Hằng số tỷ lệ có thể được báo hiệu trong dòng bit. Hằng số tỷ lệ được báo hiệu trong bộ tham số hình ảnh (PPS). Hằng số tỷ lệ có thể được báo hiệu như hàm của tham số `pps_pic_width_in_luma_samples`, tham số `pps_scaling_win_right_offset`, và tham số `pps_scaling_win_left_offset`. Bộ giải mã có thể được tạo cấu hình để tỷ lệ khung con được cắt xén bằng cách nội suy các giá trị điểm ảnh.

Cần lưu ý rằng bất kỳ một hoặc nhiều trong số các khía cạnh và các phương án được mô tả ở đây có thể được triển khai thuận tiện sử dụng hệ mạch điện tử kỹ thuật số, hệ mạch được tích hợp, các mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuits, ASICs), phần cứng máy tính các mạch tích hợp cỡ lớn có thể lập trình được (field programmable gate arrays, FPGAs), chương trình cơ sở, phần mềm, và/hoặc các 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 tính toán được sử dụng như thiết bị tính toán của người dùng cho tài liệu điện tử, một hoặc nhiều thiết bị máy chủ, chẳng hạn như máy chủ tài liệu, v.v.) được lập trình theo các lệnh của thông số kỹ thuật, sẽ rõ ràng đối với những người có kỹ năng

thông thường trong lĩnh vực máy tính. Các khía cạnh hoặc tính năng khác nhau này có thể bao gồm triển khai trong một hoặc nhiều chương trình máy tính và/hoặc phần mềm có thể thực thi và/hoặc có thể diễn giải trên hệ thống lập trình được bao gồm ít nhất một có thể lập trình bộ xử lý, mà có thể là mục đích đặc biệt hoặc mục đích chung, được ghép nối để tiếp nhận dữ liệu và từ các lệnh, và để truyền dữ liệu và các lệnh tới, hệ thống lưu trữ, ít nhất một thiết bị đầu vào, và ít nhất một thiết bị đầu ra. Các lập trình viên có tay nghề cao có thể dễ dàng chuẩn bị mã hóa phần mềm phù hợp dựa trên các lệnh của sáng chế, như sẽ rõ ràng đối với những người có kỹ năng thông thường trong lĩnh vực phần mềm. Các khía cạnh và triển khai được thảo luận ở trên khi sử dụng phần mềm và/hoặc các mô đun phần mềm cũng có thể bao gồm phần cứng thích hợp để hỗ trợ triển khai của 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 mà sử dụng phương tiện lưu trữ mà máy có thể đọc được. 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 trình tự các lệnh để thực thi bởi máy (ví dụ, thiết bị tính toán) và điều đó khiến máy thực hiện bất kỳ một trong các phương pháp luận và/hoặc các phương án được mô tả ở đây. Ví dụ về phương tiện lưu trữ 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, thiết bị bộ nhớ chỉ đọc “read-only memory, ROM”, thiết bị bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên “random access memory, RAM”, thẻ từ, thẻ quang, thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn, EPROM, EEPROM, các thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Devices, PLDs), và/hoặc bất kỳ các sự kết hợp nào của chúng. Phương tiện có thể đọc được bằng máy, như được sử dụng ở đây, nhằm bao gồm một phương tiện duy nhất cũng như bộ sưu tập các phương tiện vật lý riêng biệt, chẳng hạn như, ví dụ, bộ sưu tập các đĩa compact hoặc một hoặc nhiều ổ đĩa cứng trong kết hợp với bộ nhớ máy tính. Như được sử dụng ở đây, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy không bao gồm các dạng tạm thời của việc truyền tín hiệu.

Phần mềm đó cũng có thể bao gồm thông tin (ví dụ, dữ liệu) được mang như tín hiệu dữ liệu trên sóng mang dữ liệu, chẳng hạn như sóng mang. Ví dụ, thông tin thực thi được bằng máy có thể được bao gồm như tín hiệu mang dữ liệu được thể hiện trong sóng 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 bất kỳ thông tin liên quan nào (ví dụ, các cấu trúc dữ liệu và dữ liệu) mà khiến cho máy thực hiện bất kỳ một trong các phương pháp luận và/hoặc các phương án được mô

tả ở đây. Các ví dụ về thiết bị tính toán 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 mạch mạng, cầu nối mạng, bất kỳ máy nào có khả năng thực thi trình tự các lệnh mà chỉ định hành động để được thực hiện bởi máy đó, và bất kỳ các sự kết hợp nào của chúng. Trong một ví dụ, thiết bị tính toán có thể bao gồm và/hoặc được bao gồm trong ki-ốt.

Fig. 8 thể hiện sự biểu diễn sơ đồ một phương án của thiết bị tính toán ở dạng mẫu của hệ thống máy tính 800 trong đó bộ các lệnh để khiến hệ thống điều khiển thực hiện bất kỳ một hoặc nhiều khía cạnh và/hoặc phương pháp luận của sáng chế có thể được thực thi. Được dự tính rằng nhiều thiết bị tính toán có thể được sử dụng để triển khai bộ các lệnh được tạo cấu hình đặc biệt để khiến một hoặc nhiều thiết bị để thực hiện bất kỳ một hoặc nhiều khía cạnh và/hoặc phương pháp luận của sáng chế. Hệ thống máy tính 800 bao gồm bộ xử lý 804 và bộ nhớ 808 giao tiếp với nhau, và với các thành phần khác, thông qua bus 812. Bus 812 có thể bao gồm bất kỳ trong số một vài kiểu cấu trúc bus nào bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, bus bộ nhớ, bộ điều khiển bộ nhớ, bus ngoại vi, bus cục bộ và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, sử dụng bất kỳ các kiến trúc bus khác nhau nào.

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

Hệ thống máy tính 800 cũng có thể bao gồm thiết bị lưu trữ 824. Các ví dụ về thiết bị lưu trữ (ví dụ, thiết bị lưu trữ 824) bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang kết hợp với phương tiện quang, thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Thiết bị lưu trữ 824 có thể được kết nối với bus 812 bằng giao diện thích hợp (không được thể hiện). Các giao diện mẫu bao gồm, nhưng

không bị giới hạn ở, SCSI, phần đính kèm công nghệ tiên tiến (advanced technology attachment, ATA), ATA nối tiếp, bus nối tiếp đa năng (USB), IEEE 1394 (FIREWIRE), và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Trong một ví dụ, thiết bị lưu trữ 824 (hoặc một hoặc nhiều thành phần của chúng) có thể được kết nối với hệ thống máy tính 800 (ví dụ, thông qua đầu nối cổng bên ngoài (không được thể hiện)). Đặc biệt, thiết bị lưu trữ 824 và phương tiện đọc được bằng máy 828 được liên kết có thể cung cấp khả năng lưu trữ không dễ biến đổi và/hoặc dễ biến đổi của các lệnh đọc được bằng máy, các cấu trúc dữ liệu, các mô-đun chương trình và/hoặc dữ liệu khác cho hệ thống máy tính 800. Trong một ví dụ, phần mềm 820 có thể nằm, hoàn toàn hoặc một phần, trong phương tiện đọc được bằng máy 828. Trong ví dụ khác, phần mềm 820 có thể nằm, hoàn toàn hoặc một phần, trong bộ xử lý 804.

Hệ thống máy tính 800 cũng có thể bao gồm thiết bị đầu vào 832. Trong một ví dụ, người dùng hệ thống máy tính 800 có thể nhập các câu lệnh và/hoặc thông tin khác vào hệ thống máy tính 800 thông qua thiết bị đầu vào 832. Các ví dụ về thiết bị đầu vào 832 bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, thiết bị đầu vào chữ số (ví dụ, bàn phím), thiết bị trò, cần điều khiển, gamepad, 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), bàn di chuột, máy quét quang học, thiết bị quay video (ví dụ, máy ảnh tĩnh, máy ảnh video), màn hình cảm ứng, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Thiết bị đầu vào 832 có thể được kết nối với bus 812 thông qua bất kỳ giao diện khác nhau 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 bus 812, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Thiết bị đầu vào 832 có thể bao gồm giao diện màn hình cảm ứng có thể một phần hoặc riêng rẽ với màn hình 836, được thảo luận hơn nữa bên dưới. Thiết bị đầu vào 832 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 các lệnh và/hoặc thông tin khác vào hệ thống máy tính 800 thông qua thiết bị lưu trữ 824 (ví dụ, ổ đĩa di động, ổ đĩa flash, v.v.) và/hoặc thiết bị giao diện mạng 840. Thiết bị giao diện mạng, chẳng hạn như thiết bị giao diện mạng 840, có thể được sử dụng để kết nối hệ thống máy tính 800 với một hoặc nhiều mạng khác nhau, chẳng hạn như mạng 844, và một hoặc nhiều thiết bị từ xa 848 được kết nối với nó. Các ví dụ về thiết bị giao diện mạng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, thẻ giao diện mạng (ví dụ, giao diện mạng di động thẻ, thẻ LAN), modem, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Ví dụ về

mạng bao gồm, nhưng không bị giới hạn, mạng diện rộng (ví dụ, Internet, mạng doanh nghiệp), mạng cục bộ (ví dụ, mạng liên kết với văn phòng, tòa nhà, khuôn viên hoặc các mạng tương đối nhỏ khác không gian địa lý), mạng điện thoại, mạng dữ liệu được liên kết với nhà cung cấp điện thoại/thoại (ví dụ, dữ liệu của nhà cung cấp thông tin 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 844, có thể sử dụng chế độ 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 820, v.v.) có thể được giao tiếp đến và/hoặc từ hệ thống máy tính 800 thông qua thiết bị giao diện mạng 840.

Hệ thống máy tính 800 có thể bao gồm hơn nữa bộ điều hợp màn hình video 852 để truyền thông hình ảnh có thể hiển thị được tới thiết bị hiển thị, chẳng hạn như thiết bị màn hình 836. Các ví dụ về thiết bị màn hình bao gồm, nhưng không bị giới hạn, 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 852 và thiết bị màn hình 836 có thể được sử dụng kết hợp với bộ xử lý 804 để cung cấp các biểu diễn đồ họa của các khía cạnh của sáng chế. Ngoài ra thiết bị màn hình, hệ thống máy tính 800 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 bus 812 thông qua giao diện ngoại vi 856. Các 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 sự kết hợp nào của chúng.

Phần trên đã được mô tả chi tiết về các phương án minh họa của sáng chế. Các sửa đổi và bổ sung khác nhau mà không rời khỏi phạm vi của sáng chế. Các tính năng của mỗi trong số các phương án khác nhau được mô tả ở trên có thể được kết hợp với các tính năng khác của các phương án được mô tả khác thích hợp để cung cấp vô số sự kết hợp tính năng trong các phương án mới được liên kết. Hơn nữa, trong khi phần trên mô tả số các phương án riêng rẽ, những gì được mô tả ở đây chỉ là minh họa cho việc ứng 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 thứ tự cụ thể, nhưng thứ tự này rất biến đổi theo kỹ năng thông thường để đạt được các phương án như được bộc lộ ở đây. Do đó, sự mô tả này chỉ được sử dụng để làm ví dụ, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Trong các sự mô tả ở trên và trong các yêu cầu bảo hộ, các cụm từ chẳng hạn như “ít nhất một trong số” hoặc “một hoặc nhiều trong số” có thể xuất hiện theo sau bởi danh sách liên hợp các phần tử hoặc các tính năng. Thuật ngữ “và/hoặc” cũng có thể xuất hiện trong danh sách hai hoặc nhiều phần tử hoặc các tính năng. Trừ khi có mâu thuẫn ngầm hoặc rõ ràng với ngữ cảnh mà nó được sử dụng, cụm từ như vậy nhằm mục đích có nghĩa là bất kỳ phần tử hoặc tính năng nào được liệt kê riêng lẻ hoặc bất kỳ phần tử hoặc tính năng nào được ghi nhận kết hợp với bất kỳ phần tử hoặc tính năng nào khác được ghi nhận. Ví dụ, các cụm từ “ít nhất một trong số A và B;” “một hoặc nhiều trong số A và B;” và “A và/hoặc B” đều có nghĩa là “một mình A, một mình B hoặc A và B cùng nhau.” Một cách giải thích tương tự cũng dành cho các danh sách bao gồm ba hoặc nhiều mục. Ví dụ, các cụm từ “ít nhất một trong số A, B, và C;” “một hoặc nhiều trong số A, B, và C;” và “A, B, và/hoặc C” đều có nghĩa là “một mình A, một mình B, một mình C, 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 tính năng hoặc phần tử chưa được ghi nhận cũng được phép.

Đối tượng bảo hộ được mô tả ở đây có thể được thể hiện trong các hệ thống, các bộ máy, các phương pháp, và/hoặc các vật dụng tùy thuộc vào cấu hình mong muốn. Các triển khai được trình bày trong mô tả ở trên không đại diện cho tất cả triển khai nhất quán với đối tượng bảo hộ được mô tả ở đây. Thay vào đó, chúng chỉ là một số các ví dụ nhất quán với các khía cạnh liên quan đến đối tượng bảo hộ được mô tả. Mặc dù một vài biến thể đã được mô tả chi tiết ở trên, các sửa đổi hoặc các bổ sung khác là có thể. Đặc biệt, các tính năng và/hoặc các biến thể hơn nữa có thể được cung cấp ngoài các triển khai được trình bày ở trên đây. Ví dụ, các triển khai được mô tả ở trên có thể được hướng đến các sự kết hợp và kết hợp con khác nhau của các tính năng được bộc lộ và/hoặc các sự kết hợp và kết hợp con của một vài tính năng hơn nữa được bộc lộ ở trên. Ngoài ra, các luồng logic được mô tả trên các hình vẽ kèm theo và/hoặc được mô tả ở đây không nhất thiết yêu cầu thứ tự cụ thể được thể hiện, hoặc thứ tự tuần tự, để đạt được các 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, bộ giải mã bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để:
 - tiếp nhận dòng bit;
 - nhận dạng, như chức năng của dòng bit, khung hiện tại, và khung con được cắt xén của khung hiện tại;
 - xác định, như chức năng của dòng bit, hằng số tỷ lệ được liên kết với khung con được cắt xén, trong đó hằng số tỷ lệ được báo hiệu trong dòng bit, và trong đó hằng số tỷ lệ được báo hiệu như chức năng của chiều rộng hình ảnh trong tham số mẫu luma, tham số khoảng chênh lệch phải của cửa sổ tỷ lệ, và tham số khoảng chênh lệch trái của cửa sổ tỷ lệ; và
 - khôi phục dữ liệu điểm ảnh của khung con được cắt xén sử dụng hằng số tỷ lệ.
2. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó khung con được cắt xén được báo hiệu trong bộ tham số trình tự (sequence parameter set, SPS).
3. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó hằng số tỷ lệ bao gồm thành phần tỷ lệ dọc và thành phần tỷ lệ ngang.
4. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó hằng số tỷ lệ được báo hiệu trong bộ tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS).
5. Bộ giải mã theo điểm 1, trong đó bộ giải mã được tạo cấu hình để tỷ lệ khung con được cắt xén bằng cách nội suy các giá trị điểm ảnh.
6. Phương pháp cho việc cắt xén thích ứng, phương pháp bao gồm:
 - bước tiếp nhận, bởi bộ giải mã, dòng bit;
 - bước nhận dạng, bởi bộ giải mã và như chức năng của dòng bit, khung hiện tại, và khung con được cắt xén của khung hiện tại;
 - bước xác định, bởi bộ giải mã và như chức năng của dòng bit, hằng số tỷ lệ được liên kết với khung con được cắt xén, trong đó hằng số tỷ lệ được báo hiệu trong dòng bit, trong đó hằng số tỷ lệ được báo hiệu như chức năng của chiều rộng hình ảnh trong tham số mẫu luma, tham số khoảng chênh lệch phải của cửa sổ tỷ lệ, và tham số khoảng chênh lệch trái của cửa sổ tỷ lệ;
 - và bước khôi phục, bởi bộ giải mã, dữ liệu điểm ảnh của khung con được cắt xén sử dụng hằng số tỷ lệ.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khung con được cắt xén được báo hiệu trong bộ tham số trình tự (SPS).

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hằng số tỷ lệ bao gồm thành phần tỷ lệ dọc và thành phần tỷ lệ ngang.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hằng số tỷ lệ được báo hiệu trong bộ tham số hình ảnh (PPS).

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bộ giải mã được tạo cấu hình để tỷ lệ khung con được cắt xén bằng cách nội suy các giá trị điểm ảnh.

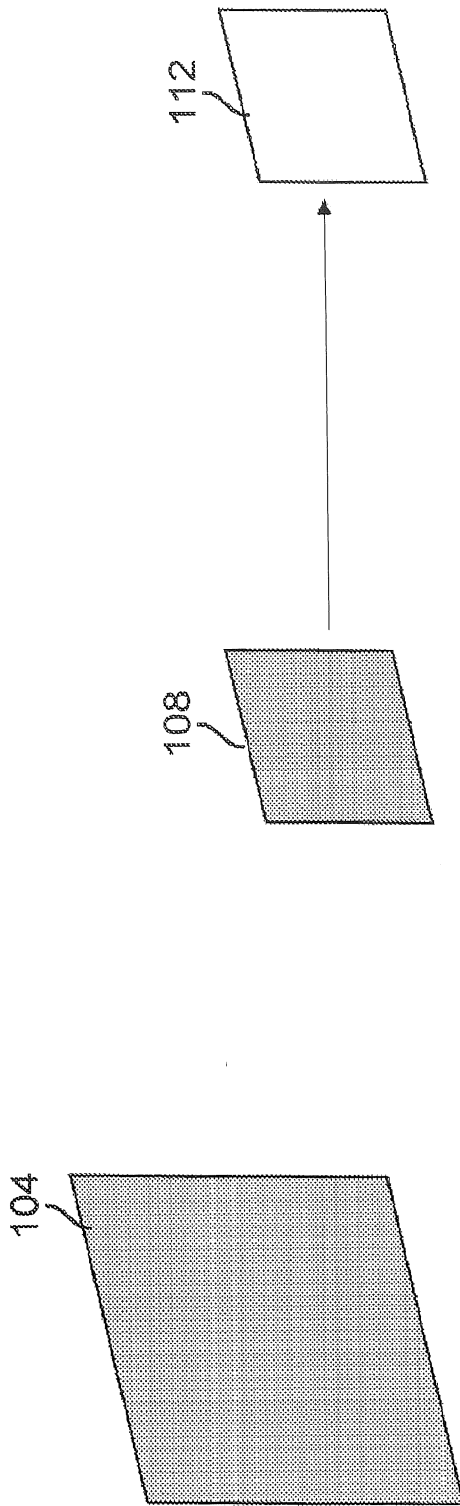


FIG. 1

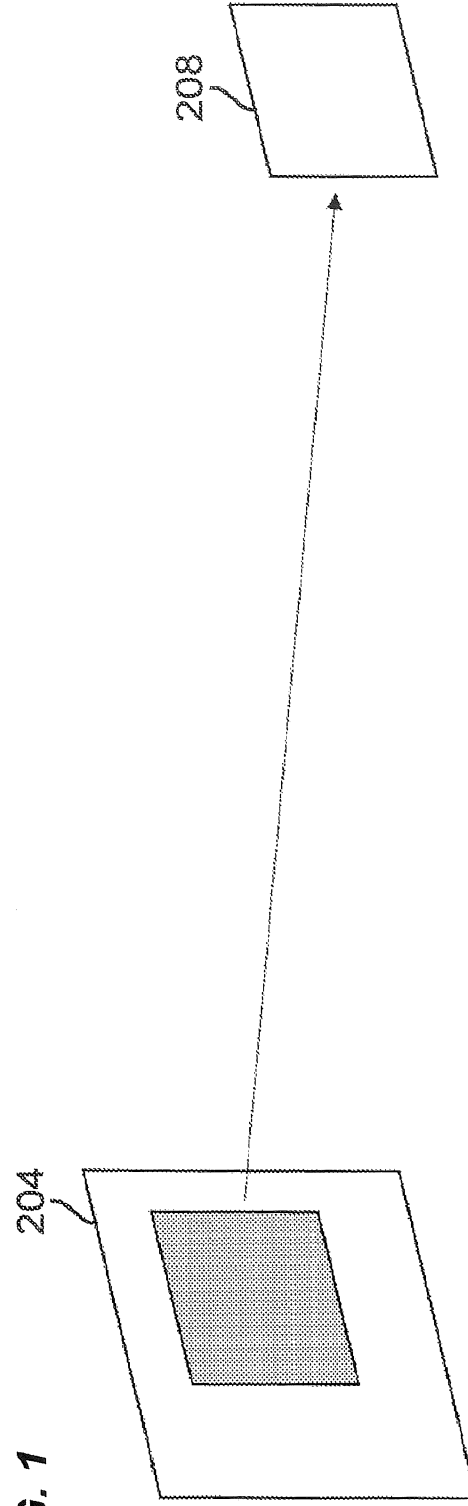
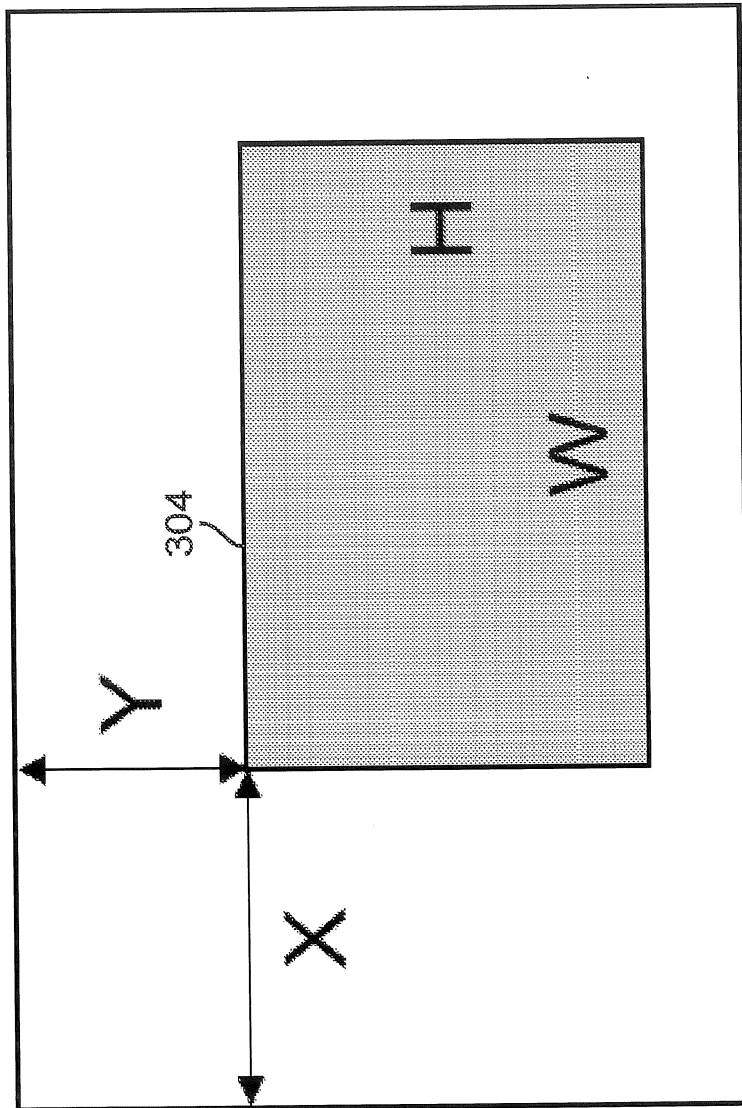
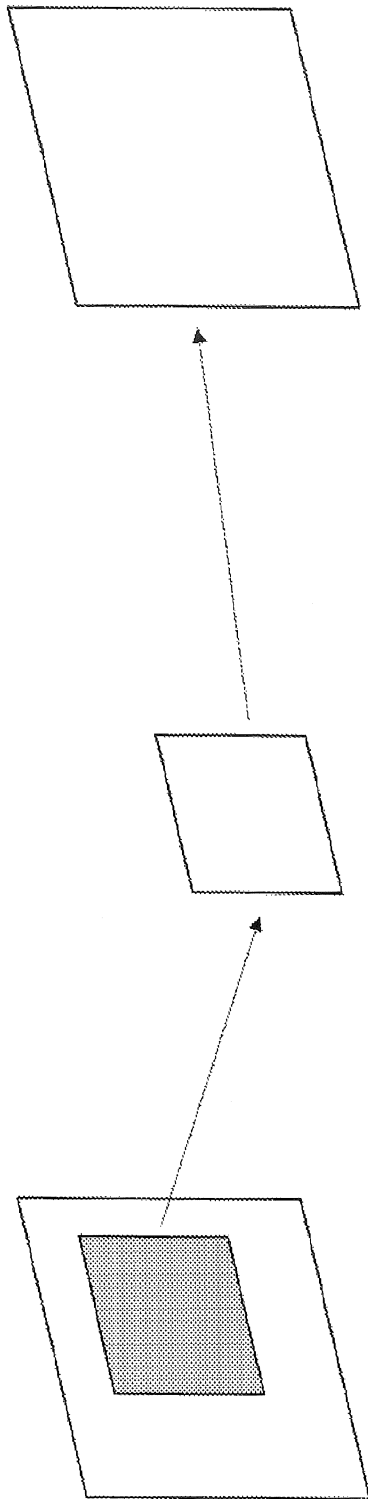
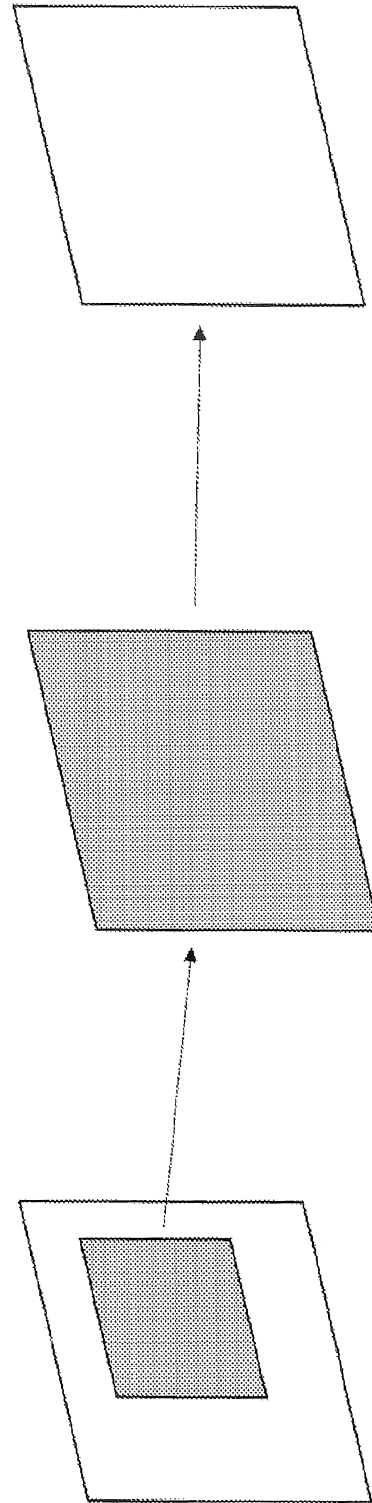


FIG. 2

**FIG. 3**

3/8

**FIG. 4****FIG. 5**

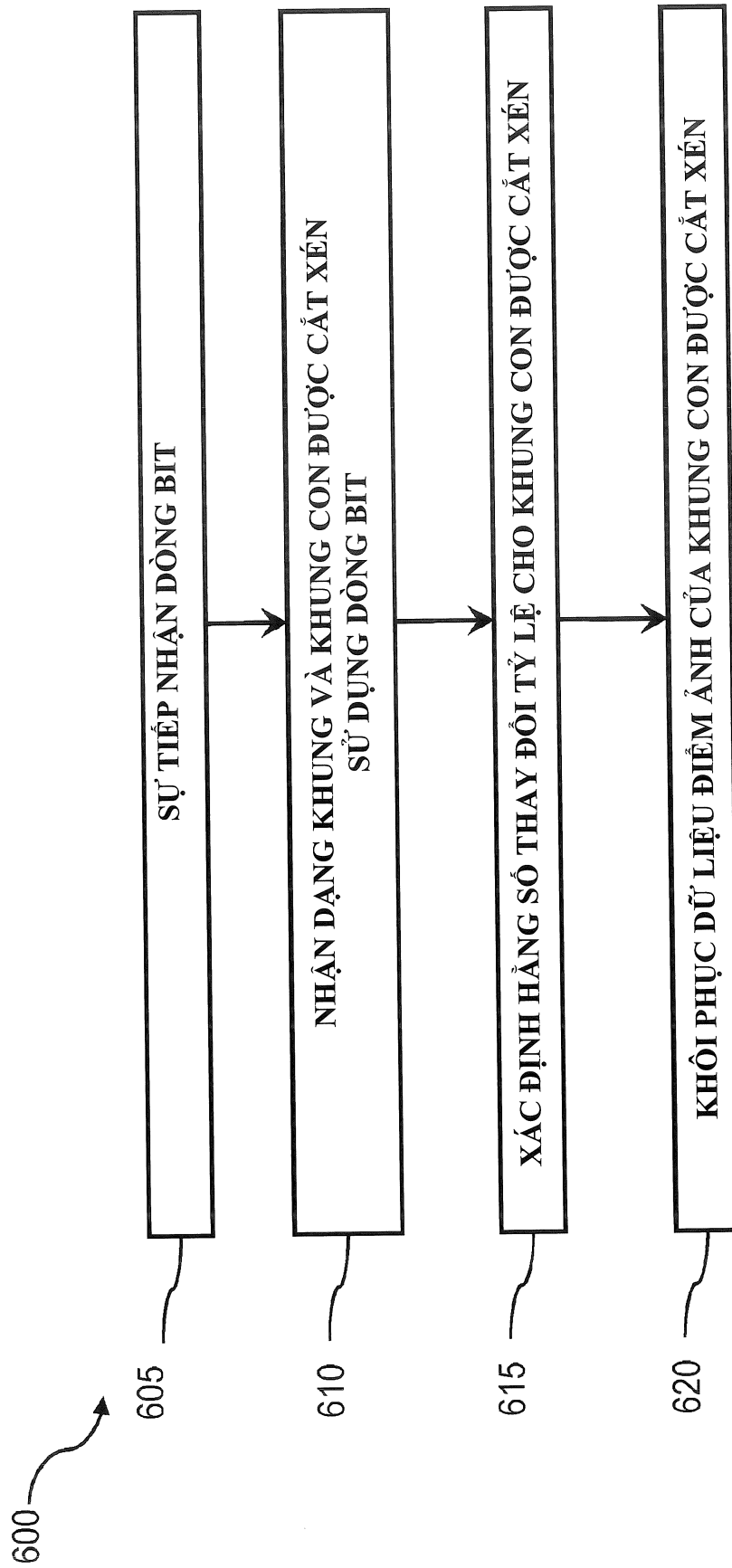
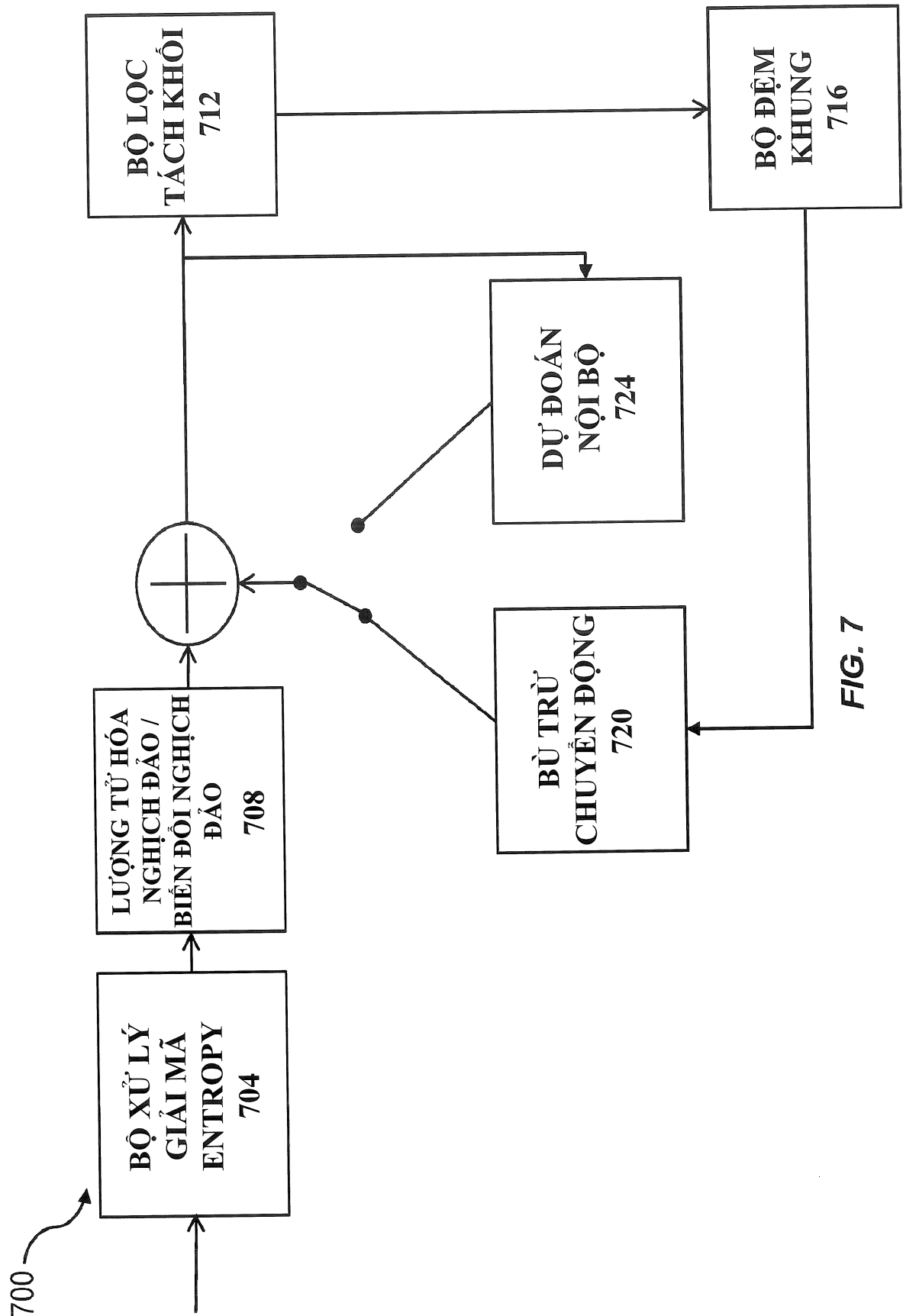
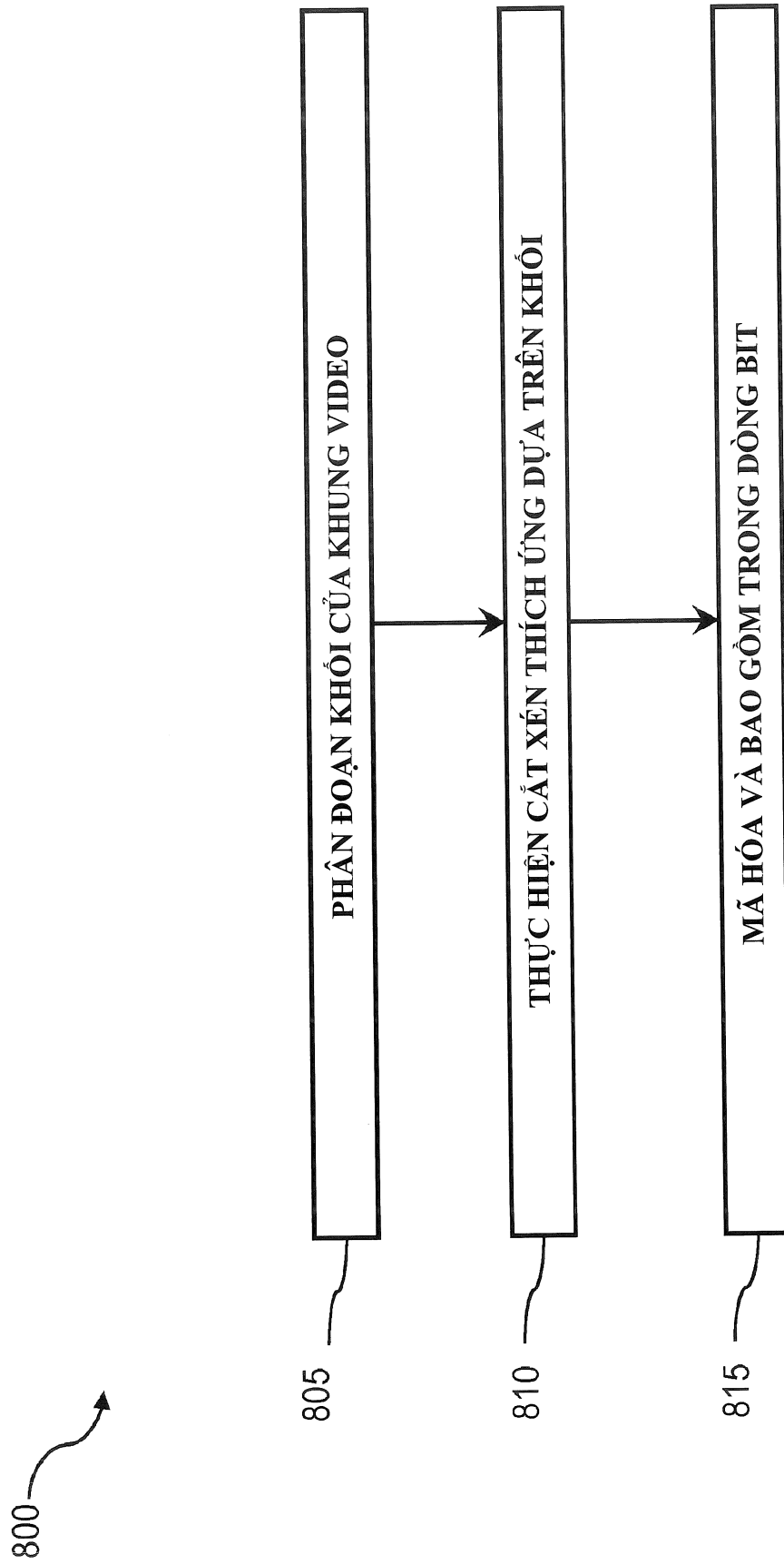


FIG. 6

5/8



6/8

**FIG. 8**

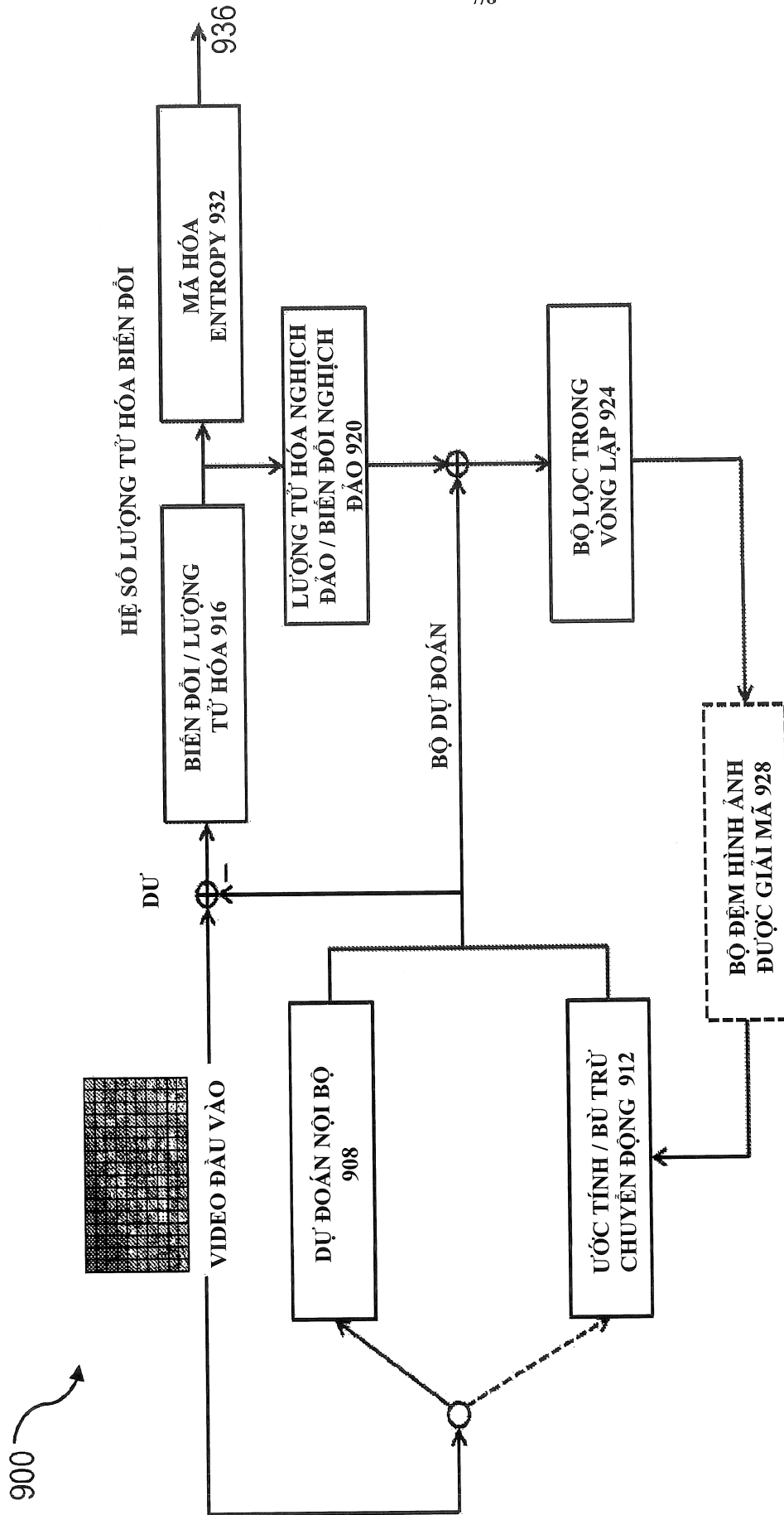


FIG. 9

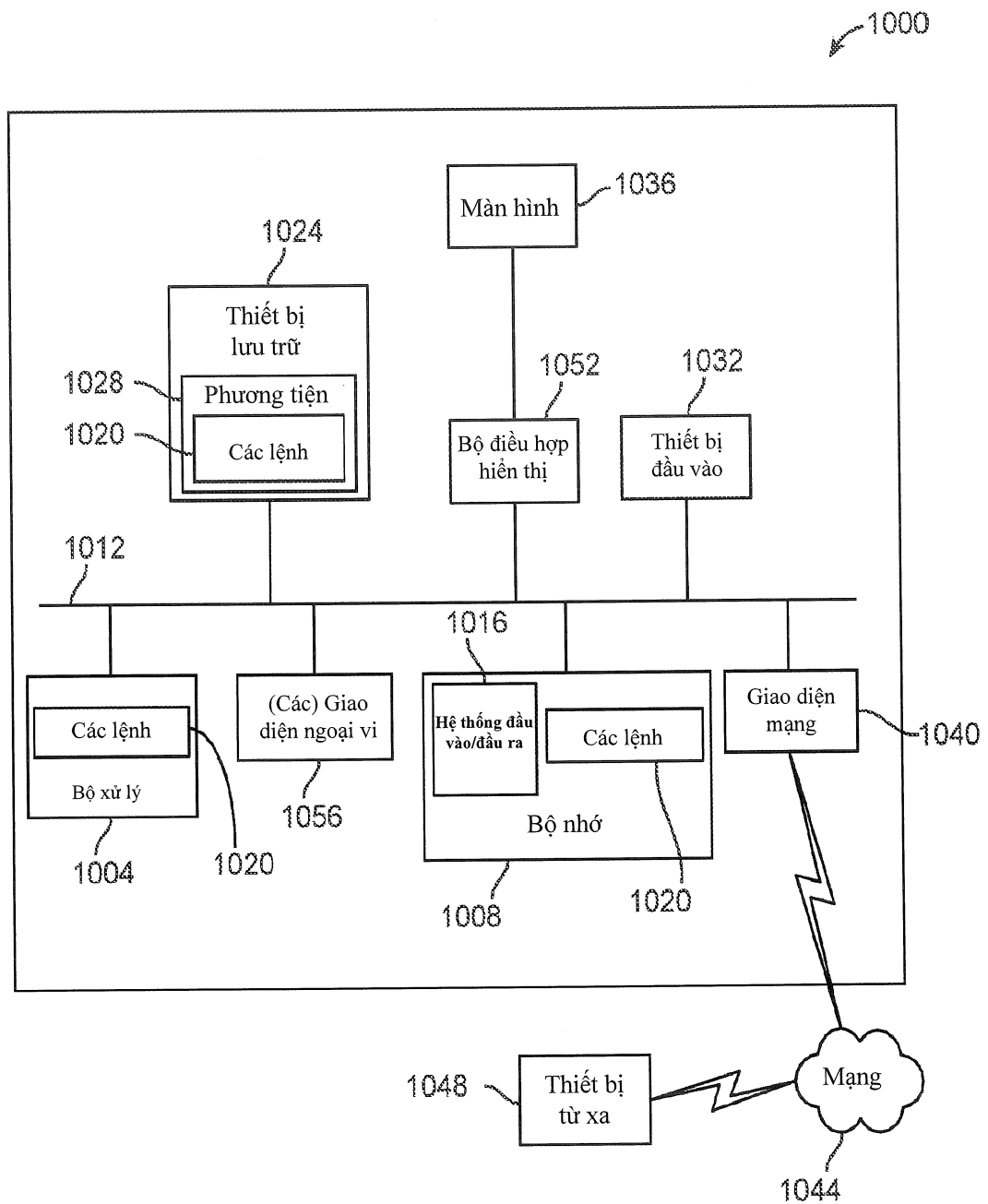


FIG. 10