



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

(11) 
1-0020472

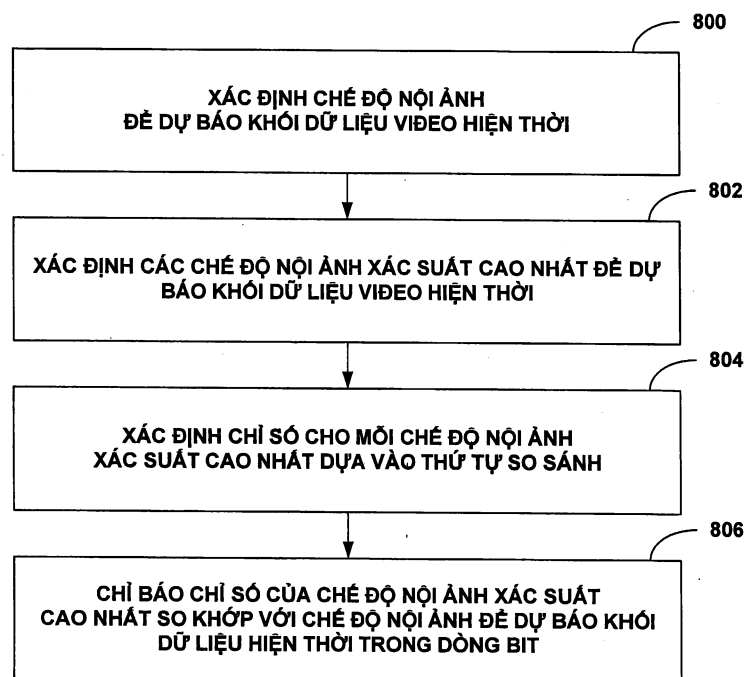
(51)⁷ **H04N 7/26**

(13) **B**

- (21) 1-2014-01824 (22) 02.11.2012
(86) PCT/US2012/063297 02.11.2012 (87) WO2013/067334 10.05.2013
(30) 61/556,029 04.11.2011 US
13/666,594 01.11.2012 US
(45) 25.02.2019 371 (43) 25.09.2014 318
(73) **QUALCOMM INCORPORATED (US)**
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America
(72) **SEREGIN, Vadim (RU), CHIEN, Wei-Jung (TW), KARCZEWICZ, Marta (US)**
(74) **Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)**

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ DỮ LIỆU VIDEO**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã dữ liệu video. Theo một ví dụ, chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời và các chế độ dự báo nội ảnh xác suất cao nhất (MPM - Most Probable intra-prediction Mode) để dự báo khối dữ liệu video hiện thời có thể được xác định. Các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời có thể được xác định. Chỉ số của mỗi MPM dựa vào thứ tự mà chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời được so sánh với các MPM này có thể được xác định. Khi một trong số các MPM để dự báo khối hiện thời so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, chỉ số của MPM so khớp này được báo hiệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực mã hóa video, và cụ thể sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã dữ liệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng video số có thể được đưa vào rất nhiều thiết bị, bao gồm truyền hình số, hệ thống truyền hình số trực tiếp, hệ thống phát rộng không dây, thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA - Personal Digital Assistant), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, thiết bị đọc sách điện tử, camera số, thiết bị ghi số, thiết bị đọc đa phương tiện số, thiết bị trò chơi điện tử, bàn điều khiển trò chơi điện tử, máy điện thoại di động hoặc vô tuyến vệ tinh, được gọi là “máy điện thoại thông minh”, thiết bị hội thảo truyền hình, thiết bị truyền video liên tục, và thiết bị tương tự. Thiết bị video số thực thi các kỹ thuật nén video, như các kỹ thuật được mô tả trong các tiêu chuẩn được định nghĩa bởi MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, mã hoá video cải tiến (AVC – Advanced Video Coding), tiêu chuẩn mã hoá video hiệu suất cao (HEVC – High Efficiency Video Coding) hiện đang được phát triển, và các phiên bản mở rộng của các tiêu chuẩn này. Thiết bị video có thể truyền, thu, mã hóa, giải mã, và/hoặc lưu trữ thông tin video số hiệu quả hơn bằng cách thực hiện các kỹ thuật nén video này.

Các kỹ thuật nén video thực hiện dự báo không gian (nội ảnh) và/hoặc dự báo thời gian (liên ảnh) để giảm hoặc loại bỏ phần dư vốn có trong các chuỗi video. Đối với mã hóa video dựa vào khối, lát video (ví dụ, hình ảnh video hoặc một phần của hình ảnh video) có thể được phân chia thành các khối video, còn có thể được gọi là các khối cây, các đơn vị mã hóa (CU – Coding Unit) và/hoặc các nút mã hóa. Các khối video trong lát mã hóa nội ảnh (I) của hình ảnh được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình ảnh. Các khối video trong lát mã hóa liên ảnh (P hoặc B) của hình có thể sử dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình ảnh hoặc kỹ thuật dự báo thời gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các hình ảnh tham chiếu khác. Hình ảnh có thể được dùng để chỉ khung,

và hình ảnh tham chiếu có thể được gọi là khung tham chiếu.

Quy trình dự báo không gian hoặc thời gian đưa ra khối dự báo cho khối cần được mã hóa. Dữ liệu dư biểu diễn các vi sai điểm ảnh giữa khối gốc cần được mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa liên ảnh được mã hóa theo vector chuyển động trở đến khối gồm các mẫu tham chiếu tạo thành khối dự báo, và dữ liệu dư chỉ báo vi sai giữa khối mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa nội ảnh được mã hóa theo chế độ mã hóa nội ảnh và dữ liệu dư. Để nén hơn nữa, dữ liệu dư có thể được chuyển đổi từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, đưa ra các hệ số biến đổi dư sau đó có thể được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa, trước tiên được bố trí theo mảng hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của các hệ số biến đổi, và quy trình mã hóa entropy có thể được áp dụng để nén nhiều hơn nữa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế đề cập đến các kỹ thuật mã hóa video. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã dữ liệu video. Theo một số ví dụ, các kỹ thuật này liên quan đến việc sắp xếp các chế độ dự báo nội ảnh xác suất cao nhất (MPM – Most Probable intra-prediction Mode). Tức là, theo một số khía cạnh, sáng chế đề cập đến việc tránh sắp xếp các MPM, để có thể làm giảm độ phức tạp của bộ mã hóa video. Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến MPM ngầm định, thứ tự để xác định MPM, và các khái niệm khác liên quan đến MPM.

Theo một ví dụ, sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa dữ liệu video. Phương pháp này bao gồm bước xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, xác định các chế độ xác suất cao nhất (MPM - Most Probable Mode) để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, xác định chỉ số cho mỗi MPM dựa vào thứ tự mà chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời được so sánh với các MPM, và báo hiệu, khi một trong số các MPM để dự báo khối hiện thời so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, chỉ số của MPM so khớp này.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa dữ liệu video, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, xác định chỉ số cho mỗi MPM dựa vào thứ tự mà chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời được so sánh với các MPM, và báo hiệu, khi một trong số các MPM để dự báo khối

hiện thời so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, chỉ số của MPM so khớp này.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh để khi thi hành sẽ lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, xác định chỉ số cho mỗi MPM dựa vào thứ tự mà chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời được so sánh với các MPM, và báo hiệu, khi một trong số các MPM để dự báo khối hiện thời so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, chỉ số của MPM so khớp này.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa dữ liệu video, bao gồm phương tiện xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, phương tiện xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, phương tiện xác định chỉ số cho mỗi MPM dựa vào thứ tự mà chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời được so sánh với các MPM, và phương tiện báo hiệu, khi một trong số các MPM để dự báo khối hiện thời so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, chỉ số của MPM so khớp này.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dữ liệu video, bao gồm bước tạo lập, khi chế độ nội ảnh của khối hiện thời bao gồm MPM, danh mục MPM dùng cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó danh mục MPM này được bố trí theo thứ tự mà chế độ nội ảnh của khối dữ liệu video hiện thời được so sánh với một hoặc nhiều chế độ nội ảnh gắn với một hoặc nhiều khối dữ liệu video tham chiếu, xác định chỉ số MPM nhận dạng chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh mục MPM, nhận dạng chế độ nội ảnh của khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số MPM này, và giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã dữ liệu video, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi chế độ nội ảnh của khối hiện thời bao gồm MPM, tạo lập danh mục MPM cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó danh mục MPM này được bố trí theo thứ tự mà chế độ nội ảnh của khối dữ liệu video hiện thời được so sánh với một hoặc nhiều chế độ nội ảnh gắn với một hoặc nhiều khối dữ liệu video tham chiếu, xác định chỉ số MPM nhận dạng chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh mục MPM, nhận dạng chế độ nội ảnh của khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số MPM này, và giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã

được nhận dạng cho khối hiện thời.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh để khi thi hành sẽ lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị tạo lập, khi chế độ nội ảnh của khối hiện thời bao gồm MPM, danh mục MPM cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó danh mục MPM này được bố trí theo thứ tự mà chế độ nội ảnh của khối dữ liệu video hiện thời được so sánh với một hoặc nhiều chế độ nội ảnh gắn với một hoặc nhiều khối dữ liệu video tham chiếu, xác định chỉ số MPM nhận dạng chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh mục MPM, nhận dạng chế độ nội ảnh của khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số MPM này, và giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã dữ liệu video, bao gồm phương tiện tạo lập, khi chế độ nội ảnh của khối hiện thời bao gồm MPM, danh mục MPM của khối dữ liệu video hiện thời, trong đó danh mục MPM này được bố trí theo thứ tự mà chế độ nội ảnh của khối dữ liệu video hiện thời được so sánh với một hoặc nhiều chế độ nội ảnh gắn với một hoặc nhiều khối dữ liệu video tham chiếu, phương tiện xác định chỉ số MPM nhận dạng chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh mục MPM, phương tiện nhận dạng chế độ nội ảnh của khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số MPM này, và phương tiện giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời.

Chi tiết về một hoặc nhiều ví dụ của sáng chế được thể hiện trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết dưới đây. Các dấu hiệu, đối tượng và ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết và các hình vẽ, và từ phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa và giải mã video làm ví dụ có thể sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video làm ví dụ có thể thực thi các kỹ thuật theo sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa bộ giải mã video làm ví dụ có thể thực thi các kỹ thuật theo sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa các khối dữ liệu video có thể được xem xét trong

quá trình dự báo chế độ nội ảnh.

Fig.5 là sơ đồ quan niệm minh họa quy trình dự báo chế độ nội ảnh.

Fig.6 là sơ đồ quan niệm khác minh họa quy trình dự báo chế độ nội ảnh.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa các dự bị chế độ nội ảnh xác suất cao nhất, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa dữ liệu video làm ví dụ theo một hoặc nhiều ví dụ được mô tả ở đây.

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã dữ liệu video làm ví dụ theo một hoặc nhiều ví dụ được mô tả ở đây.

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa dữ liệu video làm ví dụ theo một hoặc nhiều ví dụ được mô tả ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một ví dụ, các khía cạnh của sáng chế liên quan đến việc sắp xếp các chế độ dự báo nội ảnh xác suất cao nhất (MPM). Ví dụ, theo một số kỹ thuật mã hóa video, bộ mã hóa video (ví dụ, bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video) có thể sắp xếp các MPM trước khi xác định và báo hiệu MPM cho khối hiện thời đang được mã hóa. Các khía cạnh của sáng chế đề xuất việc loại bỏ sự sắp xếp này, có thể giảm độ phức tạp của bộ mã hóa video.

Theo một ví dụ, bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục MPM bao gồm các chế độ dự báo nội ảnh từ tập hợp các MPM theo thứ tự mà các MPM xuất hiện trong hình ảnh hoặc lát dữ liệu video (ví dụ, thứ tự mã hóa). Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục MPM theo thứ tự mà bộ mã hóa video kiểm tra xem chế độ nội ảnh của khối lân cận có giống như khối hiện thời đang được mã hóa hay không (ở đây được gọi là “thứ tự kiểm tra”). Bộ mã hóa video có thể báo hiệu MPM theo chỉ số đến danh mục đã được tạo lập, mà không sắp xếp hoặc sắp lại thứ tự các MPM trong danh mục. Bộ giải mã video có thể thực hiện quy trình tương tự để tạo lập danh mục MPM, thu nhận chỉ số cho danh mục từ dòng bit mã hóa, và chọn MPM từ danh mục theo chỉ số này mà không sắp xếp hoặc sắp lại thứ tự các MPM trong danh mục.

Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, trước tiên bộ mã hóa video có thể kiểm tra xem chế độ nội ảnh của khối nằm ở bên trái khối hiện thời đang được mã hóa (ở đây được gọi là “khối lân cận trái”) có giống như chế độ nội ảnh của khối hiện thời

hay không. Tiếp đó, bộ mã hóa video có thể kiểm tra xem chế độ nội ảnh của khối nằm bên trên khối hiện thời đang được mã hóa (ở đây được gọi là “khối lân cận trên”) có giống như chế độ nội ảnh của khối hiện thời hay không. Theo ví dụ này, theo các khía cạnh của sáng chế, chế độ nội ảnh của khối lân cận trái có thể có chỉ số bằng không trong danh mục MPM được duy trì ở bộ mã hóa video, và chế độ nội ảnh của khối lân cận trên có thể có chỉ số bằng một trong danh mục. Do đó, bộ mã hóa video có thể báo hiệu chỉ số của chế độ nội ảnh của khối lân cận trái là 0 và chỉ số của khối lân cận trên là 1, bất kể số chế độ nội ảnh thực (ví dụ, số chế độ định trước, như được chỉ rõ theo tiêu chuẩn mã hóa video) của khối lân cận trái là lớn hơn khối lân cận trên. Theo cách khác, nếu bộ mã hóa video kiểm tra chế độ nội ảnh của khối lân cận trên trước khối lân cận trái, thì bộ mã hóa video có thể báo hiệu chỉ số của khối lân cận trên là 0 và chỉ số của khối lân cận trái là 1. Trong trường hợp bất kỳ, theo các ví dụ và các khía cạnh này của sáng chế, bộ mã hóa video có thể báo hiệu chỉ số của chế độ nội ảnh mà không sắp lại thứ tự hoặc sắp xếp các chế độ nội ảnh trong danh mục. Theo một số ví dụ, việc sắp xếp có thể được áp dụng cho việc mã hóa chế độ nội ảnh nếu chế độ nội ảnh không phải là một trong số các MPM. Tức là, bộ mã hóa video có thể sắp xếp hoặc theo cách khác sửa đổi danh mục các chế độ nội ảnh khi báo hiệu chế độ nội ảnh không phải là MPM. Theo các khía cạnh của sáng chế, thứ tự mà bộ mã hóa video kiểm tra chế độ nội ảnh của các khối lân cận (ở đây được gọi là “thứ tự kiểm tra”) có thể là chế độ nội ảnh được suy ra ẩn theo thống kê thu thập về các chế độ nội ảnh của các khối đã mã hóa trước đó. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể suy ra thứ tự kiểm tra dựa vào mức độ khả dụng của các khối lân cận. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể báo hiệu (và bộ giải mã video có thể thu nhận từ dòng bit mã hóa) thông tin chỉ báo rõ ràng về thứ tự kiểm tra.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa và giải mã video 10 làm ví dụ có thể sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 tạo lập dữ liệu video mã hóa để sau đó giải mã ở thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là thiết bị bất kỳ trong rất nhiều loại thiết bị khác nhau, bao gồm máy tính để bàn, máy tính notebook (ví dụ, máy tính xách tay), máy tính bảng, hộp giải mã truyền hình, thiết bị điện thoại cầm tay như thiết bị gọi là máy điện thoại “thông minh”, máy tính bảng “thông minh”, máy thu hình, camera, thiết bị hiển thị, thiết bị đọc đa phương tiện số, bàn điều khiển trò chơi điện

tử, thiết bị truyền video liên tục, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được trang bị để truyền thông không dây.

Thiết bị đích 14 có thể thu dữ liệu video mã hóa cần được giải mã qua liên kết 16. Liên kết 16 có thể bao gồm kiểu phương tiện hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng chuyển giao dữ liệu video mã hóa từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Theo một ví dụ, liên kết 16 có thể bao gồm phương tiện truyền thông để cho phép thiết bị nguồn 12 truyền dữ liệu video mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Dữ liệu video mã hóa có thể được điều biến theo tiêu chuẩn truyền thông, như giao thức truyền thông không dây, và truyền đến thiết bị đích 14. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc nối dây bất kỳ, như phổ tần số vô tuyến (RF - Radio Frequency) hay một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Phương tiện truyền thông có thể tạo thành một phần mạng nền truyền thông gói, như mạng cục bộ, mạng vùng rộng, hoặc mạng toàn cầu như Internet. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm bộ định tuyến, chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc phương tiện bất kỳ khác có thể dùng để tạo điều kiện truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Theo cách khác, dữ liệu mã hóa có thể được xuất từ giao diện xuất 22 đến thiết bị nhớ 24. Tương tự, dữ liệu mã hóa có thể được truy nhập từ thiết bị nhớ 24 qua giao diện nhập. Thiết bị nhớ 24 có thể bao gồm phương tiện nhớ dữ liệu bất kỳ trong nhiều loại phương tiện nhớ dữ liệu được truy nhập phân tán hoặc tại chỗ như ổ cứng, đĩa Blu-ray, DVD, CD-ROM, bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ khả biến và bất khả biến, hoặc phương tiện nhớ số bất kỳ khác thích hợp để lưu trữ dữ liệu video mã hóa. Theo ví dụ khác, thiết bị nhớ 24 có thể tương ứng với máy chủ tệp tin hoặc thiết bị nhớ trung gian khác có thể lưu trữ dữ liệu video mã hóa được tạo bởi thiết bị nguồn 12. Thiết bị đích 14 có thể truy nhập dữ liệu video lưu trữ từ thiết bị nhớ 24 bằng cách truyền liên tục hoặc tải xuống. Máy chủ tệp tin có thể là kiểu máy chủ bất kỳ có khả năng lưu trữ dữ liệu video mã hóa và truyền dữ liệu video mã hóa này đến thiết bị đích 14. Các máy chủ tệp tin làm ví dụ bao gồm máy chủ mạng (dùng cho website chẳng hạn), máy chủ giao thức chuyển tệp (FTP - File Transfer Protocol), thiết bị lưu trữ nối kết với mạng (NAS - Network Attached Storage), hoặc ổ đĩa cục bộ. Thiết bị đích 14 có thể truy nhập dữ liệu video mã hóa thông qua kết nối dữ liệu tiêu chuẩn bất kỳ, bao gồm kết nối Internet. Kết nối này có thể bao gồm kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối dây (ví dụ, đường thuê bao số (DSL - Digital Subscriber Line), môđem

cáp, v.v.), hoặc kết hợp cả hai loại này thích hợp để truy nhập dữ liệu video mã hóa lưu trữ trong máy chủ tệp tin. Việc truyền dữ liệu video mã hóa từ thiết bị nhớ 24 có thể là truyền liên tục, tải xuống, hoặc kết hợp cả hai loại này.

Các kỹ thuật theo sáng chế không nhất thiết giới hạn ở các ứng dụng hoặc các thiết lập không dây. Các kỹ thuật này có thể được áp dụng cho mã hóa video để hỗ trợ ứng dụng đa phương tiện bất kỳ trong nhiều loại ứng dụng đa phương tiện khác nhau, như truyền hình vô tuyến, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền video liên tục, qua Internet chẳng hạn, mã hóa video số để lưu trữ trong phương tiện nhớ dữ liệu, giải mã video số lưu trữ trong phương tiện nhớ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác. Theo một số ví dụ, hệ thống 10 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều để hỗ trợ các ứng dụng như truyền video liên tục, đọc video, phát rộng video và/hoặc điện thoại truyền hình.

Theo ví dụ trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20 và giao diện xuất 22. Trong một số trường hợp, giao diện xuất 22 có thể bao gồm bộ điều biến/bộ giải điều biến (môđem) và/hoặc bộ truyền. Trong thiết bị nguồn 12, nguồn video 18 có thể bao gồm nguồn như thiết bị thu nạp video, ví dụ, camera video, kho chứa video chứa video đã thu nạp trước đó, giao diện cấp video để thu video từ nhà cung cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính để tạo lập dữ liệu đồ họa máy tính dùng làm video nguồn, hoặc tổ hợp của các nguồn này. Theo một ví dụ, nếu nguồn video 18 là camera video, thì thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể tạo thành máy điện thoại gọi là điện thoại camera hoặc điện thoại truyền hình. Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế có thể áp dụng cho việc mã hóa video nói chung, và có thể được áp dụng cho các ứng dụng không dây và/hoặc nối dây.

Dữ liệu video được thu nạp, thu nạp trước đó, hoặc được tạo ra bằng máy tính có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20. Dữ liệu video mã hóa có thể được truyền trực tiếp đến thiết bị đích 14 qua giao diện xuất 22 của thiết bị nguồn 12. Dữ liệu video mã hóa còn có thể (hoặc theo cách khác) được lưu trữ trong thiết bị nhớ 24, để sau đó thiết bị đích 14 hoặc các thiết bị khác truy nhập để giải mã và/hoặc phát lại.

Thiết bị đích 14 bao gồm giao diện nhập 28, bộ giải mã video 30, và thiết bị hiển thị 32. Trong một số trường hợp, giao diện nhập 28 có thể bao gồm bộ thu và/hoặc môđem. Giao diện nhập 28 của thiết bị đích 14 thu dữ liệu video mã hóa qua liên kết 16. Dữ liệu video mã hóa được truyền thông qua liên kết 16, hoặc được cung

cấp trên thiết bị nhớ 24, có thể bao gồm nhiều phần tử cú pháp được tạo bởi bộ mã hóa video 20 để bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30, sử dụng cho việc giải mã dữ liệu video. Các phần tử cú pháp này có thể được gộp với dữ liệu video mã hóa truyền trên phương tiện truyền thông, lưu trữ trong phương tiện nhớ, hoặc lưu trữ ở máy chủ tập tin.

Thiết bị hiển thị 32 có thể được tích hợp với, hoặc gắn ngoài với, thiết bị đích 14. Theo một số ví dụ, thiết bị đích 14 có thể bao gồm thiết bị hiển thị tích hợp và cũng được tạo cấu hình để giao diện với thiết bị hiển thị gắn ngoài. Theo các ví dụ khác, thiết bị đích 14 có thể là thiết bị hiển thị. Nói chung, thiết bị hiển thị 32 hiển thị dữ liệu video đã được giải mã cho người dùng, và có thể bao gồm thiết bị hiển thị bất kỳ trong nhiều loại thiết bị hiển thị khác nhau như thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (LCD - Liquid Crystal Display), màn hình plasma, thiết bị hiển thị điốt phát quang hữu cơ (OLED - Organic Light Emitting Diode), hoặc kiểu thiết bị hiển thị khác.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể làm việc theo tiêu chuẩn nén video, như tiêu chuẩn mã hoá video hiệu suất cao (HEVC) hiện đang được phát triển, và có thể tuân theo mô hình thử nghiệm HEVC (HM - HEVC Test Model). Theo cách khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể làm việc theo các tiêu chuẩn độc quyền hoặc công nghiệp khác, như tiêu chuẩn ITU-T H.264, còn được gọi là MPEG-4, Part 10, mã hoá video cải tiến (AVC), hoặc các phiên bản mở rộng của các tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế không giới hạn ở tiêu chuẩn mã hóa cụ thể nào. Ví dụ khác về tiêu chuẩn nén video bao gồm MPEG-2 và ITU-T H.263.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.1, nhưng theo một số khía cạnh, mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tích hợp với bộ mã hóa và bộ giải mã audio, và có thể bao gồm các bộ phận dồn kênh (MUX-DEMUX) thích hợp, hoặc phần cứng và phần mềm khác, để xử lý mã hóa cả audio và video trong dòng dữ liệu chung hoặc các dòng dữ liệu tách biệt. Nếu áp dụng được, theo một số ví dụ, các bộ phận MUX-DEMUX có thể tuân theo giao thức dồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức bó dữ liệu người dùng (UDP - User Datagram Protocol).

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện dưới dạng mạch mã hóa bất kỳ trong nhiều loại mạch mã hóa thích hợp khác nhau, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor), mạch

tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application Specific Integrated Circuit), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi các kỹ thuật này được thực hiện một phần bằng phần mềm, thiết bị có thể lưu trữ các lệnh phần mềm trong vật ghi đọc được bằng máy tính bền vững thích hợp và thi hành các lệnh trong phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được gộp trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, mỗi bộ này có thể được tích hợp trong bộ mã hóa/bộ giải mã kết hợp (CODEC) trong thiết bị tương ứng.

Sáng chế có thể đề cập chung đến bộ mã hóa video 20 “báo hiệu” một số thông tin cho thiết bị khác, như bộ giải mã video 30. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu thông tin bằng kết hợp một số phần tử cú pháp với các phần mã hóa khác nhau của dữ liệu video. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể “báo hiệu” dữ liệu bằng cách lưu trữ một số phần tử cú pháp vào các nhãn đầu của các phần dữ liệu video mã hóa khác nhau. Trong một số trường hợp, các phần tử cú pháp này có thể được mã hóa và lưu trữ (ví dụ, lưu trữ vào phương tiện nhớ 34 hoặc máy chủ tệp tin 36) trước khi được thu và giải mã bởi bộ giải mã video 30. Do vậy, thuật ngữ “báo hiệu” có thể dùng để chỉ chung cho việc truyền thông cú pháp hoặc dữ liệu khác để giải mã dữ liệu video nén, dù việc truyền thông này tiến hành theo thời gian thực hoặc thời gian gần thực hoặc trong một khoảng thời gian, như có thể tiến hành khi lưu trữ các phần tử cú pháp vào phương tiện vào lúc mã hóa, sau đó có thể được thiết bị giải mã tìm kiếm ở thời điểm bất kỳ sau khi được lưu trữ vào phương tiện này.

“Nhóm cộng tác chung – mã hoá video” (JCT-VC - Joint Collaborative Team – Video Coding) vẫn tiếp tục phát triển tiêu chuẩn HEVC. Các nỗ lực chuẩn hóa HEVC dựa vào mô hình phát triển của thiết bị mã hóa video gọi là mô hình thử nghiệm HEVC (HM). Phiên bản (WD) mới của HEVC, và sau đây được gọi là HEVC WD7, có thể xem tại liên kết http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v5.zip, với phiên bản mới hơn có thể xem tại liên kết http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v6.zip. HM giả định một vài khả năng bổ sung của các thiết bị mã hóa video so với các thiết bị hiện có theo, ví dụ, ITU-T H.264/AVC. Ví dụ, khi H.264 cung cấp chín chế độ mã hóa dự báo nội ảnh, HM có thể cung cấp tới ba mươi ba chế độ mã hóa dự

báo nội ảnh.

Nói chung, mô hình làm việc của HM mô tả rằng khung hoặc hình video có thể được chia thành chuỗi gồm các khối cây hoặc các đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU – Largest CU) bao gồm các mẫu cả độ chói và màu. Khối cây có mục đích tương tự như khối macrô của tiêu chuẩn H.264. Lát bao gồm một số khối cây liên tiếp theo thứ tự mã hóa. Khung hoặc hình video có thể được phân chia thành một hoặc nhiều lát. Mỗi khối cây có thể được chia tách thành các đơn vị mã hóa (CU) theo cây tứ phân. Ví dụ, khối cây, như nút gốc của cây tứ phân, có thể được chia thành bốn nút con, và mỗi nút con này có thể trở thành nút cha và được chia thành bốn nút con khác. Nút con không chia tách cuối cùng, như nút lá của cây tứ phân, bao gồm nút mã hóa, ví dụ, khối video mã hóa. Dữ liệu cú pháp gắn với dòng bit mã hóa có thể định nghĩa số lần tối đa mà khối cây có thể được chia tách, và còn có thể định nghĩa cỡ tối thiểu của các nút mã hóa.

Đơn vị mã hóa (CU) bao gồm nút mã hóa và các đơn vị dự báo (PU - Prediction Unit) và các đơn vị biến đổi (TU – Transform Unit) gắn với nút mã hóa. Cỡ của CU tương ứng với cỡ của nút mã hóa và phải có dạng hình vuông. Cỡ của CU có thể nằm trong khoảng từ 8x8 điểm ảnh đến cỡ của khối cây với tối đa là 64x64 điểm ảnh hoặc lớn hơn. Mỗi CU có thể gồm một hoặc nhiều PU và một hoặc nhiều TU. Dữ liệu cú pháp gắn với CU có thể mô tả, ví dụ, việc phân chia CU thành một hoặc nhiều PU. Các chế độ phân chia có thể khác nhau giữa CU được mã hóa chế độ bỏ qua hoặc trực tiếp, được mã hóa chế độ dự báo nội ảnh hoặc mã hóa chế độ dự báo liên ảnh. Các PU có thể được phân chia có dạng khác hình vuông. Dữ liệu cú pháp gắn với CU còn có thể mô tả, ví dụ, việc phân chia CU thành một hoặc nhiều TU theo cây tứ phân. Đơn vị biến đổi (TU) có thể có dạng hình vuông hoặc khác hình vuông.

Tiêu chuẩn HEVC cho phép biến đổi theo các TU, có thể là khác nhau đối với các CU khác nhau. Các TU thường được định cỡ dựa vào cỡ của các PU trong CU nhất định được định nghĩa cho LCU phân chia, mặc dù không nhất thiết luôn đúng như vậy. TU thường có cỡ bằng hoặc nhỏ hơn PU. Theo một số ví dụ, các mẫu dư tương ứng với CU có thể được chia tiếp thành các đơn vị nhỏ hơn bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân gọi là “cây tứ phân dư” (RQT - Residual Quad Tree). Các nút lá của RQT có thể được dùng để chỉ các đơn vị biến đổi (TU). Giá trị vi sai điểm ảnh gắn với TU có thể được biến đổi để tạo ra các hệ số biến đổi có thể được lượng tử hóa.

Nói chung, PU chứa dữ liệu liên quan đến quy trình dự báo. Ví dụ, khi PU được mã hóa chế độ nội ảnh, PU có thể chứa dữ liệu mô tả chế độ dự báo nội ảnh của PU. Theo ví dụ khác, khi PU được mã hóa chế độ liên ảnh, PU có thể chứa dữ liệu định nghĩa vector chuyển động dùng cho PU. Dữ liệu định nghĩa vector chuyển động dùng cho PU có thể mô tả, ví dụ, thành phần ngang của vector chuyển động, thành phần dọc của vector chuyển động, độ phân giải của vector chuyển động (ví dụ, độ chính xác một phần tư điểm ảnh hoặc độ chính xác một phần tám điểm ảnh), hình ảnh tham chiếu mà vector chuyển động trỏ đến, và/hoặc danh mục hình ảnh tham chiếu (ví dụ, danh mục 0, danh mục 1, hoặc danh mục C) dành cho vector chuyển động.

Nói chung, TU được sử dụng cho các quy trình biến đổi và lượng tử hóa. CU nhất định có một hoặc nhiều PU còn có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị biến đổi (TU). Sau khi dự báo, bộ mã hóa video 20 có thể tính các giá trị dư tương ứng với PU. Các giá trị dư bao gồm các giá trị vi sai điểm ảnh có thể được biến đổi thành các hệ số biến đổi, lượng tử hóa và quét bằng cách sử dụng các TU để tạo ra các hệ số biến đổi nối tiếp dùng để mã hóa entropy. Sáng chế thường sử dụng thuật ngữ “khối video” để chỉ nút mã hóa của CU. Trong một số trường hợp cụ thể, sáng chế còn có thể sử dụng thuật ngữ “khối video” để chỉ khối cây, ví dụ, LCU hoặc CU, bao gồm nút mã hóa và các PU và các TU.

Chuỗi video thường là dãy các khung hoặc các hình video. Nhóm hình ảnh (GOP - Group Of Pictures) thường là dãy gồm một hoặc nhiều hình ảnh video. GOP có thể chứa dữ liệu cú pháp trong nhãn đầu của GOP, nhãn đầu của một hoặc nhiều hình, hoặc vị trí khác, để mô tả số hình có trong GOP. Mỗi lát của hình có thể chứa dữ liệu cú pháp lát để mô tả chế độ mã hóa dùng cho lát tương ứng. Bộ mã hóa video 20 thường thao tác trên các khối video trong các lát video riêng lẻ để mã hóa dữ liệu video. Khối video có thể tương ứng với nút mã hóa trong CU. Các khối video có thể có cỡ cố định hoặc thay đổi, và có thể khác nhau về kích cỡ theo tiêu chuẩn mã hóa đã xác định.

Theo một ví dụ, HM hỗ trợ dự báo ở nhiều cỡ PU khác nhau. Giả sử rằng cỡ của một CU cụ thể là $2N \times 2N$, HM hỗ trợ dự báo nội ảnh ở các cỡ PU $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$, và dự báo liên ảnh ở các cỡ PU đối xứng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. HM còn hỗ trợ phân chia không đối xứng cho việc dự báo liên ảnh ở các cỡ PU $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$. Khi phân chia không đối xứng, một chiều của CU không

được phân chia, trong khi chiều còn lại được phân chia theo tỷ lệ 25% và 75%. Phần CU tương ứng với phần chia 25% được ký hiệu là “n”, sau đó là chỉ báo “Trên”, “Dưới”, “Trái” hoặc “Phải”. Do vậy, ví dụ, “2Nx n U” được dùng để chỉ CU 2Nx2N được phân chia theo chiều ngang với PU 2Nx0,5N ở trên và PU 2Nx1,5N ở dưới.

Trong bản mô tả này, “NxN” và “N nhân N” có thể được sử dụng thay thế nhau để chỉ kích cỡ điểm ảnh của khối video theo chiều dọc và chiều ngang, ví dụ, 16x16 điểm ảnh hoặc 16 nhân 16 điểm ảnh. Nói chung, khối 16x16 sẽ có 16 điểm ảnh theo chiều dọc ($y = 16$) và 16 điểm ảnh theo chiều ngang ($x = 16$). Tương tự, khối NxN thường có N điểm ảnh theo chiều dọc và N điểm ảnh theo chiều ngang, trong đó N là số tự nhiên. Các điểm ảnh trong khối có thể được bố trí theo hàng và cột. Ngoài ra, các khối không nhất thiết phải có số điểm ảnh theo chiều ngang giống như theo chiều dọc. Ví dụ, các khối có thể có NxM điểm ảnh, trong đó M không cần phải bằng N.

Sau khi mã hóa dự báo nội ảnh hoặc dự báo liên ảnh bằng cách sử dụng các PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tính dữ liệu dư cho các TU của CU. Các PU có thể bao gồm dữ liệu điểm ảnh trong miền không gian (còn được gọi là miền điểm ảnh) và các TU có thể bao gồm các hệ số trong miền biến đổi sau khi áp dụng kỹ thuật biến đổi, ví dụ, biến đổi cosin rời rạc (DCT), biến đổi số nguyên, biến đổi sóng con, hoặc kỹ thuật biến đổi tương tự khái niệm cho dữ liệu video dư. Dữ liệu dư có thể tương ứng với vi sai điểm ảnh giữa các điểm ảnh của hình không mã hóa và các giá trị dự báo tương ứng với các PU. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập các TU chứa dữ liệu dư cho CU, và sau đó biến đổi các TU này để tạo ra các hệ số biến đổi cho CU.

Sau quy trình biến đổi bất kỳ để tạo ra các hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện lượng tử hóa các hệ số biến đổi. Lượng tử hóa thường được dùng để chỉ quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể giảm lượng dữ liệu được sử dụng để biểu diễn các hệ số, cho phép nén hơn nữa. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số. Ví dụ, giá trị n -bit có thể được làm tròn xuống giá trị m -bit trong quá trình lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m .

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng thứ tự quét định trước để quét các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa để tạo ra vectơ nối tiếp có thể được mã hóa entropy. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện quét thích ứng. Sau khi quét các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa để tạo ra vectơ một chiều, bộ mã hóa

video 20 có thể mã hóa entropy vector một chiều, ví dụ, theo phương pháp mã hoá độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC - Context Adaptive Variable Length Coding), mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC - Context Adaptive Binary Arithmetic Coding), mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh dựa trên cú pháp (SBAC - Syntax-Based Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding), mã hoá entropy phân chia khoảng xác suất (PIPE - Probability Interval Partitioning Adaptive Coding) hoặc phương pháp mã hóa entropy khác. Bộ mã hóa video 20 còn có thể mã hóa entropy các phần tử cú pháp gắn bước dữ liệu video mã hóa để bộ giải mã video 30 dùng cho việc giải mã dữ liệu video.

Để thực hiện CABAC, bộ mã hóa video 20 có thể gán một ngữ cảnh trong mô hình ngữ cảnh cho ký hiệu cần được truyền. Ngữ cảnh này có thể liên quan đến, ví dụ, các giá trị lân cận của ký hiệu này có giá trị khác không hay không. Để thực hiện CAVLC, bộ mã hóa video 20 có thể chọn mã độ dài thay đổi cho ký hiệu cần được truyền. Các từ mã trong quy trình mã hóa độ dài thay đổi (VLC - Variable-Length Coding) có thể được tạo dựng sao cho các mã tương đối ngắn tương ứng với các ký hiệu xác suất cao hơn, còn các mã dài hơn tương ứng với các ký hiệu xác suất thấp hơn. Theo cách này, sử dụng VLC có thể tiết kiệm bit hơn, ví dụ, so với sử dụng các từ mã độ dài bằng nhau cho mỗi ký hiệu cần được truyền. Việc xác định xác suất có thể dựa vào ngữ cảnh được gán cho ký hiệu.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng chế độ gọi là chế độ dự báo nội ảnh “xác suất cao nhất” khi giải mã dự báo nội ảnh. Tức là, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng chế độ dự báo nội ảnh của các khối đã mã hóa trước đó nằm gần khối hiện thời đang được mã hóa (được gọi là “các khối tham chiếu”) và so sánh các chế độ dự báo nội ảnh này với chế độ dự báo nội ảnh của khối hiện thời đang được mã hóa (được gọi là “khối hiện thời”). Các chế độ nội ảnh của các khối tham chiếu này có thể có xác suất tương đối cao là giống hoặc tương tự như khối hiện thời do các khối lân cận ở gần không gian với khối hiện thời. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, chế độ dự báo nội ảnh của nhiều khối tham chiếu có thể được xem xét khi nhận dạng MPM.

Ngoài ra, theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể báo hiệu chỉ số nhận dạng MPM. Tức là, mỗi chế độ nội ảnh có thể có chỉ số chế độ nội ảnh (gốc) đi kèm, chỉ số này nhận dạng chế độ nội ảnh là một trong số các

chế độ nội ảnh có thể có, như được định nghĩa theo tiêu chuẩn mã hóa. Ví dụ, tiêu chuẩn HEVC được đề xuất có thể hỗ trợ tới 35 chế độ nội ảnh, với mỗi chế độ nội ảnh được gán một giá trị chỉ số (ví dụ giá trị chỉ số thuộc bảng dò tìm) có thể được sử dụng để nhận dạng các chế độ nội ảnh.

Theo một số tiêu chuẩn mã hóa video, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể sắp xếp các MPM theo các giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc. Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị chỉ số mới là “0” cho chế độ nội ảnh có chỉ số chế độ nội ảnh gốc nhỏ hơn (ví dụ, giá trị chỉ số gốc thấp hơn), giá trị chỉ số là “1” cho chế độ nội ảnh có giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc lớn hơn kế tiếp (ví dụ, giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc cao hơn), v.v.. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu (và bộ giải mã video 30 có thể tìm kiếm từ dòng bit mã hóa) MPM sử dụng ít bit hơn là truyền chỉ số chế độ nội ảnh thực. Tuy nhiên, mặc dù các lợi ích đạt được nhờ chỉ báo chế độ nội ảnh bằng cách sử dụng MPM, nhưng việc sắp xếp chế độ nội ảnh có thể tăng thêm độ phức tạp tính toán cho quy trình mã hóa.

Theo các khía cạnh của sáng chế, thay vì sắp xếp các MPM dựa vào các giá trị chỉ số của các MPM, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể tạo lập danh mục MPM không cần sắp xếp. Tức là, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị chỉ số cho các MPM theo thứ tự mà các MPM được so sánh với chế độ nội ảnh của khối hiện thời. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị chỉ số theo thứ tự mà các MPM được mã hóa. Theo cách này, nếu chế độ nội ảnh được mã hóa bằng một trong số các MPM, thì các MPM này không cần phải sắp xếp theo giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc của chúng và độ phức tạp của bộ mã hóa video có thể được giảm. Theo một số ví dụ, việc sắp xếp chế độ nội ảnh có thể được áp dụng để mã hóa chế độ nội ảnh nếu chế độ nội ảnh không bằng một trong số các MPM.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, so sánh chế độ nội ảnh với mỗi MPM theo thứ tự so sánh, xác định chỉ số cho mỗi MPM dựa vào thứ tự so sánh, và báo hiệu chỉ số của MPM so khớp với chế độ nội ảnh dùng để dự báo khối dữ liệu hiện thời trong dòng bit.

Ngoài ra, theo một ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu danh mục MPM đã được tạo lập theo thứ tự so sánh. Bộ mã hóa video 20 còn có thể xác định chỉ số

cho mỗi MPM bao gồm gán giá trị chỉ số cho mỗi MPM trong danh mục theo thứ tự tăng dần. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu cờ MPM trước chỉ số của MPM để chỉ báo rằng chỉ số của MPM này được báo hiệu.

Các MPM có thể gán với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và thứ tự so sánh có thể bao gồm so sánh chế độ nội ảnh gán với khối video lân cận trái trước khi so sánh với khối lân cận trên. Các MPM có thể gán với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và thứ tự so sánh có thể bao gồm so sánh chế độ nội ảnh gán với khối lân cận trên trước khi so sánh chế độ nội ảnh gán với khối video lân cận trái.

Theo ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể tạo lập danh mục MPM cho khối dữ liệu video hiện thời. Danh mục MPM này có thể được bố trí theo thứ tự so sánh. Thứ tự so sánh này có thể chỉ báo thứ tự mà chế độ nội ảnh dùng cho khối dữ liệu video hiện thời được so sánh với một hoặc nhiều chế độ nội ảnh gán với một hoặc nhiều khối dữ liệu video tham chiếu trong quy trình mã hóa khối dữ liệu video hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể xác định chỉ số MPM nhận dạng chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời trong danh mục MPM. Bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số MPM, và giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời.

Theo một ví dụ, nhiều hơn hai khối tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều khối nằm bên trên khối hiện thời và nằm bên cạnh khối hiện thời. Nhiều hơn hai khối tham chiếu như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều khối nằm ở bên trái khối video hiện thời và nằm bên cạnh khối hiện thời. Theo một ví dụ, danh mục MPM có thể được bố trí theo thứ tự so sánh chỉ báo thứ tự mà chế độ nội ảnh dùng cho khối dữ liệu video hiện thời được so sánh với một hoặc nhiều chế độ nội ảnh gán với một hoặc nhiều khối dữ liệu video tham chiếu trong quy trình mã hóa khối dữ liệu video hiện thời.

Theo ví dụ khác, các MPM có thể gán với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và thứ tự so sánh có thể bao gồm so sánh chế độ nội ảnh gán với khối lân cận trái trước khi so sánh chế độ nội ảnh gán với khối lân cận trên. Theo ví dụ khác, các MPM có thể gán với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và thứ tự so sánh bao gồm so sánh chế độ nội ảnh gán với khối lân cận trên trước khi so sánh chế độ nội ảnh gán với khối video lân cận trái.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề cập đến việc gán chế độ ngàm định trong trường hợp khối A hoặc khối B không khả dụng để mã hóa chế độ nội ảnh. Ví dụ, bộ mã hóa video như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng khối dữ liệu video hiện thời. Bộ mã hóa có thể xác định xem khối có khả dụng để dùng làm khối tham chiếu để xác định MPM cho khối dữ liệu video hiện thời hay không. Bộ mã hóa video có thể gán chế độ nội ảnh ngàm định cho khối bất kỳ không khả dụng để dùng làm khối tham chiếu. Theo một số ví dụ, chế độ nội ảnh ngàm định có thể là chế độ phẳng, chế độ DC, v.v.. Bộ mã hóa có thể xác định chế độ nội ảnh dùng cho khối dữ liệu video hiện thời dựa vào các chế độ nội ảnh của một hoặc nhiều khối dữ liệu video. Ngoài ra, bộ mã hóa có thể mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ nội ảnh đã xác định.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video làm ví dụ 20 có thể thực thi các kỹ thuật theo sáng chế. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện mã hóa nội ảnh và mã hóa liên ảnh các khối video trong các lát video. Mã hóa nội ảnh dựa vào dự báo không gian để giảm hoặc loại bỏ phần dư không gian ở video trong khung hoặc hình ảnh video đã cho. Mã hóa liên ảnh dựa vào dự báo thời gian để giảm hoặc loại bỏ phần dư thời gian ở video trong các khung hoặc các hình liên kế của chuỗi video. Chế độ nội ảnh (chế độ I) có thể được dùng để chỉ chế độ nén bất kỳ trong một số chế độ nén dựa vào không gian. Chế độ liên ảnh, như dự báo một chiều (chế độ P) hoặc hai chiều (chế độ B), có thể được dùng để chỉ chế độ nén bất kỳ trong một số chế độ nén dựa vào thời gian.

Theo ví dụ trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 bao gồm bộ phận phân chia 35, bộ phận dự báo 41, bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 64, bộ cộng 50, bộ xử lý biến đổi 52, bộ phận lượng tử hóa 54, và bộ phận mã hóa entropy 56. Bộ phận dự báo 41 bao gồm bộ phận ước tính chuyển động 42, bộ phận bù chuyển động 44, và bộ phận dự báo nội ảnh 46. Để khôi phục khối video, bộ mã hóa video 20 còn bao gồm bộ phận lượng tử hóa ngược 58, bộ phận biến đổi ngược 60, và bộ cộng 62. Bộ lọc tách khối (không được thể hiện trên Fig.2) cũng có thể được đưa vào để lọc các thành phần lạ dạng khối ra khỏi video đã được khôi phục. Nếu cần, bộ lọc tách khối thường có thể lọc đầu ra của bộ cộng 62. Các bộ lọc vòng khác (trong vòng lặp hoặc sau vòng lặp) cũng có thể được sử dụng bổ sung cho bộ lọc tách khối.

Như được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 thu dữ liệu video, và bộ phận

phân chia 35 phân chia dữ liệu thành các khối video. Việc phân chia này còn có thể bao gồm phân chia thành các lát, các khung lợp, hoặc các đơn vị lớn hơn khác, cũng như phân chia khối video, ví dụ, theo cấu trúc cây tứ phân của các LCU và các CU. Bộ mã hóa video 20 minh họa khái quát các thành phần để mã hóa các khối video trong lát video cần được mã hóa. Nói chung, lát có thể được chia thành nhiều khối video (và có thể thành các tập hợp khối video được gọi là các khung lợp).

Bộ phận dự báo 41 có thể chọn một trong số các chế độ mã hóa có thể có, như một trong số các chế độ mã hóa nội ảnh hoặc một trong số các chế độ mã hóa liên ảnh, cho khối video hiện thời dựa trên các kết quả sai số (ví dụ, tỷ lệ mã hóa và mức độ méo). Bộ phận dự báo 41 có thể cung cấp khối mã hóa nội ảnh hoặc liên ảnh nhận được cho bộ cộng 50 để tạo lập dữ liệu khối dư và cho bộ cộng 62 để khôi phục khối mã hóa dùng làm hình tham chiếu.

Bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 trong bộ phận dự báo 41 thực hiện mã hóa dự báo liên ảnh đối với khối video hiện thời dựa vào một hoặc nhiều khối dự báo trong một hoặc nhiều hình tham chiếu để nén thời gian. Bộ phận ước tính chuyển động 42 có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo liên ảnh dùng cho lát video theo mẫu định trước cho chuỗi video. Mẫu định trước có thể chỉ rõ các lát video trong chuỗi là lát P, lát B hoặc lát GPB. Bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 có thể được tích hợp mức cao, nhưng được minh họa tách riêng để làm rõ khái niệm. Ước tính chuyển động, được thực hiện bởi bộ phận ước tính chuyển động 42, là quy trình tạo lập các vector chuyển động, để ước tính chuyển động của các khối video. Vector chuyển động, ví dụ, có thể chỉ báo sự dịch chuyển của PU của khối video trong khung hoặc hình video hiện thời tương đối so với khối dự báo trong hình tham chiếu.

Khối dự báo là khối được thấy là so khớp nhất với PU của khối video cần được mã hóa về mặt vi sai điểm ảnh, vi sai này có thể được xác định bằng tổng vi sai tuyệt đối (SAD - Sum of Absolute Difference), tổng vi sai bình phương (SSD - Sum of Square Difference), hoặc các số đo vi sai khác. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tính giá trị cho các vị trí điểm ảnh dưới số nguyên của các hình tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 64. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể nội suy giá trị của các vị trí điểm ảnh một phần tư, các vị trí điểm ảnh một phần tám, hoặc các vị trí điểm ảnh phân số khác của hình tham chiếu. Do đó, bộ phận ước tính chuyển động 42

có thể thực hiện tìm kiếm chuyển động tương đối so với các vị trí điểm ảnh toàn phần và các vị trí điểm ảnh phân số và xuất ra vector chuyển động với độ chính xác điểm ảnh phân số.

Bộ phận ước tính chuyển động 42 tính vector chuyển động cho PU của khối video trong lát mã hóa liên ảnh bằng cách so sánh vị trí của PU với vị trí của khối dự báo của hình tham chiếu. Hình tham chiếu có thể được chọn từ danh mục hình tham chiếu thứ nhất (Danh mục 0) hoặc danh mục hình tham chiếu thứ hai (Danh mục 1), mỗi danh mục này nhận dạng một hoặc nhiều hình tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 64. Bộ phận ước tính chuyển động 42 gửi các vector chuyển động đã tính được đến bộ phận mã hóa entropy 56 và bộ phận bù chuyển động 44.

Quy trình bù chuyển động, được thực hiện bởi bộ phận bù chuyển động 44, có thể bao gồm tìm nạp hoặc tạo lập khối dự báo dựa vào vector chuyển động được xác định bởi quy trình ước tính chuyển động, có thể thực hiện nội suy đến độ chính xác dưới điểm ảnh. Ngay khi thu được vector chuyển động dùng cho PU của khối video hiện thời, bộ phận bù chuyển động 44 có thể định vị khối dự báo mà vector chuyển động trỏ đến ở một trong số các danh mục hình tham chiếu. Bộ mã hóa video 20 tạo ra khối video dư bằng cách lấy các giá trị điểm ảnh của khối video hiện thời đang được mã hóa trừ đi các giá trị điểm ảnh của khối dự báo, tạo ra các giá trị vi sai điểm ảnh. Các giá trị vi sai điểm ảnh tạo thành dữ liệu dư cho khối, và có thể bao gồm các thành phần vi sai cả độ chói và màu. Bộ cộng 50 đại diện cho thành phần hoặc các thành phần thực hiện thao tác trừ này. Bộ phận bù chuyển động 44 còn có thể tạo lập các phần tử cú pháp gắn với các khối video và lát video để bộ giải mã video 30 dùng cho việc giải mã các khối video của lát video.

Bộ phận dự báo nội ảnh 46 trong bộ phận dự báo 41 có thể thực hiện mã hóa dự báo nội ảnh đối với khối video hiện thời dựa vào một hoặc nhiều khối lân cận trong cùng một hình hoặc lát giống như khối hiện thời cần được mã hóa để nén không gian. Do đó, bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể dự báo nội ảnh khối hiện thời, thay cho việc dự báo liên ảnh được thực hiện bởi bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44, như nêu trên. Cụ thể, bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể xác định chế độ dự báo nội ảnh cần dùng để mã hóa khối hiện thời. Theo một số ví dụ, bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng nhiều chế độ dự báo nội ảnh khác nhau, trong các bước mã hóa tách biệt chẳng hạn, và bộ phận dự báo nội

ảnh 46 (hoặc bộ phận chọn chế độ 40, theo một số ví dụ) có thể chọn chế độ dự báo nội ảnh thích hợp để sử dụng trong số các chế độ được thử nghiệm.

Ví dụ, bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể tính các giá trị méo tốc độ bằng cách sử dụng phân tích méo tốc độ cho các chế độ dự báo nội ảnh đã được thử nghiệm khác nhau, và chọn chế độ dự báo nội ảnh có đặc tính méo tốc độ tốt nhất trong số các chế độ được thử nghiệm. Quy trình phân tích méo tốc độ thường xác định lượng méo (hoặc sai số) giữa khối mã hóa và khối gốc không mã hóa đã được mã hóa để tạo ra khối mã hóa, cũng như tốc độ bit (tức là, số bit) cần được sử dụng để tạo ra khối mã hóa. Bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể tính các tỷ lệ từ lượng méo và tốc độ cho các khối mã hóa khác nhau để xác định chế độ dự báo nội ảnh đưa ra giá trị méo tốc độ tốt nhất cho khối. Theo tiêu chuẩn HEVC được đề xuất, có thể có tới 35 chế độ dự báo nội ảnh, và mỗi chế độ dự báo nội ảnh có thể gắn với một chỉ số.

Các khía cạnh của sáng chế thường liên quan đến kỹ thuật mã hóa nội ảnh. Như vậy, một số kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ phận dự báo nội ảnh 46. Tức là, ví dụ, bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.10 dưới đây. Theo các ví dụ khác, một hoặc nhiều bộ phận khác của bộ mã hóa video 20 có thể bổ sung hoặc thay thế nhiệm vụ thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế.

Ví dụ, bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể xác định chế độ nội ảnh cho khối hiện thời đang được mã hóa (theo phân tích méo tốc độ, như nêu trên chẳng hạn). Bộ phận dự báo nội ảnh 46 còn có thể xác định chế độ dự báo nội ảnh của một hoặc nhiều khối đã được mã hóa trước đó (gọi là các MPM) nằm gần khối hiện thời đang được mã hóa nội ảnh. Bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể chỉ báo chế độ nội ảnh được xác định cho khối hiện thời dựa vào các chế độ nội ảnh đã xác định của các khối lân cận, ví dụ, bằng cách so sánh các MPM với chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Theo các khía cạnh của sáng chế, bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể tạo lập danh mục MPM theo thứ tự mà các MPM được so sánh với chế độ nội ảnh của khối hiện thời. Bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể gán giá trị chỉ số cho các MPM theo thứ tự mà các MPM được so sánh với chế độ nội ảnh của khối hiện thời. Theo cách này, bộ phận dự báo nội ảnh 46 có thể chỉ báo một MPM cụ thể mà không sắp xếp các MPM theo giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc của chúng (theo tiêu chuẩn mã hóa video

chẳng hạn).

Sau khi bộ phận dự báo 41 tạo lập khối dự báo cho khối video hiện thời thông qua việc dự báo liên ảnh hoặc dự báo nội ảnh, bộ mã hóa video 20 tạo ra khối video dự bằng cách lấy khối video hiện thời trừ đi khối dự báo. Dữ liệu video dự trong khối dự có thể được gộp trong một hoặc nhiều TU và được áp dụng cho bộ phận xử lý biến đổi 52. Bộ phận xử lý biến đổi 52 biến đổi dữ liệu video dự thành các hệ số biến đổi dự bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi, như biến đổi cosin rời rạc (DCT) hoặc phương pháp biến đổi tương tự khái niệm. Bộ phận xử lý biến đổi 52 có thể chuyển đổi dữ liệu video dự từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, như miền tần số.

Bộ phận xử lý biến đổi 52 có thể gửi các hệ số biến đổi nhận được đến bộ phận lượng tử hóa 54. Bộ phận lượng tử hóa 54 lượng tử hóa các hệ số biến đổi để giảm hơn nữa tốc độ bit. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit gắn với một số hoặc tất cả các hệ số. Mức độ lượng tử hóa có thể được sửa đổi bằng cách điều chỉnh tham số lượng tử hóa. Theo một số ví dụ, bộ phận lượng tử hóa 54 có thể thực hiện việc quét ma trận chứa các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa. Theo cách khác, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể thực hiện việc quét này.

Sau khi lượng tử hóa, bộ phận mã hóa entropy 56 mã hóa entropy các hệ số đã được biến đổi lượng tử hóa. Ví dụ, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể thực hiện kỹ thuật mã hoá độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC), mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC), mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh dựa trên cú pháp (SBAC), mã hoá entropy phân chia khoảng xác suất (PIPE) hoặc phương pháp hoặc kỹ thuật mã hóa entropy khác. Bộ phận mã hóa entropy 56 còn có thể mã hóa entropy các vectơ chuyển động và các phần tử cú pháp khác cho lát video hiện thời đang được mã hóa. Sau khi mã hóa entropy bởi bộ phận mã hóa entropy 56, dòng bit mã hóa có thể được truyền đến bộ giải mã video 30, hoặc được lưu trữ để sau đó bộ giải mã video 30 sẽ truyền hoặc tìm kiếm.

Bộ phận mã hóa entropy 56 có thể mã hóa thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội ảnh đã chọn theo các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 có thể đưa dữ liệu cấu hình vào dòng bit truyền, dữ liệu này có thể bao gồm các bảng chỉ số chế độ dự báo nội ảnh và các bảng chỉ số chế độ dự báo nội ảnh sửa đổi (còn được gọi là các bảng ánh xạ từ mã), định nghĩa của các ngữ cảnh mã hóa đối với các khối khác nhau, và chỉ báo của MPM, bảng chỉ số chế độ dự báo nội ảnh, và bảng chỉ số chế độ dự báo

nội ảnh sửa đổi để dùng cho mỗi ngữ cảnh.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 58 và bộ phận biến đổi ngược 60 lần lượt áp dụng quy trình lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược để khôi phục khối dư trong miền điểm ảnh để sau đó dùng làm khối tham chiếu của hình tham chiếu. Bộ phận bù chuyển động 44 có thể tính khối tham chiếu bằng cách cộng khối dư với khối dự báo của một trong số các hình tham chiếu ở một trong số các danh mục hình tham chiếu. Bộ phận bù chuyển động 44 còn có thể áp dụng một hoặc nhiều bộ lọc nội suy cho khối dư đã được khôi phục để tính các giá trị điểm ảnh dưới số nguyên dùng cho việc ước tính chuyển động. Bộ cộng 62 cộng khối dư đã được khôi phục với khối dự báo đã được bù chuyển động được tạo bởi bộ phận bù chuyển động 44 để tạo ra khối tham chiếu sẽ lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 64. Khối tham chiếu có thể được bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 sử dụng làm khối tham chiếu để dự báo liên ảnh khối trong khung hoặc hình video tiếp theo.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa bộ giải mã video làm ví dụ 30 có thể thực thi các kỹ thuật theo sáng chế. Theo ví dụ trên Fig.3, bộ giải mã video 30 bao gồm bộ phận giải mã entropy 80, bộ phận dự báo 81, bộ phận lượng tử hóa ngược 86, bộ phận biến đổi ngược 88, bộ cộng 90 và bộ nhớ hình tham chiếu 92. Bộ phận dự báo 81 bao gồm bộ phận bù chuyển động 82 và bộ phận dự báo nội ảnh 84. Bộ giải mã video 30 có thể, theo một số ví dụ, thực hiện quy trình giải mã thường nghịch đảo với quy trình mã hóa đã được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 trên Fig.2.

Trong quy trình giải mã, bộ giải mã video 30 thu dòng bit video mã hóa biểu diễn các khối video của lát video mã hóa và các phần tử cú pháp đi kèm từ bộ mã hóa video 20. Bộ phận giải mã entropy 80 của bộ giải mã video 30 giải mã entropy dòng bit để đưa ra các hệ số đã được lượng tử hóa, các vector chuyển động, và các phần tử cú pháp khác. Bộ phận giải mã entropy 80 chuyển tiếp các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác đến bộ phận dự báo 81. Bộ giải mã video 30 có thể thu các phần tử cú pháp ở mức lát video và/hoặc mức khối video.

Khi lát video được mã hóa dưới dạng lát mã hóa nội ảnh (I), bộ phận dự báo nội ảnh 84 của bộ phận dự báo 81 có thể tạo ra dữ liệu dự báo cho khối video của lát video hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội ảnh được báo hiệu và dữ liệu từ các khối đã được giải mã trước của khung hoặc hình hiện thời.

Như nêu trên, các khía cạnh của sáng chế thường liên quan đến kỹ thuật mã

hóa nội ảnh. Như vậy, một số kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ phận dự báo nội ảnh 84. Tức là, ví dụ, bộ phận dự báo nội ảnh 84 có thể thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7 dưới đây. Theo các ví dụ khác, một hoặc nhiều bộ phận khác của bộ giải mã video 30 có thể bổ sung hoặc thay thế nhiệm vụ thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế.

Ví dụ, bộ phận dự báo nội ảnh 84 có thể thu nhận chỉ số thuộc về danh mục MPM để giải mã khối dữ liệu video hiện thời từ bộ phận giải mã entropy 80. Bộ phận dự báo nội ảnh 84 có thể tạo lập danh mục có chứa chỉ số này bằng cách đưa các MPM vào danh mục theo cùng cách thức giống như bộ mã hóa video 20, ví dụ, thứ tự mà các MPM được so sánh với chế độ nội ảnh của khối hiện thời. Bộ phận dự báo nội ảnh 84 có thể xác định chế độ nội ảnh thích hợp để giải mã khối dữ liệu video hiện thời dựa vào chỉ số nhận được. Theo cách này, bộ phận dự báo nội ảnh 84 có thể xác định MPM thích hợp để giải mã khối hiện thời mà không sắp xếp các MPM theo giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc của chúng (theo tiêu chuẩn mã hóa video chẳng hạn).

Khi hình video được mã hóa dưới dạng lát mã hóa liên ảnh (ví dụ, B, P hoặc GPB), bộ phận bù chuyển động 82 của bộ phận dự báo 81 tạo ra các khối dự báo cho khối video của lát video hiện thời dựa vào các vectơ chuyển động và các phần tử cú pháp khác thu được từ bộ phận giải mã entropy 80. Các khối dự báo có thể được tạo ra từ một trong số các hình tham chiếu ở một trong số các danh mục hình tham chiếu. Bộ giải mã video 30 có thể tạo dựng các danh mục hình tham chiếu, danh mục 0 và danh mục 1, bằng cách sử dụng các kỹ thuật tạo dựng ngầm định dựa vào các hình tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 92.

Bộ phận bù chuyển động 82 xác định thông tin dự báo cho khối video của lát video hiện thời bằng cách phân tích cú pháp các vectơ chuyển động và các phần tử cú pháp khác, và sử dụng thông tin dự báo này để tạo ra các khối dự báo cho khối video hiện thời đang được giải mã. Ví dụ, bộ phận bù chuyển động 82 sử dụng một số phần tử cú pháp thu được để xác định chế độ dự báo (ví dụ, dự báo nội ảnh hoặc liên ảnh) dùng để mã hóa các khối video của lát video, kiểu lát dự báo liên ảnh (ví dụ, lát B, lát P, hoặc lát GPB), thông tin tạo dựng một hoặc nhiều danh mục hình tham chiếu dùng cho lát, các vectơ chuyển động dùng cho mỗi khối video được mã hóa liên ảnh của lát, trạng thái dự báo liên ảnh cho mỗi khối video được mã hóa liên ảnh của lát, và thông tin khác để giải mã các khối video trong lát video hiện thời.

Bộ phận bù chuyển động 82 còn có thể thực hiện nội suy dựa vào các bộ lọc nội suy. Bộ phận bù chuyển động 82 có thể sử dụng các bộ lọc nội suy giống như được sử dụng ở bộ mã hóa video 20 trong khi mã hóa các khối video để tính giá trị nội suy cho các điểm ảnh dưới số nguyên của các khối tham chiếu. Trong trường hợp này, bộ phận bù chuyển động 82 có thể xác định các bộ lọc nội suy dùng ở bộ mã hóa video 20 từ các phần tử cú pháp thu được và sử dụng các bộ lọc nội suy này để tạo ra các khối dự báo.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 86 lượng tử hóa ngược, ví dụ, khử lượng tử hóa, các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa được cung cấp trong dòng bit và được giải mã bởi bộ phận giải mã entropy 80. Quy trình lượng tử hóa ngược có thể bao gồm sử dụng tham số lượng tử hóa tính được bởi bộ mã hóa video 20 cho mỗi khối video trong lát video để xác định mức độ lượng tử hóa, và tương tự là mức độ lượng tử hóa ngược, cần được áp dụng. Bộ phận biến đổi ngược 88 áp dụng quy trình biến đổi ngược, ví dụ, DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, hoặc quy trình biến đổi ngược tương tự khái niệm, cho các hệ số biến đổi để tạo ra các khối dư trong miền điểm ảnh.

Sau khi bộ phận bù chuyển động 82 tạo lập khối dự báo cho khối video hiện thời dựa vào các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác, bộ giải mã video 30 đưa ra khối video đã được giải mã bằng cách cộng các khối dư từ bộ phận biến đổi ngược 88 với các khối dự báo tương ứng được tạo bởi bộ phận bù chuyển động 82. Bộ cộng 90 đại diện cho thành phần hoặc các thành phần thực hiện thao tác cộng này. Nếu cần, bộ lọc tách khối cũng có thể được áp dụng để lọc các khối đã được giải mã nhằm loại bỏ các thành phần lạ dạng khối. Các bộ lọc vòng khác (trong vòng lặp mã hóa hoặc sau vòng lặp mã hóa) cũng có thể được sử dụng để làm trơn sự chuyển tiếp điểm ảnh, hoặc cải thiện chất lượng video. Các khối video đã giải mã trong khung hoặc hình đã cho được lưu trữ trong bộ nhớ hình tham chiếu 92, bộ nhớ này lưu trữ các hình tham chiếu dùng cho việc bù chuyển động sau đó. Bộ nhớ hình tham chiếu 92 còn lưu trữ video đã được giải mã để sau đó hiển thị trên thiết bị hiển thị, như thiết bị hiển thị 32 trên Fig.1.

Như nêu trên, các kỹ thuật theo sáng chế liên quan đến việc mã hóa nội ảnh. Cần phải hiểu rằng các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video bất kỳ trong số các bộ mã hóa video được mô tả trong bản mô tả này, bao gồm, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 như được thể hiện và được mô tả

dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Tức là, theo một ví dụ, bộ phận dự báo nội ảnh 46 được mô tả dựa vào Fig.2 có thể thực hiện một số kỹ thuật được mô tả dưới đây khi thực hiện dự báo nội ảnh trong quy trình mã hóa khối dữ liệu video. Theo ví dụ khác, bộ phận dự báo nội ảnh 84 được mô tả dựa vào Fig.3 có thể thực hiện một số kỹ thuật được mô tả dưới đây khi thực hiện dự báo nội ảnh trong quy trình giải mã khối dữ liệu video. Do đó, viện dẫn đến “bộ mã hóa video” chung có thể bao gồm bộ mã hóa video 20, bộ giải mã video 30, hoặc bộ phận mã hóa hoặc giải mã video khác.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể nhận dạng chế độ gọi là chế độ dự báo nội ảnh “xác suất cao nhất” trong quy trình mã hóa dự báo nội ảnh. Tức là, ví dụ, bộ mã hóa video (ví dụ, như bộ mã hóa video 20) có thể nhận dạng chế độ dự báo nội ảnh của các khối mã hóa trước đó (ví dụ, các khối tham chiếu) và so sánh các chế độ dự báo nội ảnh này với chế độ dự báo nội ảnh của khối hiện thời. Các chế độ nội ảnh của các khối tham chiếu này có thể có xác suất tương đối cao là giống hoặc tương tự như khối hiện thời do các khối này ở gần không gian với khối hiện thời. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, chế độ dự báo nội ảnh của nhiều khối tham chiếu có thể được xem xét khi nhận dạng MPM.

Nếu chế độ dự báo nội ảnh của khối hiện thời giống như MPM, thì bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chế độ dự báo nội ảnh bằng cách sử dụng cờ MPM một bit. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu rằng chế độ dự báo nội ảnh của khối hiện thời giống như MPM, mà không cần nhận dạng rõ chế độ dự báo nội ảnh dùng cho khối hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể thu cờ chỉ báo rằng chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời giống như MPM, và lặp lại quy trình được sử dụng ở bộ mã hóa video 20 để xác định MPM này. Tức là, bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng MPM bằng cách sử dụng chính các khối đã được xem xét bởi bộ mã hóa video 20 trong quy trình mã hóa.

Fig.4 thể hiện một ví dụ của khối hiện thời, ví dụ, đơn vị mã hóa, (“CU hiện thời”) và hai khối tham chiếu (ví dụ, “A” và “B”) có thể được xem xét trong quy trình mã hóa nội ảnh. Ví dụ, bộ mã hóa video (như bộ mã hóa video 20 chẳng hạn), có thể xem xét các chế độ nội ảnh gắn với khối tham chiếu A (nằm bên trái khối hiện thời) và khối tham chiếu B (nằm bên trên khối hiện thời) dưới dạng các MPM của khối hiện thời. Theo một số ví dụ, nếu các dự bị MPM (ví dụ, khối A hoặc khối B) không sử dụng chế độ nội ảnh, hoặc không khả dụng theo phương án khác (khối chưa được giải

mã chẳng hạn), thì bộ mã hóa video 20 có thể gán chế độ nội ảnh ngầm định cho khối, như chế độ DC. Ngoài ra, theo một số ví dụ, số MPM có thể lớn hơn hai. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập các MPM bổ sung dựa vào các chế độ nội ảnh của nhiều hơn hai khối tham chiếu.

Nếu chế độ nội ảnh thực của khối hiện thời (ví dụ, như tính được bởi bộ phận dự báo nội ảnh 46 chẳng hạn) giống như khối tham chiếu A hoặc khối tham chiếu B, thì bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu cờ một bit chỉ báo rằng MPM được sử dụng để mã hóa khối hiện thời (ví dụ, cờ MPM được đặt bằng một).

Ngoài ra, theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chỉ số nhận dạng MPM. Tức là, mỗi chế độ nội ảnh có thể có chỉ số chế độ nội ảnh (gốc) đi kèm để nhận dạng chế độ nội ảnh là một trong số các chế độ nội ảnh có thể có, như được định nghĩa theo tiêu chuẩn mã hóa. Ví dụ, tiêu chuẩn HEVC được đề xuất có thể hỗ trợ tới 35 chế độ nội ảnh, với mỗi chế độ nội ảnh được gán giá trị chỉ số gốc xác định tiêu chuẩn như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây:

Bảng 1: Các chế độ dự báo nội ảnh và các số chỉ số

Chế độ dự báo nội ảnh	Tên đi kèm
0	Intra_Planar
1	Intra_DC
(2 -34)	Intra_Angular

Theo ví dụ của bảng 1, chế độ nội ảnh phẳng có giá trị chỉ số gốc là 0, chế độ nội ảnh DC có giá trị chỉ số gốc là 1, và các chế độ nội ảnh góc khác có các giá trị chỉ số gốc nằm trong khoảng từ 2 đến 34.

Theo truyền thống, khi mã hóa nội ảnh khối hiện thời dựa vào MPM, bộ mã hóa video 20 sắp xếp các MPM theo các giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc. Theo một ví dụ với hai MPM, bộ mã hóa video 20 có thể gán giá trị chỉ số mới là “0” cho chế độ nội ảnh có chỉ số chế độ nội ảnh gốc nhỏ hơn (ví dụ, giá trị chỉ số gốc thấp hơn). Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 gán giá trị chỉ số mới là “1” cho chế độ nội ảnh có giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc lớn hơn (ví dụ, giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc cao hơn). Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu MPM bằng cách sử dụng ít bit hơn so với truyền chỉ số chế độ nội ảnh thực. Theo một số ví dụ, nếu chế độ nội ảnh

của khối tham chiếu A giống như chế độ nội ảnh của khối tham chiếu B, thì bộ mã hóa video 20 không truyền giá trị chỉ số bổ sung. Theo một số ví dụ, nếu số MPM lớn hơn hai, thì có thể tiến hành việc gán chỉ số tương tự.

Nếu chế độ nội ảnh của khối hiện thời không bằng MPM, thì bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa nội ảnh khối hiện thời, ví dụ, bằng cách sử dụng bảng mã hóa độ dài cố định, hoặc phương pháp khác.

Bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30, có thể thu cờ MPM và chỉ số MPM. Bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình tương tự như được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 để xác định chế độ nội ảnh mà chỉ số MPM chỉ đến. Tức là, bộ giải mã video 30 có thể sắp xếp các chế độ nội ảnh thứ tự chỉ số gốc tăng dần. Bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị chỉ số “0” cho chỉ số chế độ nội ảnh gốc nhỏ hơn và giá trị chỉ số “1” cho chỉ số chế độ nội ảnh gốc lớn hơn. Bộ giải mã video 30 có thể sử dụng chỉ số MPM đã được báo hiệu để chọn một trong số các chế độ nội ảnh đã được sắp xếp. Sau đó, bộ giải mã video 30 có thể giải mã khối dữ liệu video mã hóa nội ảnh.

Theo một số kỹ thuật mã hóa video, bộ mã hóa video (ví dụ, bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video) có thể sắp xếp các MPM trước khi xác định và báo hiệu MPM dùng cho khối hiện thời đang được mã hóa. Điều này có thể làm tăng độ phức tạp của bộ mã hóa video. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, một số khía cạnh của sáng chế liên quan đến việc bỏ qua quy trình sắp xếp các MPM để giảm độ phức tạp của bộ mã hóa video. Ví dụ, bộ mã hóa video 20, bộ giải mã video 30 hoặc cả hai có thể tạo lập danh mục MPM mà không cần sắp xếp. Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị chỉ số cho các MPM theo thứ tự mà các MPM này được so sánh với chế độ nội ảnh của khối hiện thời. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể gán giá trị chỉ số theo thứ tự mà các MPM được mã hóa. Theo cách này, các MPM không cần sắp xếp theo giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc của chúng, và độ phức tạp của bộ mã hóa video có thể được giảm bớt.

Ngoài ra, một số khía cạnh của sáng chế còn liên quan đến việc gán chế độ ngầm định trong trường hợp khối A hoặc khối B không khả dụng để mã hóa chế độ nội ảnh. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể gán chế độ đã chọn trước như chế độ phẳng hoặc chế độ DC làm chế độ ngầm định.

Fig.5 là sơ đồ quan niệm của quy trình mã hóa chế độ nội ảnh, như nêu trên

dựa vào Fig.4. Ví dụ, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.5, nếu chế độ nội ảnh của khối hiện thời so khớp với một trong số các MPM (ví dụ, nhánh “đúng”), thì bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập cờ MPM bằng một (“1”). Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể sắp xếp các MPM theo giá trị chỉ số gốc của chúng (“sắp xếp các chế độ MPM”). Tức là, bộ mã hóa video 20 gán cho MPM có chỉ số chế độ nội ảnh gốc nhỏ hơn với giá trị không (“0” “MPM nhỏ hơn”) và gán cho MPM có chỉ số chế độ nội ảnh gốc lớn hơn với giá trị một (“1” “MPM khác”). Bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời dựa vào MPM. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể truyền cờ “1” để chỉ báo rằng MPM được sử dụng, và cờ “0” hoặc cờ “1” để nhận dạng MPM thích hợp.

Nếu chế độ nội ảnh của khối hiện thời không so khớp với một trong số các MPM (ví dụ, nhánh “sai”), thì bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập cờ MPM bằng không (“0”). Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa chế độ nội ảnh, ví dụ, bằng cách sử dụng bảng độ dài cố định hoặc phương pháp khác (“phần còn lại của mã hóa chế độ nội ảnh”).

Fig.6 là sơ đồ quan niệm của quy trình mã hóa chế độ nội ảnh, theo các khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.6, nếu chế độ nội ảnh của khối hiện thời so khớp với một trong số các MPM (ví dụ, nhánh “đúng”), thì bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập cờ MPM bằng một (“1”). Theo các khía cạnh của sáng chế, thay vì sắp xếp các MPM dựa vào các giá trị chỉ số của các MPM, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập danh mục MPM mà không cần sắp xếp (“tạo lập danh mục MPM”). Tức là, ví dụ, một số kỹ thuật theo sáng chế liên quan đến việc gán giá trị chỉ số cho các MPM theo thứ tự mà các MPM này được so sánh với chế độ nội ảnh của khối hiện thời. Theo cách này, các MPM không cần sắp xếp theo giá trị chỉ số chế độ nội ảnh gốc của chúng. Nếu chế độ nội ảnh của khối hiện thời không bằng một trong số các MPM, thì bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập cờ MPM bằng không (“0”) và việc sắp xếp các MPM khác có thể được áp dụng trước khi thực hiện phần còn lại của quy trình mã hóa chế độ nội ảnh. Tức là, ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể sắp xếp danh mục các chế độ nội ảnh còn lại (không chứa các MPM) trước khi nhận dạng một trong số các chế độ nội ảnh trong danh mục dùng cho khối hiện thời.

Theo một ví dụ để giải thích, bộ mã hóa video 20 có thể so sánh chế độ nội ảnh gắn với khối dữ liệu video hiện thời với các chế độ nội ảnh gắn với một hoặc nhiều

khối tham chiếu, như các chế độ nội ảnh của một hoặc nhiều khối lân cận (ví dụ, các khối nằm gần không gian với khối hiện thời), để xác định một trong số các MPM so khớp với chế độ nội ảnh thực cho khối hiện thời. Như nêu trên đối với Fig.4 và Fig.5, bộ mã hóa video 20 có thể so sánh chế độ nội ảnh của khối hiện thời với hai khối lân cận, mặc dù các chế độ nội ảnh có nhiều hoặc ít khối tham chiếu hơn có thể được xem xét (ví dụ, một, ba, năm và tương tự), ngoài ra, các MPM có thể được tạo lập dựa vào các chế độ nội ảnh lân cận.

Theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể gán giá trị chỉ số cho các MPM theo thứ tự mà các MPM này được so sánh với chế độ nội ảnh hiện thời. Theo một ví dụ với hai MPM, trước tiên bộ mã hóa video 20 có thể so sánh chế độ nội ảnh của khối hiện thời với chế độ nội ảnh của khối lân cận trái, tiếp đó so sánh chế độ nội ảnh của khối hiện thời với chế độ nội ảnh của khối lân cận trên (ví dụ, xem sơ đồ trên Fig.4). Do đó, bộ mã hóa video 20 có thể gán giá trị chỉ số bằng không cho chế độ nội ảnh của khối lân cận trái (“0” “so sánh thứ nhất”) và giá trị chỉ số bằng một cho chế độ nội ảnh của khối lân cận trên (“1” “so sánh thứ hai”). Mặc dù ví dụ được thể hiện trên Fig.6 chỉ có hai MPM, nhưng các giá trị chỉ số khác có thể được gán cho các MPM khác nếu các MPM này được xem xét.

Nếu chế độ nội ảnh của khối hiện thời không so khớp với một trong số các MPM (ví dụ, nhánh “sai”), thì bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập cờ MPM bằng không (“0”). Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa chế độ nội ảnh, ví dụ, bằng cách sử dụng bảng độ dài cố định hoặc phương pháp khác (“phần còn lại của mã hóa chế độ nội ảnh”). Ngoài ra, theo một số ví dụ và như nêu trên, bộ mã hóa video 20 có thể sắp xếp các chế độ nội ảnh còn lại theo quy trình sắp xếp MPM.

Giả định, để giải thích, rằng 35 chế độ nội ảnh khả dụng để mã hóa nội ảnh khối dữ liệu video. Giả định khác là 35 chế độ nội ảnh này có thể được nhận dạng theo số chế độ, có thể có trong bảng nhận dạng các chế độ nội ảnh khả dụng. Theo một ví dụ trong đó chế độ hiện thời không phải là MPM với, ví dụ, các MPM là 15, 2 và 31 và chế độ hiện thời là 16, bộ mã hóa video (ví dụ, bộ giải mã video 30 hoặc bộ mã hóa video 20) đầu tiên có thể sắp xếp các MPM theo thứ tự tăng dần. Do đó, danh mục MPM 15, 2 và 31 trở thành 2, 15 và 31 sau khi sắp xếp. Thứ hai, bộ mã hóa video có thể loại trừ các MPM từ các chế độ nội ảnh còn lại, vì đã biết rằng chế độ hiện thời không phải là MPM. 32 chế độ còn lại có thể được ánh xạ lại sang 32 từ mã 5-bit. Một

số ví dụ có thể sử dụng bảng 32 chế độ còn lại, loại trừ các chế độ 2, 15, 31. Tuy nhiên, các ví dụ khác không sử dụng bảng.

Đối với việc ánh xạ, ví dụ, vì chế độ hiện thời (ví dụ chế độ 16) lớn hơn hoặc bằng chế độ thứ nhất trong số các MPM được sắp xếp (chế độ 2), nên bộ mã hóa video có thể lấy chế độ hiện thời trừ đi 1 ($16-1=15$). Giá trị sau phép trừ thứ nhất (15) vẫn lớn hơn hoặc bằng chế độ thứ hai trong số các MPM được sắp xếp (15), nên bộ mã hóa video tiếp tục trừ đi 1 ($15-1=14$). Giá trị sau phép trừ thứ hai (14) nhỏ hơn 31, nên bộ mã hóa video không thực hiện phép trừ nữa. Do đó, chế độ hiện thời ánh xạ sang mục nhập thứ mười bốn trong bảng mới như tính được bằng cách thực hiện hai phép trừ đối với chế độ hiện thời 16 ($16-2=14$). Theo các ví dụ khác, các chế độ có thể được ánh xạ theo các cách khác.

Theo ví dụ khác trong đó chế độ hiện thời không phải là MPM, với các MPM là 5, 4 và 6 và chế độ hiện thời là 15 chẳng hạn, bộ mã hóa video có thể sắp xếp các MPM theo thứ tự tăng dần. Do đó, 5, 4, 6 trở thành 4, 5, 6. Bộ mã hóa video có thể lập danh mục hoặc bảng gồm 32 chế độ còn lại, loại trừ các chế độ 4, 5 và 6. Như nêu trên, cần phải hiểu rằng không phải tất cả các ví dụ đều sử dụng bảng.

Theo các ví dụ trên, giả định rằng chế độ hiện thời không phải là MPM. Ngược lại, đối với trường hợp chế độ hiện thời là MPM, ví dụ các MPM là 5, 4 và 6 và chế độ hiện thời là 4, bộ mã hóa video có thể thiết lập cờ MPM bằng “1.” Ngoài ra, bộ mã hóa video có thể thiết lập chỉ số cho các MPM bằng “1.” Ví dụ, chỉ số có thể ánh xạ các MPM dựa vào thứ tự trong danh mục. Tức là, trong ví dụ trên, bộ mã hóa video có thể ánh xạ 5 sang chỉ số 0, 4 sang chỉ số 1, 6 sang chỉ số 2.

Theo một số ví dụ, như nêu trên, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập danh mục các MPM theo thứ tự mà các MPM này được so sánh với chế độ nội ảnh của khối hiện thời. Do vậy, chỉ số có thể nhận dạng MPM so khớp dựa vào thứ tự so sánh. Bộ mã hóa video 20 có thể gán giá trị chỉ số cho mỗi MPM trong danh mục. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể gán giá trị chỉ số cho mỗi MPM trong danh mục theo thứ tự tăng dần, sao cho MPM thứ nhất được so sánh với chế độ nội ảnh hiện thời có giá trị chỉ số tương đối thấp nhất, và MPM cuối cùng được so sánh với chế độ nội ảnh hiện thời có giá trị chỉ số tương đối cao nhất. Ngược lại, mỗi chế độ nội ảnh có thể có chỉ số chế độ nội ảnh gốc đi kèm để nhận dạng chế độ nội ảnh là một trong số các chế độ nội ảnh có thể có (như một trong số 35 chế độ nội ảnh), như được định nghĩa theo tiêu chuẩn mã

hóa. Chỉ số gốc này có thể khác với chỉ số được báo hiệu trong dòng bit theo các khía cạnh của sáng chế.

Bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu cờ MPM và chỉ số MPM cho bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30. Bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình tương tự như được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 để nhận dạng chế độ nội ảnh thích hợp từ giá trị chỉ số thu được. Tức là, ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể tạo lập danh mục chứa các MPM theo thứ tự mà các chế độ nội ảnh được so sánh với chế độ nội ảnh hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể áp dụng các giá trị chỉ số cho mỗi MPM, và chọn chế độ nội ảnh thích hợp cho khối hiện thời nhờ sử dụng giá trị chỉ số thu được.

Theo một số ví dụ, thứ tự mà các MPM được so sánh với chế độ nội ảnh hiện thời có thể được suy ra ẩn theo thống kê thu thập về các chế độ nội ảnh đã được mã hóa trước đó. Tức là, ví dụ, nếu chế độ nội ảnh gần với khối tham chiếu nhất định so khớp với chế độ nội ảnh hiện thời thường xuyên hơn so với các MPM của các khối khác, thì chế độ nội ảnh gần với khối tham chiếu nhất định này có thể được so sánh sớm hơn so với các MPM khác của các khối khác.

Theo các ví dụ khác, thứ tự so sánh có thể được suy ra dựa vào mức độ khả dụng, hoặc có thể được báo hiệu rõ. Ví dụ, nếu một hoặc nhiều khối tham chiếu chứa các MPM thường xuyên không khả dụng, thì các khối tham chiếu này có thể được so sánh với khối hiện thời tương đối muộn hơn so với các khối tham chiếu khả dụng phổ biến hơn. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể xác định và báo hiệu rõ thứ tự so sánh cụ thể trong dòng bit mã hóa.

Việc loại bỏ bước sắp xếp (ví dụ, sắp xếp các MPM theo giá trị chỉ số của chúng) có thể giảm bớt độ phức tạp của quy trình mã hóa. Tức là, thay vì sắp xếp rõ ràng các MPM, bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục các MPM khi xác định xem chế độ nội ảnh hiện thời có giống MPM nào trong số các MPM hay không. Theo cách này, một số kỹ thuật theo sáng chế có thể được dùng để gia tăng hiệu suất tính toán của bộ mã hóa video. Tuy nhiên, theo một số ví dụ, việc sắp xếp MPM có thể được duy trì để mã hóa chế độ nội ảnh nếu chế độ nội ảnh không phải là một trong số các MPM. Ví dụ, khi chế độ nội ảnh không so khớp với một trong số các MPM, các chế độ còn lại có thể được sắp xếp.

Các kỹ thuật theo sáng chế còn liên quan đến việc gán chế độ nội ảnh ngầm định cho các khối dữ liệu video không khả dụng để được coi là khối tham chiếu trong

quy trình mã hóa MPM. Tức là, ví dụ, khối tham chiếu có thể được coi là “không khả dụng” nếu khối tham chiếu chưa được mã hóa (và do vậy không biết chế độ dự báo của nó), nếu khối tham chiếu mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo liên ảnh (nêu trên), hoặc nếu không có khối tham chiếu (khối nằm ở góc trái trên của hình hoặc lát có thể không có các khối lân cận ở bên trái và/hoặc bên trên).

Theo các khía cạnh của sáng chế, ngay khi nhận dạng được các khối không thể dùng để tham chiếu trong quy trình mã hóa nội ảnh (ví dụ, trong quy trình suy ra MPM), các khối này có thể được gán chế độ nội ảnh ngầm định. Tức là, ví dụ, các khối này có thể được gán chế độ nội ảnh phẳng, còn có thể được gọi là chế độ nội ảnh phẳng. Chế độ nội ảnh phẳng có thể có hàm phẳng tuyến tính được chỉnh khớp với khối vì mục đích dự báo. Chế độ nội ảnh phẳng có thể làm việc tốt (cung cấp dự báo chính xác) trong những vùng độ chói thay đổi từ từ. .

Trong một số trường hợp, chế độ nội ảnh phẳng có thể tương đối thường xuyên được chọn là chế độ nội ảnh để mã hóa dữ liệu video. Tức là, cơ hội chọn chế độ phẳng để mã hóa khối hiện thời có thể tương đối cao so với các chế độ khác. Do đó, việc thiết lập chế độ ngầm định là chế độ phẳng có thể gia tăng khả năng mà bộ mã hóa video có thể mã hóa chế độ hiện thời dựa vào MPM khi các khối không khả dụng.

Các kỹ thuật theo sáng chế còn liên quan đến việc xem xét nhiều hơn hai MPM. Ví dụ, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.7, bộ mã hóa video có thể xem xét các chế độ nội ảnh gắn với các khối lân cận dưới dạng các MPM. Tức là, bộ mã hóa video có thể xem xét chế độ nội ảnh gắn với khối tham chiếu bất kỳ nằm gần khối hiện thời đang được mã hóa dưới dạng MPM của khối hiện thời. Bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục MPM, và gán giá trị chỉ số cho mỗi MPM trong danh mục. Bộ mã hóa video có thể mã hóa nội ảnh khối hiện thời dựa vào MPM, như nêu trên.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.7, bộ mã hóa video xem xét các chế độ nội ảnh gắn với mỗi khối nằm gần khối hiện thời, bao gồm khối lân cận “trái trên” (AL - Above Left), cũng như khối lân cận “trên thứ nhất” (A1), khối lân cận “trên thứ hai” A2 (không được thể hiện), khối lân cận “trên thứ n” A_N , v.v., đến khối lân cận “phải trên” (AR - Above Right) khi xác định MPM. Ngoài ra, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.7, bộ mã hóa video có thể xem xét các chế độ nội ảnh gắn với khối lân cận “trái thứ nhất” (L1), khối lân cận “trái thứ hai” L2 (không được thể hiện), khối lân cận “trái thứ n” L_N , v.v., đến khối lân cận “trái dưới” (BL - Below Left).

Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video có thể chỉ xem xét các khối tham chiếu được mã hóa nội ảnh khi xác định MPM. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể xem xét tất cả các khối (ví dụ, bao gồm các khối mã hóa liên ảnh và/hoặc các khối không khả dụng khác). Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể gán chế độ nội ảnh ngầm định (ví dụ, như chế độ phẳng hoặc chế độ DC) cho các khối không khả dụng trước khi xác định MPM, như nêu trên.

Theo một số ví dụ, thứ tự so sánh (ví dụ, thứ tự mà chế độ nội ảnh hiện thời được so sánh với chế độ nội ảnh của các khối tham chiếu) ở bộ mã hóa hoặc bộ giải mã có thể là từ trái sang phải, tiếp đó từ trên xuống dưới. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, thứ tự so sánh có thể tiến hành từ trái sang phải theo chiều từ AL đến AR, tiếp đó từ trên xuống dưới theo chiều từ AL đến BL. Theo ví dụ khác, thứ tự so sánh có thể là từ phải sang trái, tiếp đó từ dưới lên trên. Ví dụ, cũng như được thể hiện trên Fig.7, thứ tự so sánh có thể tiến hành từ phải sang trái theo chiều từ AR đến AL, tiếp đó từ dưới lên trên theo chiều từ BL đến AL. Theo các ví dụ khác, tổ hợp bất kỳ khác của các thứ tự so sánh (ví dụ, từ dưới lên trên sau đó từ trái sang phải, từ phải sang trái sau đó từ trên xuống dưới, và tương tự) có thể được sử dụng.

Theo các ví dụ khác, thứ tự so sánh có thể được định nghĩa theo quy tắc định trước. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu, và bộ giải mã video 30 có thể tìm kiếm từ dòng bit mã hóa, quy tắc về thứ tự so sánh. Theo các ví dụ khác, theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video có thể xem xét một tập hợp con các khối lân cận, như khối xen kẽ, mỗi khối thứ ba, hoặc các tập hợp con các khối khác khi so sánh chế độ nội ảnh hiện thời với các chế độ nội ảnh của các khối lân cận.

Các khối tham chiếu được xem xét khi xác định MPM có thể là cố định hoặc được báo hiệu. Tức là, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 đều có thể được tạo cấu hình để xác định MPM bằng cách so sánh các chế độ nội ảnh của các khối tham chiếu lân cận giống nhau. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 đều có thể được tạo cấu hình để xác định thứ tự so sánh giống nhau (ví dụ, thứ tự mà chế độ nội ảnh hiện thời được so sánh với các chế độ nội ảnh của các khối tham chiếu).

Theo cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu những khối tham chiếu cần xem xét trong quy trình mã hóa nội ảnh MPM, và/hoặc thứ tự so sánh. Theo ví dụ này, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình mã hóa MPM dựa vào báo hiệu

thu được được cung cấp bởi bộ mã hóa video 20.

Theo các khía cạnh của sáng chế, số khối tham chiếu được xem xét khi nhận dạng MPM có thể có liên hệ với số MPM khác nhau có thể lựa chọn. Tức là, ví dụ, mỗi khối tham chiếu được xem xét có thể gắn với một MPM. Số MPM có thể là cố định, được suy ra, hoặc được báo hiệu. Ví dụ, MPM có thể là tùy thuộc vào một số yếu tố khác nhau như các khối lân cận, kiểu lát, cỡ khối, v.v.. Thông tin này có thể được dùng để xác định số MPM, theo công thức đã biết chẳng hạn. Công thức đã biết này có thể được sử dụng để suy ra số MPM.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù các khối tham chiếu theo ví dụ trên Fig.7 được thể hiện là có cỡ giống hoặc tương tự như nhau, nhưng các khối tham chiếu có cỡ khác nhau có thể được xem xét bởi bộ mã hóa video khi nhận dạng MPM. Ngoài ra, nhiều hoặc ít dự bị hơn số dự bị được thể hiện theo ví dụ trên Fig.7 có thể được xem xét.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa dữ liệu video làm ví dụ theo một hoặc nhiều ví dụ được thể hiện ở đây. Theo phương pháp mã hóa dữ liệu video làm ví dụ trên Fig.8, bộ mã hóa video 20 xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời (800). Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện mã hóa nội ảnh các khối video trong các lát video. Việc mã hóa nội ảnh có thể dựa vào dự báo không gian để giảm hoặc loại bỏ phần dư không gian ở video trong khung hoặc hình video đã cho. Chế độ nội ảnh có thể được dùng để chỉ chế độ bất kỳ trong một vài chế độ nén không gian.

Bộ mã hóa video 20 xác định các MPM dự bị để dự báo khối dữ liệu video hiện thời (802). Tức là, ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể nhận dạng chế độ dự báo nội ảnh của các khối mã hóa trước đó (ví dụ, các khối tham chiếu) và so sánh các chế độ dự báo nội ảnh này với chế độ dự báo nội ảnh của khối hiện thời (ví dụ, chế độ nội ảnh thực để mã hóa khối hiện thời như được chọn, bằng cách sử dụng phân tích méo tốc độ được mô tả trên đây dựa vào Fig.2 chẳng hạn). Các chế độ nội ảnh của các khối tham chiếu này có thể có xác suất tương đối cao là giống hoặc tương tự như khối hiện thời do các khối này gần kề không gian với khối hiện thời. Chế độ dự báo nội ảnh của nhiều khối tham chiếu có thể được xem xét khi nhận dạng MPM.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 so sánh chế độ nội ảnh với mỗi MPM theo thứ tự so sánh. Như nêu trên, thứ tự so sánh là, ví dụ, thứ tự mà chế độ nội ảnh hiện thời được so sánh với chế độ nội ảnh của các khối tham chiếu ở bộ mã hóa video

20. Thứ tự so sánh có thể là từ trái sang phải, tiếp đó từ trên xuống dưới. Theo ví dụ khác, thứ tự so sánh có thể là từ phải sang trái, tiếp đó từ dưới lên trên. Theo các ví dụ khác, tổ hợp bất kỳ khác của các thứ tự so sánh (ví dụ, từ dưới lên trên tiếp đó từ trái sang phải, từ phải sang trái tiếp đó từ trên xuống dưới, và tương tự) có thể được sử dụng.

Như nêu trên, theo các ví dụ khác, thứ tự so sánh có thể được định nghĩa theo quy tắc nhất định, và quy tắc này có thể được báo hiệu (ví dụ, được báo hiệu bởi bộ mã hóa video 20 để sử dụng ở bộ giải mã video 30). Theo các ví dụ khác, theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể xem xét tập hợp con các khối lân cận, như khối xen kẽ, mỗi khối thứ ba, hoặc các tập hợp con khối khác khi so sánh chế độ nội ảnh hiện thời với các chế độ nội ảnh của các khối lân cận.

Bộ mã hóa video 20 xác định chỉ số cho mỗi MPM dựa vào thứ tự so sánh (804). Ví dụ, như nêu trên dựa vào Fig.6, bộ mã hóa video 20 có thể gán giá trị chỉ số bằng không cho chế độ nội ảnh của khối lân cận trái ("0" "so sánh thứ nhất") và giá trị chỉ số bằng một cho chế độ nội ảnh của khối lân cận trên ("1" "so sánh thứ hai"). Mặc dù ví dụ được thể hiện trên Fig.6 chỉ có hai MPM, nhưng các giá trị chỉ số khác có thể được gán cho các MPM khác nếu các MPM này được xem xét.

Bộ mã hóa video 20 báo hiệu chỉ số của MPM so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu hiện thời trong dòng bit (806). Ví dụ, như nêu trên, chỉ số này có thể nhận dạng MPM so khớp dựa vào thứ tự so sánh. Ngược lại, mỗi chế độ nội ảnh có thể có chỉ số chế độ nội ảnh gốc đi kèm để nhận dạng chế độ nội ảnh là một trong số các chế độ nội ảnh có thể có (như một trong số 35 chế độ nội ảnh), như được định nghĩa theo tiêu chuẩn mã hóa. Chỉ số gốc này có thể khác với chỉ số được báo hiệu trong dòng bit theo các khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, như nêu trên, bộ mã hóa video 20 có thể gán các giá trị chỉ số MPM dựa vào thứ tự so sánh theo thứ tự tăng dần, sao cho MPM được so sánh với chế độ nội ảnh hiện thời tương đối sớm hơn trong quy trình so sánh có thể có giá trị chỉ số thấp hơn MPM được so sánh với chế độ nội ảnh hiện thời tương đối muộn hơn trong quy trình so sánh. Do đó, MPM được so sánh sớm hơn có thể có giá trị chỉ số thấp hơn MPM được so sánh muộn hơn, bất kể chỉ số chế độ nội ảnh gốc của MPM được so sánh sớm hơn. Tức là, theo một số ví dụ, MPM được so sánh sớm hơn có thể có giá trị chỉ số gốc cao hơn MPM được so sánh muộn hơn.

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã dữ liệu video làm ví dụ theo một hoặc nhiều ví dụ được mô tả ở đây. Theo phương pháp giải mã dữ liệu video làm ví dụ trên Fig.9, bộ giải mã video 30 tạo lập danh mục MPM cho khối dữ liệu video hiện thời (900). Ví dụ, bộ mã hóa video 30 có thể tạo lập danh mục MPM, và gán giá trị chỉ số cho mỗi MPM trong danh mục. Danh mục MPM có thể được bố trí theo thứ tự so sánh biểu thị thứ tự mà chế độ nội ảnh của khối dữ liệu video hiện thời được so sánh với một hoặc nhiều chế độ nội ảnh gắn với một hoặc nhiều khối dữ liệu video tham chiếu trong quy trình mã hóa khối dữ liệu video hiện thời.

Bộ giải mã video 30 xác định chỉ số MPM nhận dạng chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời trong danh mục MPM (902). Bộ giải mã video 30 có thể xác định chỉ số MPM nhận dạng chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời trong danh mục MPM. Bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng chế độ nội ảnh cho khối hiện thời nhờ sử dụng chỉ số MPM, và giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời. Theo một ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể xác định chỉ số MPM dựa vào báo hiệu có trong dòng bit mã hóa. Bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chế độ dự báo nội ảnh bằng cách sử dụng cờ MPM một bit. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu rằng chế độ dự báo nội ảnh dùng cho khối hiện thời giống như MPM, mà không nhận dạng rõ chế độ dự báo nội ảnh dùng cho khối hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể thu cờ chỉ báo rằng chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời giống như MPM.

Bộ giải mã video 30 nhận dạng chế độ nội ảnh dùng cho khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số MPM (904). Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng MPM bằng cách sử dụng chính các khối được xem xét bởi bộ mã hóa video 20 trong quy trình mã hóa. Bộ giải mã video 30 có thể sử dụng chỉ số MPM đã được báo hiệu để chọn một trong số các chế độ nội ảnh đã được sắp xếp. Bộ giải mã video 30 giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời (906).

Ví dụ, như nêu trên, chỉ số có thể nhận dạng MPM so khớp dựa vào thứ tự so sánh. Ngược lại, mỗi chế độ nội ảnh có thể có chỉ số chế độ nội ảnh gốc đi kèm để nhận dạng chế độ nội ảnh là một trong số các chế độ nội ảnh có thể có (như một trong số 35 chế độ nội ảnh), như được định nghĩa theo tiêu chuẩn mã hóa. Chỉ số gốc này có thể khác với chỉ số được báo hiệu trong dòng bit theo các khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể xác định các giá trị chỉ số MPM dựa vào thứ tự so sánh theo thứ tự tăng dần.

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa dữ liệu video làm ví dụ theo một hoặc nhiều ví dụ được mô tả ở đây. Theo phương pháp mã hóa dữ liệu video làm ví dụ trên Fig.10, bộ mã hóa video như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng một hoặc nhiều khối dữ liệu video để xác định MPM cho khối dữ liệu video hiện thời (1000). Bộ mã hóa video có thể xác định xem có khối nào trong số một hoặc nhiều khối không khả dụng để dùng làm khối tham chiếu để xác định MPM cho khối dữ liệu video hiện thời hay không (1002). Ví dụ, khối tham chiếu có thể được coi là “không khả dụng” nếu khối tham chiếu chưa mã hóa (và do vậy không biết chế độ dự báo của nó), nếu khối tham chiếu được mã hóa bằng cách sử dụng dự báo liên ảnh (nêu trên), hoặc nếu không có khối tham chiếu (khối nằm ở góc trái trên của hình hoặc lát có thể không có các khối lân cận ở bên trái và/hoặc bên trên).

Bộ mã hóa video gán chế độ nội ảnh ngầm định cho khối bất kỳ trong số một hoặc nhiều khối không khả dụng để dùng làm khối tham chiếu. Theo một ví dụ, chế độ nội ảnh ngầm định có thể là chế độ phẳng (1004). Chế độ nội ảnh phẳng (còn được gọi là chế độ nội ảnh phẳng) có thể có hàm phẳng tuyến tính được chỉnh khớp với khối vì mục đích dự báo và có thể cung cấp dự báo chính xác trong những vùng có độ chói thay đổi từ từ. Theo các ví dụ khác, chế độ nội ảnh ngầm định có thể là chế độ DC hoặc chế độ nội ảnh khác.

Bộ mã hóa video xác định chế độ nội ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời dựa vào các chế độ nội ảnh của một hoặc nhiều khối (1006). Ví dụ, đối với bộ mã hóa video 20, như được mô tả đối với ví dụ trên Fig.4, nếu chế độ nội ảnh thực dùng cho khối hiện thời (ví dụ, như tính được bởi bộ phận dự báo nội ảnh 46) giống như khối tham chiếu A hoặc khối tham chiếu B, thì bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu cờ một bit chỉ báo rằng MPM được sử dụng để mã hóa khối hiện thời (ví dụ, cờ MPM được thiết lập bằng một). Theo cách khác, đối với bộ giải mã video 30, như nêu trên, bộ giải mã video 30 có thể thu nhận cờ MPM từ dòng bit mã hóa, và sử dụng cờ MPM để xác định chế độ nội ảnh dùng cho việc giải mã khối hiện thời.

Bộ mã hóa video mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ nội ảnh đã xác định (1008). Ví dụ, bộ mã hóa video 20 mã hóa khối hiện thời bằng cách dự báo khối hiện thời nhờ sử dụng chế độ nội ảnh đã xác định để tạo ra khối video tham chiếu. Bộ mã hóa video 20 còn có thể xác định khối dư chứa vi sai giữa khối tham chiếu và khối hiện thời và đưa khối dư này vào dòng bit. Theo cách khác, bộ giải mã

video 30 giải mã khối hiện thời với MPM đã được nhận dạng cho khối hiện thời. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thu nhận, từ dòng bit mã hóa, khối video dư gắn với khối hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể tạo ra khối tham chiếu bằng cách dự báo khối hiện thời nhờ sử dụng chế độ nội ảnh của khối hiện thời đã được nhận dạng. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể xác định các giá trị dùng cho khối hiện thời từ tổ hợp của khối tham chiếu và khối video dư thu được.

Mặc dù một số khía cạnh của sáng chế đã được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30, nhưng cần phải hiểu rằng các kỹ thuật theo sáng chế có thể áp dụng cho một số bộ phận mã hóa và/hoặc giải mã video khác, bộ xử lý, bộ phận xử lý, bộ phận mã hóa nền phần cứng như bộ mã hóa/bộ giải mã (CODEC), và bộ phận tương tự. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các bước được thể hiện và mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10 được cung cấp chỉ để làm ví dụ. Tức là, các bước được thể hiện theo các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10 không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10, và số bước ít hơn hoặc nhiều hơn, hoặc các bước khác có thể được thực hiện.

Ngoài ra, cần phải hiểu rằng, tùy thuộc vào ví dụ, một số thao tác hoặc biến cố của phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo trình tự khác, có thể được bỏ sung, hợp nhất hoặc bỏ qua tất cả (ví dụ, không phải tất cả các thao tác hoặc biến cố được mô tả đều cần thiết để thực hiện phương pháp này). Hơn nữa, theo một số ví dụ, các thao tác hoặc các biến cố có thể được thực hiện đồng thời, ví dụ, thông qua xử lý đa khâu chuỗi, xử lý ngắt, hoặc nhiều bộ xử lý, thay vì tuần tự. Ngoài ra, mặc dù một số khía cạnh của sáng chế được mô tả là được thực hiện bằng một môđun hoặc bộ phận duy nhất để đơn giản, nhưng cần phải hiểu rằng các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện bằng tổ hợp của các bộ phận hoặc các môđun gắn với bộ mã hóa video.

Theo một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc được truyền, dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã, trong vật ghi đọc được bằng máy tính và thực thi bằng bộ phận xử lý nền phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính, có thể tương ứng với vật ghi hữu hình như phương tiện nhớ dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ

tạo điều kiện thuận lợi chuyển giao chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, theo giao thức truyền thông chẳng hạn.

Theo cách này, vật ghi đọc được bằng máy tính thường có thể tương ứng với (1) phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính hữu hình bất biến hoặc (2) phương tiện truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện nhớ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể được truy nhập bởi một hoặc nhiều máy tính hay một hoặc nhiều bộ xử lý để tìm kiếm các lệnh, mã và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể thuộc sản phẩm chương trình máy tính.

Ví dụ, và không giới hạn phạm vi của sáng chế, phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM - Electrically Erasable Programmable ROM), CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang, bộ nhớ đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ tốc độ nhanh, hoặc phương tiện bất kỳ khác có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình cần thiết dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ cũng được gọi phù hợp là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường thuê bao số (DSL), hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng cũng nằm trong định nghĩa của phương tiện.

Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính và phương tiện nhớ dữ liệu không bao gồm kết nối, sóng mang, tín hiệu hoặc phương tiện nhất thời khác, mà là phương tiện nhớ bất biến hữu hình. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (đĩa CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD), đĩa mềm và đĩa định dạng Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng quang với laze. Các tổ hợp nêu trên cũng có thể nằm trong phạm vi vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA), hoặc mạch logic tích hợp hoặc

rời rạc tương đương của chúng. Do vậy, thuật ngữ “bộ xử lý,” như được sử dụng ở đây có thể được dùng để chỉ cấu trúc bất kỳ nêu trên hoặc cấu trúc bất kỳ khác thích hợp để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả ở đây có thể được cung cấp trong các môđun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được gộp trong CODEC kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể được thực hiện toàn bộ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phân tử logic.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều cơ cấu hoặc thiết bị khác nhau, bao gồm thiết bị cầm tay không dây, mạch tích hợp (IC - Integrated Circuit) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, các môđun hoặc các bộ phận khác nhau được mô tả ở đây để làm rõ các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được đề xuất, nhưng không nhất thiết phải thực hiện bằng các thành phần, môđun hoặc bộ phận phần cứng khác nhau. Thay vì vậy, như nêu trên, các bộ phận khác nhau có thể được kết hợp trong bộ phận phần cứng codec hoặc được cung cấp bằng tập hợp các bộ phận phần cứng phối hợp, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như nêu trên, cùng với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp.

Các ví dụ khác nhau đã được mô tả. Các ví dụ này và các ví dụ khác đều nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm các bước:

xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời;

xác định các chế độ xác suất cao nhất (most probable mode: MPM) để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các MPM là các chế độ nội ảnh gắn với các khối dữ liệu video lân cận tương ứng được mã hóa trước khối hiện thời;

tạo lập danh sách các MPM dựa vào vị trí của các khối dữ liệu video lân cận tương ứng gắn với các MPM này;

gán chỉ số cho mỗi MPM trong danh sách này mà không phải sắp xếp lại các MPM trong danh sách dựa vào chỉ số chế độ của các MPM; và

mã hóa dữ liệu chế độ nội ảnh của khối hiện thời, bao gồm bước mã hóa, khi một trong số các MPM so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp trong danh sách trọng dòng bit được mã hóa.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước mã hóa dữ liệu nội ảnh của khối hiện thời bao gồm, khi một trong số các MPM không so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời:

mã hóa cờ MPM chỉ báo chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời này không phải là MPM;

tạo lập danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi; và

mã hóa dữ liệu thể hiện chỉ số của chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh sách sửa đổi.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước tạo ra danh sách sửa đổi bao gồm bước loại bỏ các MPM ra khỏi danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước tạo lập danh sách sửa đổi bao gồm bước sắp xếp danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi theo thứ tự tăng dần theo giá trị chế độ của các chế độ nội ảnh.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước mã hóa, trước chỉ số của MPM so khớp, cờ MPM chỉ báo là dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM

so khớp có mặt trong dòng bit được mã hóa.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định các MPM bao gồm bước xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó bước tạo lập danh sách các MPM bao gồm bước gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối lân cận trên.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định các MPM bao gồm bước xác định chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó bước tạo lập danh sách các MPM bao gồm bước gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối lân cận trên, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước gán chỉ số cho mỗi MPM bao gồm bước gán các chỉ số cho chế độ nội ảnh của các khối lân cận của khối hiện thời dựa vào thứ tự trong đó các khối lân cận này được mã hóa.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước gán chỉ số cho mỗi MPM bao gồm bước gán các chỉ số cho các MPM dựa vào các thống kê liên quan đến khả năng MPM so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước mã hóa dữ liệu thể hiện thứ tự trong đó các chỉ số được gán cho các MPM.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các MPM bao gồm nhiều hơn hai MPM gắn với nhiều hơn hai khối tham chiếu.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời còn bao gồm bước:

nhận dạng một hoặc nhiều khối mà không thể sử dụng để tham chiếu trong quá trình mã hóa nội ảnh; và

gán chế độ mã hoá nội cấu trúc ngầm định cho một hoặc nhiều khối này.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó chế độ ngầm định này là chế độ nội ảnh phẳng.

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó chế độ ngầm định này là chế độ nội ảnh DC.

15. Thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ khối dữ liệu video hiện thời; và
 một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời;

xác định chế độ xác suất cao nhất (MPM) để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các MPM là các chế độ nội ảnh gắn với các khối dữ liệu video lân cận tương ứng được mã hóa trước khối hiện thời;

tạo lập danh sách các MPM dựa vào vị trí của các khối dữ liệu video lân cận tương ứng gắn với các MPM này;

gán chỉ số cho mỗi MPM trong danh sách mà không sắp xếp lại các MPM trong danh sách dựa vào chỉ số chế độ của các MPM này; và

mã hóa dữ liệu nội ảnh của khối hiện thời, bao gồm bước mã hóa, khi một trong số các MPM này so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp trong danh sách trong dòng bit được mã hóa.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó để mã hóa dữ liệu nội ảnh của khối hiện thời, khi một trong số các MPM không so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để:

mã hóa cờ MPM mà chỉ báo là chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời không phải là MPM;

tạo lập danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi; và

mã hóa dữ liệu thể hiện chỉ số của chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh sách sửa đổi này.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó để tạo lập danh sách sửa đổi, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để loại bỏ các MPM ra khỏi danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi.

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó để tạo ra danh sách sửa đổi, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để sắp xếp danh sách chế độ nội ảnh sửa đổi theo thứ tự tăng

dẫn theo giá trị chế độ của các chế độ nội ảnh.

19. Thiết bị theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để mã hóa, trước chỉ số của MPM so khớp, cờ MPM chỉ ra là dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM khớp có mặt trong dòng bit được mã hóa.

20. Thiết bị theo điểm 15, trong đó để xác định các MPM này, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để xác định chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối lân cận trên.

21. Thiết bị theo điểm 15, trong đó để xác định các MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để xác định chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trên, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối lân cận trái.

22. Thiết bị theo điểm 15, trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để gán các chỉ số cho các chế độ nội ảnh của các khối lân cận của khối hiện thời dựa vào thứ tự mà các khối lân cận được mã hóa.

23. Thiết bị theo điểm 15, trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để gán các chỉ số cho các MPM dựa vào các thống kê liên quan đến khả năng MPM so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời.

24. Thiết bị theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu thể hiện thứ tự trong đó các chỉ số được gán cho các MPM.

25. Thiết bị theo điểm 15, trong đó các MPM bao gồm nhiều hơn hai MPM gắn với nhiều hơn hai khối tham chiếu.

26. Thiết bị theo điểm 15, trong đó để xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để:

nhận dạng một hoặc nhiều khối không thể được sử dụng để tham chiếu trong

quá trình mã hóa nội ảnh; và

gán cho một hoặc nhiều khối này chế độ nội ảnh ngằm định.

27. Thiết bị theo điểm 26, trong đó chế độ nội ảnh ngằm định này là chế độ phẳng.

28. Thiết bị theo điểm 26, trong đó chế độ ngằm định này là chế độ nội ảnh DC.

29. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm camera được tạo cấu hình để thu nạp khối hiện thời, trong đó thiết bị này bao gồm bộ mã hóa video, và trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để:

dự báo khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ nội ảnh đã xác định để tạo ra khối video tham chiếu;

xác định khối dư bao gồm vi sai giữa khối tham chiếu và khối hiện thời; và

mã hóa dữ liệu thể hiện khối dư trong dòng bit được mã hóa.

30. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính chứa các lệnh để, khi thi hành, lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm:

xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời;

xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các MPM này là các chế độ nội ảnh gắn với các khối dữ liệu video lân cận tương ứng được mã hóa trước khối hiện thời;

tạo ra danh sách các MPM dựa vào vị trí của các khối dữ liệu video lân cận tương ứng gắn với các MPM này;

gán chỉ số cho mỗi MPM trong danh sách mà không cần sắp xếp lại các MPM trong danh sách dựa trên chỉ số chế độ của các MPM này; và

mã hóa dữ liệu nội ảnh của khối hiện thời, bao gồm bước mã hóa, khi một trong số các MPM so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp trong danh sách này trong dòng bit được mã hóa.

31. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 30, trong đó để mã hóa dữ liệu nội ảnh của khối hiện thời, khi một trong số các MPM không so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện:

mã hóa cờ MPM chỉ báo chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời không phải là MPM;

tạo ra danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi; và

mã hóa dữ liệu thể hiện chỉ số của chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh sách sửa đổi.

32. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 31, trong đó để tạo ra danh sách sửa đổi, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý loại bỏ các MPM ra khỏi danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi.

33. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 31, trong đó để tạo ra danh sách sửa đổi, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý sắp xếp danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi theo thứ tự tăng dần của giá trị chế độ của các chế độ nội ảnh.

34. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 30, trong đó vật ghi này còn chứa các lệnh để, khi thi hành, lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm mã hóa, trước chỉ số của MPM so khớp, cờ MPM chỉ báo rằng dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp có mặt trong dòng bit mã hóa.

35. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 30, trong đó để xác định các MPM, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối lân cận trái, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trên.

36. Vật ghi bất biến đọc được theo điểm 30, trong đó để xác định các MPM, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối lân cận trên, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái.

37. Thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm:

- phương tiện xác định chế độ nội ảnh để dự báo khối dữ liệu video hiện thời;
- phương tiện xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các MPM này là các chế độ nội ảnh gắn với các khối dữ liệu video lân cận tương ứng được mã hóa trước khối hiện thời;
- phương tiện tạo lập danh sách các MPM dựa vào vị trí của các khối dữ liệu video lân cận tương ứng gắn với các MPM này;
- phương tiện gán chỉ số cho mỗi MPM trong danh sách mà không phải sử dụng các MPM trong danh sách dựa vào chỉ số chế độ của các MPM này; và
- phương tiện mã hóa, khi một trong số các MPM so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp trong danh sách trong dòng bit được mã hóa.

38. Phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm các bước:

- xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các MPM này là các chế độ nội ảnh gắn với các khối dữ liệu video lân cận tương ứng được giải mã trước khối hiện thời;
- tạo lập danh sách các MPM đã được xác định để dự báo khối dữ liệu video hiện thời dựa vào vị trí của các khối dữ liệu video lân cận tương ứng gắn với các MPM;
- gán chỉ số cho mỗi MPM trong danh sách mà không cần sắp xếp lại các MPM trong danh sách dựa vào chỉ số chế độ của các MPM này;
- giải mã dữ liệu chế độ nội ảnh của khối hiện thời, bao gồm bước giải mã, khi một trong số các MPM so khớp với chế độ nội ảnh cho khối hiện thời này, dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp trong danh sách từ dòng bit được mã hóa;
- nhận dạng chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số; và
- giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời.

39. Phương pháp theo điểm 38, trong đó bước giải mã dữ liệu chế độ nội ảnh của khối

hiện thời bao gồm các bước, khi một trong các MPM không so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời này:

giải mã cờ MPM chỉ báo rằng chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời không phải là MPM;

tạo lập danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi; và

giải mã dữ liệu thể hiện chỉ số của chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh sách sửa đổi này.

40. Phương pháp theo điểm 39, trong đó bước tạo lập danh sách sửa đổi bao gồm bước loại bỏ các MPM khỏi danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi.

41. Phương pháp theo điểm 39, trong đó bước tạo lập danh sách sửa đổi bao gồm bước sắp xếp danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi theo thứ tự tăng dần của giá trị chế độ của các chế độ nội ảnh.

42. Phương pháp theo điểm 38, trong đó bước xác định các MPM bao gồm bước xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó bước gán chỉ số cho mỗi MPM bao gồm bước gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trên.

43. Phương pháp theo điểm 38, trong đó bước xác định các MPM bao gồm bước xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó bước gán chỉ số cho mỗi MPM bao gồm bước gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trên, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của một trong các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái.

44. Phương pháp theo điểm 38, trong đó bước gán chỉ số cho mỗi MPM bao gồm bước gán các chỉ số cho các chế độ nội ảnh của các khối lân cận của khối hiện thời dựa vào thứ tự mà trong đó các khối lân cận được giải mã.

45. Phương pháp theo điểm 38, trong đó bước gán chỉ số cho mỗi MPM bao gồm bước gán các chỉ số cho các MPM dựa vào các thống kê liên quan đến khả năng MPM so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời này.

46. Phương pháp theo điểm 37, trong đó phương pháp này còn bao gồm thêm bước

giải mã dữ liệu thể hiện thứ tự mà các chỉ số được gán cho các MPM.

47. Thiết bị giải mã dữ liệu video bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ khối dữ liệu video hiện thời; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các MPM này là các chế độ nội ảnh gắn với các khối dữ liệu video lân cận tương ứng được giải mã trước khối hiện thời;

tạo lập danh sách các MPM đã được xác định để dự báo khối dữ liệu video hiện thời dựa vào vị trí của các khối dữ liệu video lân cận tương ứng gắn với các MPM;

gán chỉ số cho mỗi MPM trong danh sách mà không cần sắp xếp lại các MPM trong danh sách dựa vào chỉ số chế độ của các MPM này;

giải mã dữ liệu chế độ nội ảnh của khối hiện thời, bao gồm bước giải mã, khi một trong các MPM này so khớp với chế độ nội ảnh cho khối hiện thời, dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp trong danh sách từ dòng bit được mã hóa;

nhận dạng chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số này; và

giải mã khối hiện thời với chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời.

48. Thiết bị theo điểm 47, trong đó để giải mã dữ liệu chế độ nội ảnh, một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để, khi một trong số các MPM không so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời:

giải mã cờ MPM chỉ báo chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời này không phải là MPM;

tạo lập danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi; và

giải mã dữ liệu thể hiện chỉ số của chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh sách sửa đổi này.

49. Thiết bị theo điểm 48, trong đó để tạo lập danh sách sửa đổi, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để loại bỏ các MPM khỏi danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi.

50. Thiết bị theo điểm 48, trong đó để tạo ra danh sách sửa đổi, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để sắp xếp danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi theo thứ tự tăng dần của giá trị chế độ của các chế độ nội ảnh.

51. Thiết bị theo điểm 47, trong đó để xác định các MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trên.

52. Thiết bị theo điểm 47, trong đó để xác định các MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trên, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái.

53. Thiết bị theo điểm 47, trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để gán các chỉ số cho các chế độ nội ảnh của khối lân cận của khối hiện thời dựa vào thứ tự trong đó các khối lân cận này được giải mã.

54. Thiết bị theo điểm 47, trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để gán các chỉ số cho các MPM dựa vào các thống kê liên quan đến khả năng MPM so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời.

55. Thiết bị theo điểm 47, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu thể hiện thứ tự trong đó các chỉ số này được gán cho các MPM.

56. Thiết bị theo điểm 47, trong đó thiết bị này bao gồm bộ giải mã video, và trong đó để giải mã khối hiện thời, một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để:

thu, từ dòng bit đã mã hóa, khối video dư gắn với khối hiện thời;

tạo lập khối tham chiếu bằng cách dự báo khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời này;

xác định các giá trị cho khối hiện thời từ tổ hợp của khối tham chiếu và khối video dư thu được; và

trong đó thiết bị này bao gồm thêm thiết bị hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị khối hiện thời này.

57. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính chứa các lệnh, để khi thi hành, lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các thao tác bao gồm:

xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các MPM này là các chế độ nội ảnh gắn với các khối dữ liệu video lân cận tương ứng được giải mã trước khối hiện thời này;

tạo lập danh sách các MPM đã được xác định để dự báo khối dữ liệu video hiện thời dựa vào vị trí của các khối dữ liệu video lân cận tương ứng gắn với các MPM;

gán chỉ số cho mỗi MPM mà không cần sắp xếp lại các MPM trong danh sách dựa vào chỉ số chế độ của các MPM này;

giải mã dữ liệu chế độ nội ảnh của khối hiện thời, bao gồm bước giải mã, khi một trong số các MPM so khớp với chế độ nội ảnh cho khối hiện thời, dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp trong danh sách từ dòng bit được mã hóa;

nhận dạng chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số này; và

giải mã khối hiện thời bằng chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời này.

58. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 57, trong đó để giải mã dữ liệu chế độ nội ảnh của khối hiện thời, khi một trong các MPM này không so khớp với chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một

hoặc nhiều bộ xử lý:

giải mã cờ MPM chỉ báo chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời không phải là MPM;

tạo lập danh sách các chế độ nội ảnh sửa đổi; và

giải mã dữ liệu thể hiện chỉ số của chế độ nội ảnh của khối hiện thời trong danh sách sửa đổi.

59. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 57, trong đó để xác định các MPM, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý này xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trên, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái.

60. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 57, trong đó để xác định các MPM, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý xác định các chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái của khối hiện thời và khối video lân cận trên của khối hiện thời, và trong đó để gán chỉ số cho mỗi MPM, vật ghi này còn chứa các lệnh để lệnh cho một hoặc nhiều bộ xử lý gán chỉ số cho chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trái, chỉ số này nhỏ hơn chỉ số của chế độ nội ảnh gắn với khối video lân cận trên.

61. Thiết bị giải mã dữ liệu video bao gồm:

phương tiện xác định các MPM để dự báo khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các MPM này là các chế độ nội ảnh gắn với các khối dữ liệu video lân cận tương ứng được giải mã trước khối hiện thời;

phương tiện tạo lập danh sách các MPM đã được xác định để dự báo khối dữ liệu video hiện thời dựa vào vị trí của các khối dữ liệu video lân cận tương ứng gắn với các MPM;

phương tiện gán chỉ số cho mỗi MPM trong danh sách mà không cần sắp xếp lại các MPM trong danh sách dựa vào chỉ số chế độ của các MPM này;

phương tiện giải mã, khi một trong số các MPM này so khớp với chế độ nội ảnh cho khối hiện thời này, dữ liệu nội ảnh của khối hiện thời, bao gồm giải mã dữ liệu thể hiện chỉ số của MPM so khớp trong danh sách từ dòng bit được mã hóa;

phương tiện nhận dạng chế độ nội ảnh để dự báo khối hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số; và

phương tiện giải mã khối hiện thời bằng chế độ nội ảnh đã được nhận dạng cho khối hiện thời.

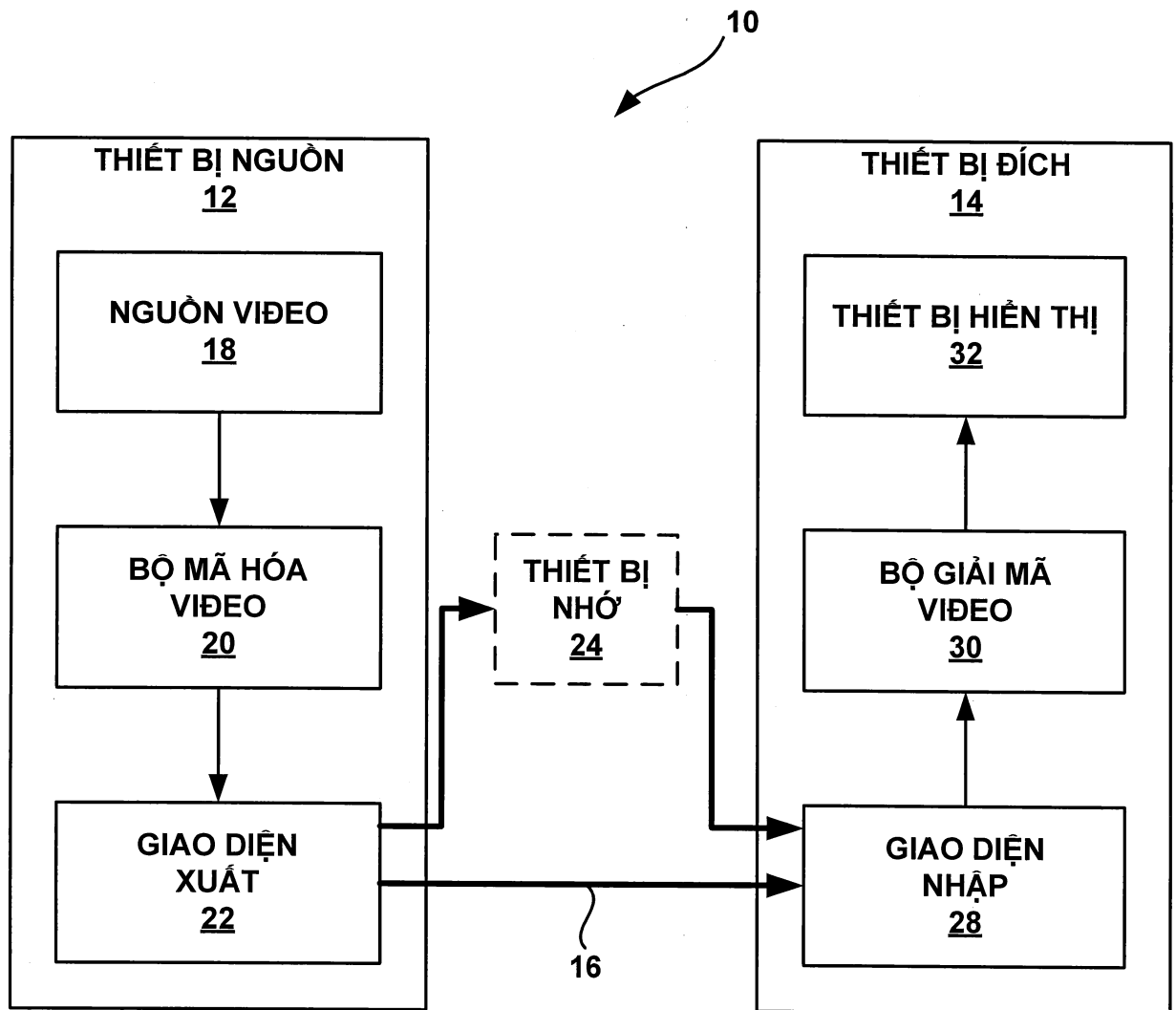


FIG. 1



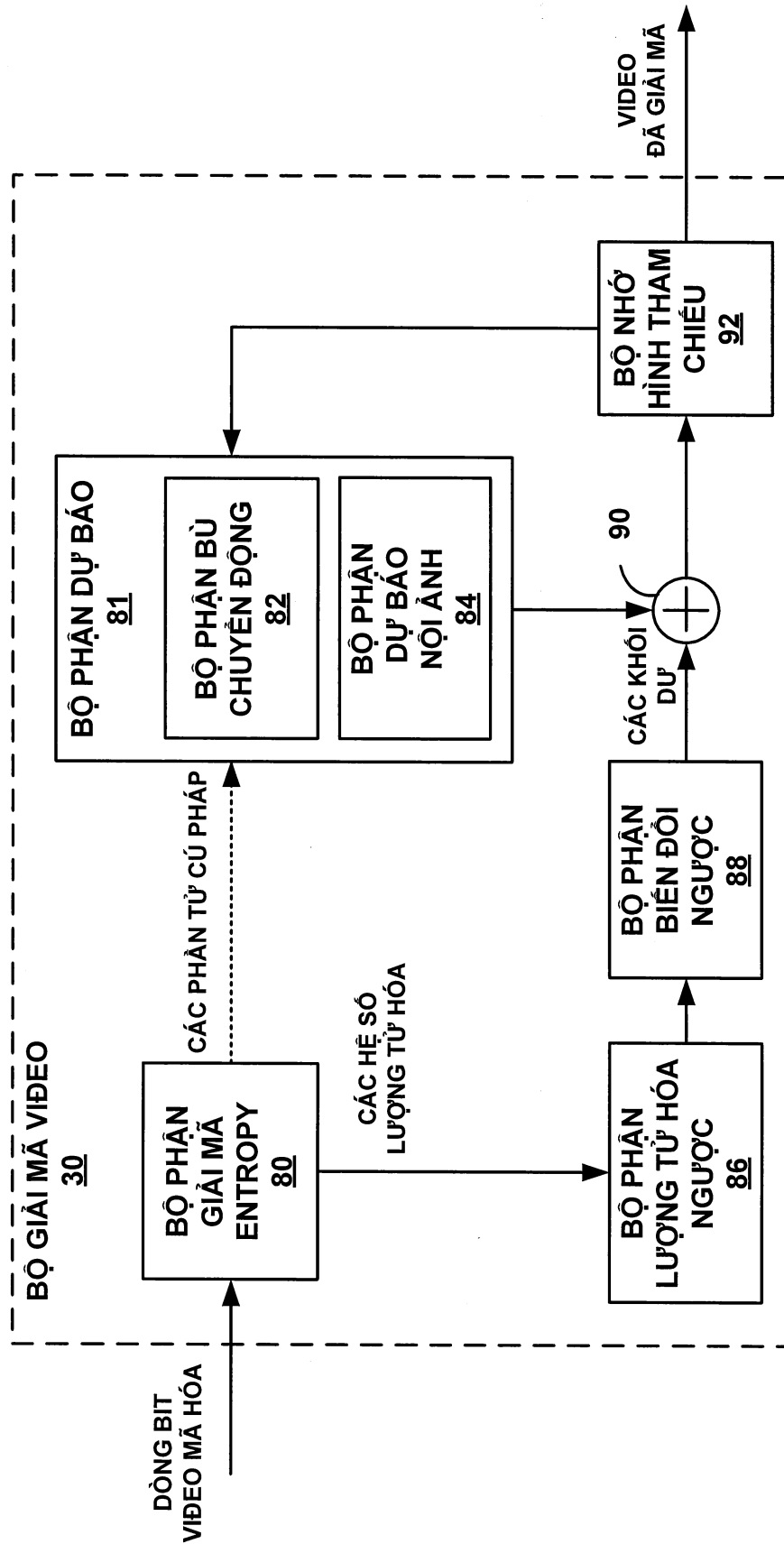


FIG. 3

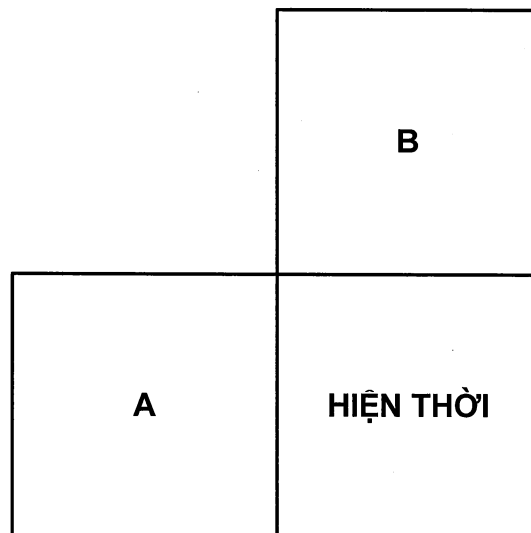


FIG. 4

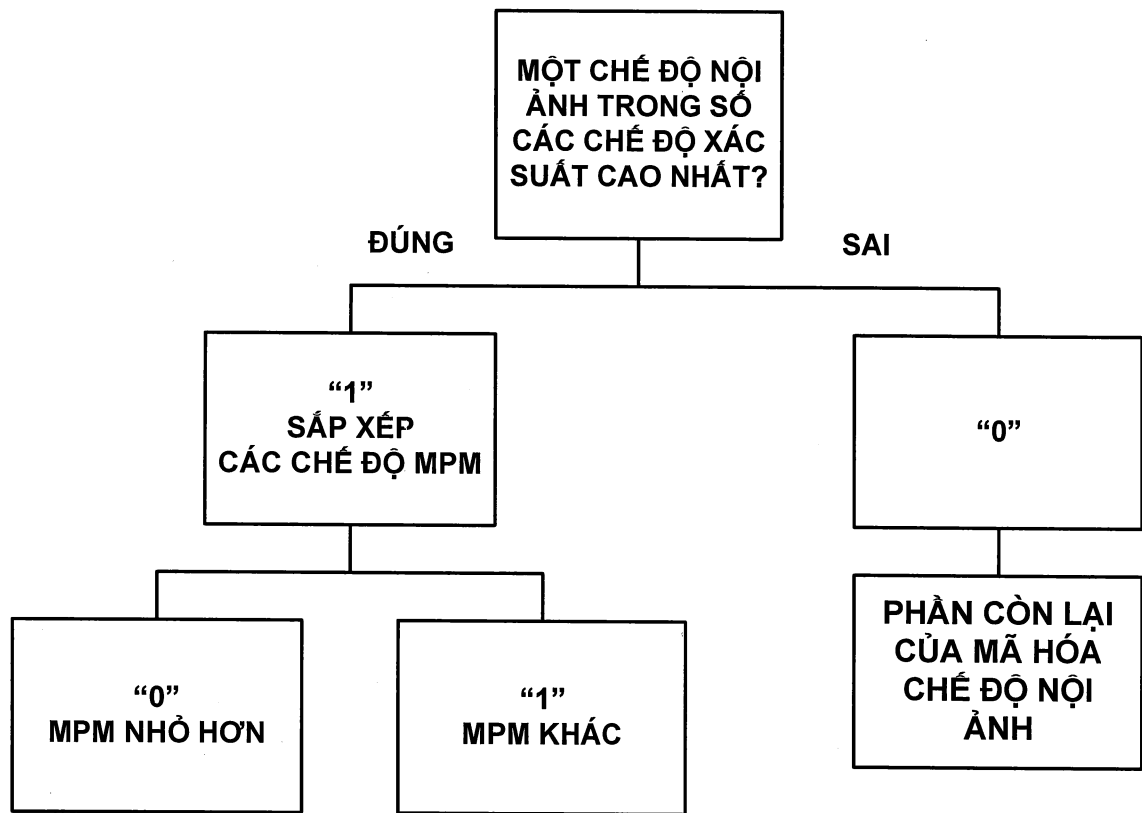


FIG. 5

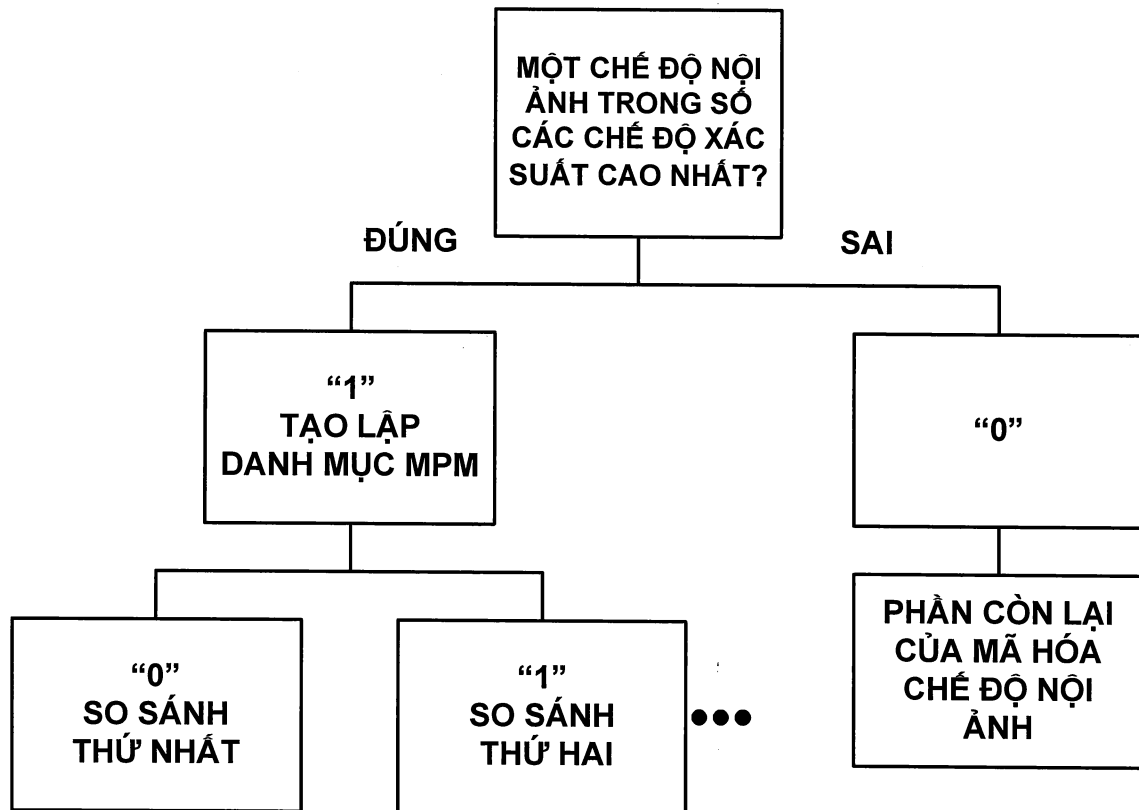
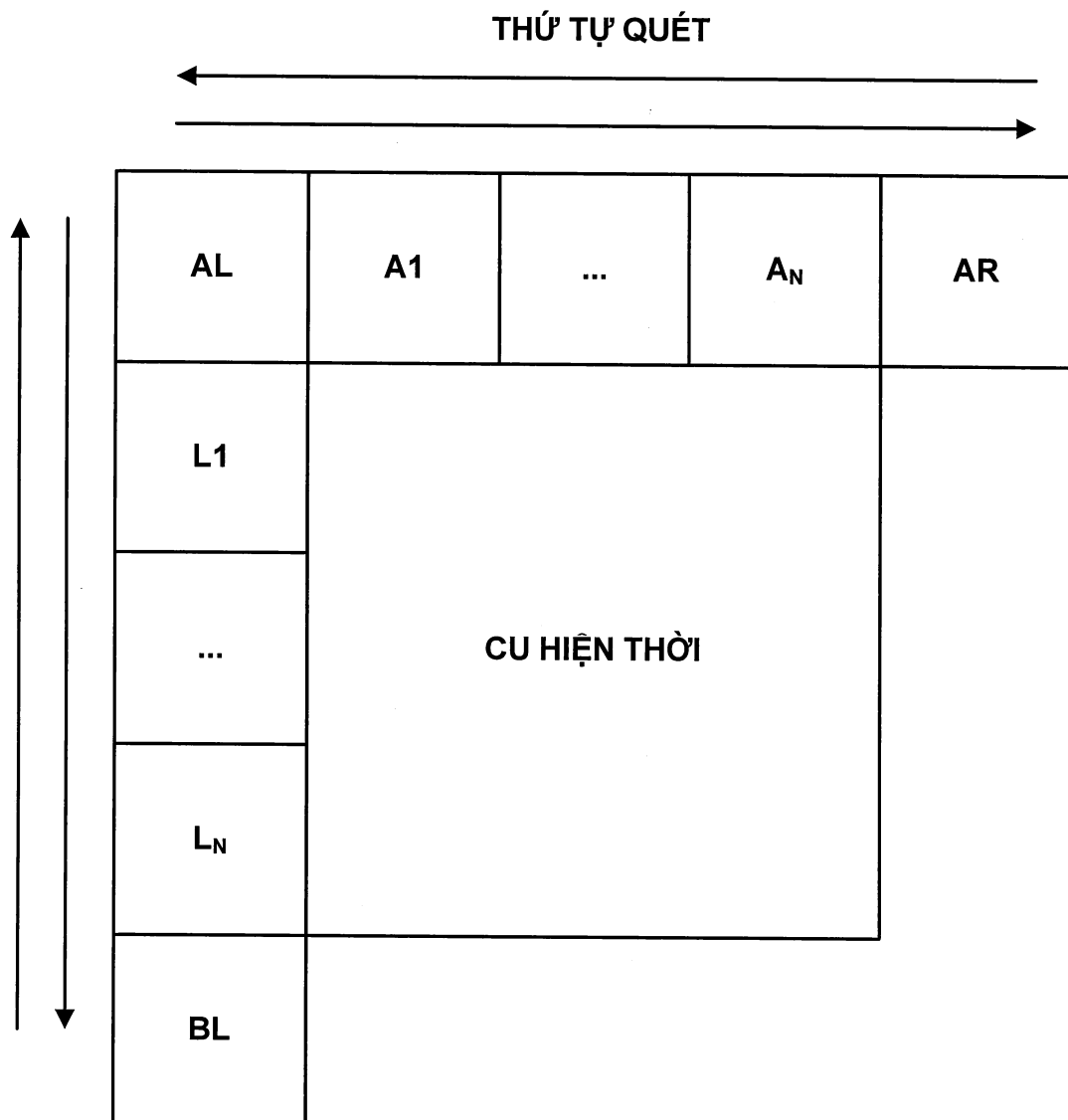


FIG. 6

**FIG. 7**

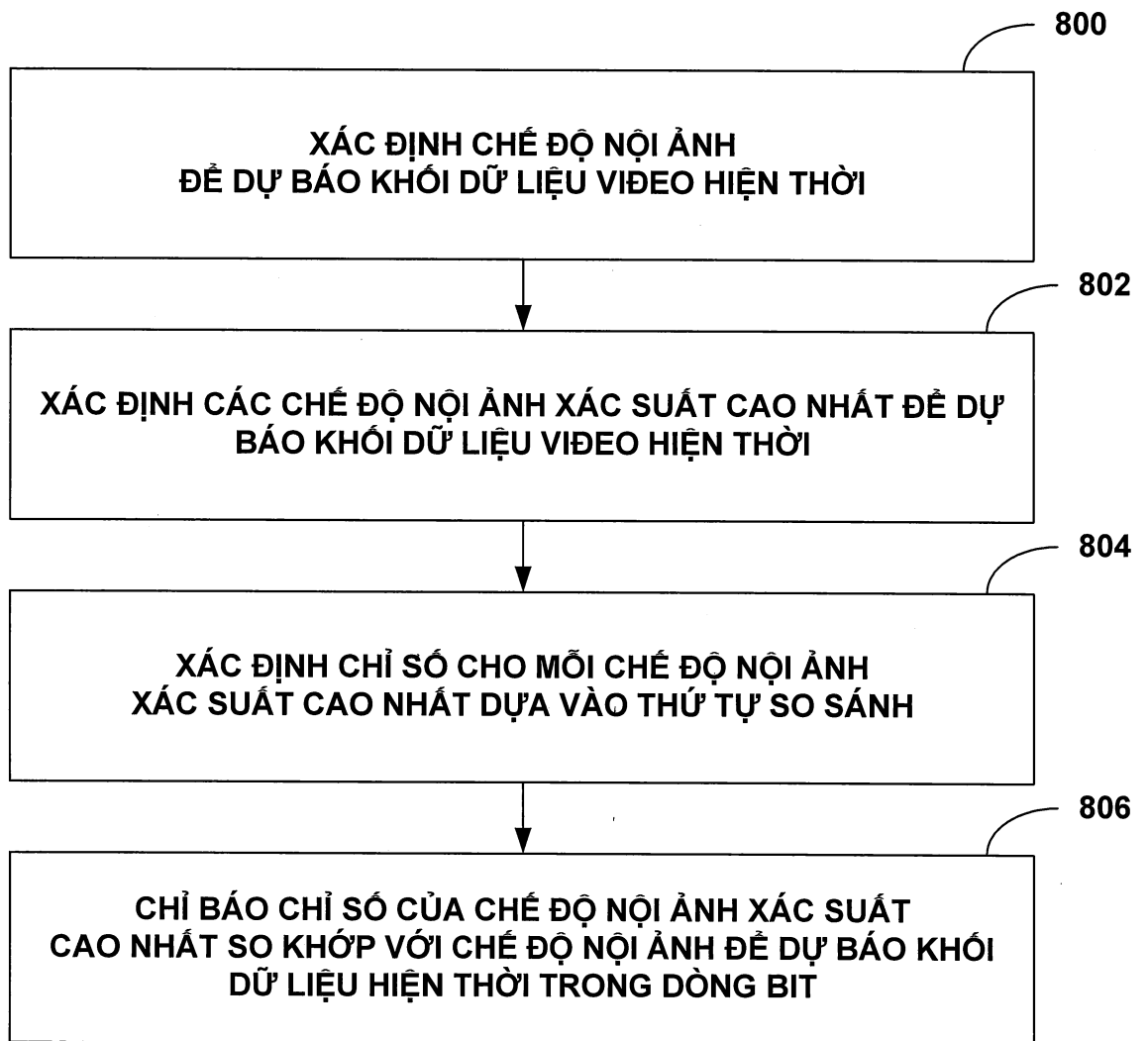


FIG. 8

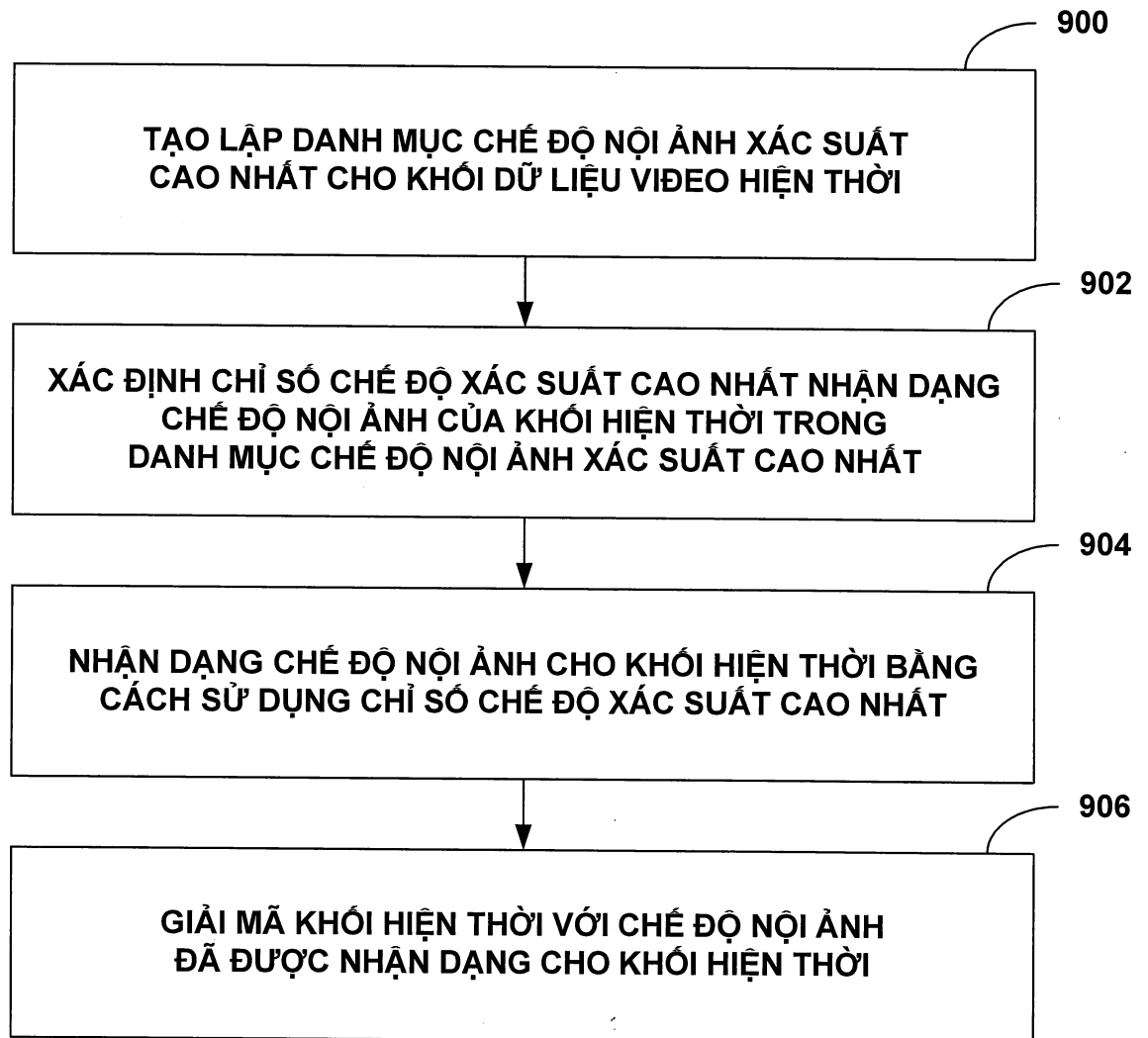


FIG. 9

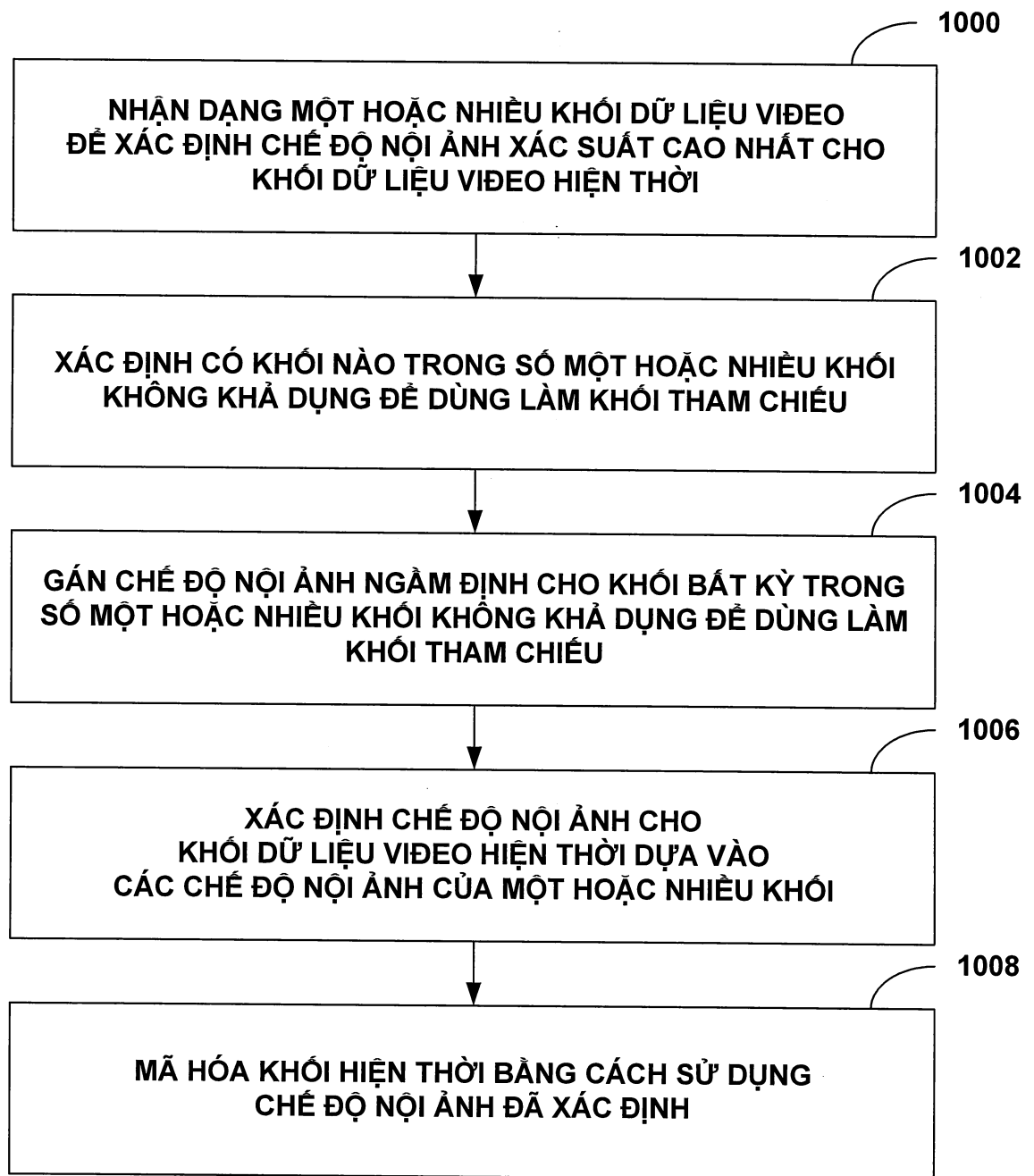


FIG. 10