



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2020.01} H04N 19/107; H04N 19/186; H04N 19/159 (13) B



1-0048803

-
- (21) 1-2021-04776 (22) 05/02/2020
(86) PCT/US2020/016877 05/02/2020 (87) WO2020/163526 13/08/2020
(30) 62/802,515 07/02/2019 US; 16/781,751 04/02/2020 US
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/11/2021 404A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) PHAM VAN, Luong (VN); VAN DER AUWERA, Geert (BE);
RAMASUBRAMONIAN, Adarsh Krishnan (IN); KARCZEWICZ, Marta (US).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA DỮ LIỆU VIDEO VÀ PHƯƠNG TIỆN
LƯU TRỮ BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-04776

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa dữ liệu video và phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính. Thiết bị mã hóa (coding) (mã hóa (encoding) hoặc giải mã) dữ liệu video bao gồm bộ nhớ để lưu trữ dữ liệu video và một hoặc nhiều bộ xử lý được lắp đặt trong mạch và được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; xác định số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng các khối lân cận được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời; và mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

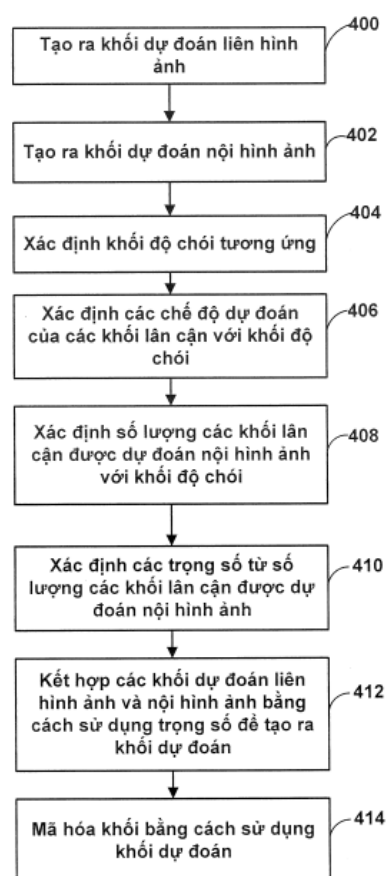


Fig.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hóa video, bao gồm mã hóa video và giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng video kỹ thuật số có thể được đưa vào nhiều loại thiết bị bao gồm máy thu hình kỹ thuật số, hệ thống phát quảng bá trực tiếp kỹ thuật số, hệ thống phát quảng bá không dây, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, máy đọc sách điện tử, máy ảnh số, thiết bị ghi số, máy phát phương tiện số, thiết bị trò chơi điện tử, bàn giao tiếp trò chơi điện tử, điện thoại di động hoặc điện thoại vô tuyến vệ tinh, thiết bị được gọi là “điện thoại thông minh”, thiết bị hội thảo từ xa có truyền hình, thiết bị truyền trực tiếp video, và thiết bị tương tự. Các thiết bị video số thực hiện các kỹ thuật mã hóa video, chẳng hạn như các kỹ thuật được mô tả theo các chuẩn được quy định bởi MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, mã hóa video nâng cao (Advanced Video Coding - AVC), mã hóa video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding - HEVC), và các phiên bản mở rộng của các chuẩn này. Các thiết bị video có thể truyền, nhận, mã hóa, giải mã và/hoặc lưu trữ thông tin video kỹ thuật số hiệu quả hơn bằng cách thực hiện các kỹ thuật mã hóa video như vậy.

Các kỹ thuật mã hóa video bao gồm dự đoán không gian (nội hình ảnh) và/hoặc dự đoán thời gian (liên hình ảnh) để giảm hoặc loại bỏ dữ liệu dư vốn có trong các chuỗi dữ liệu video. Đối với kỹ thuật mã hóa video theo khối, lát video (ví dụ, hình ảnh video hoặc một phần hình ảnh video) có thể được chia thành các khối video, còn có thể được gọi là đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU), đơn vị mã hóa (coding unit - CU) và/hoặc nút mã hóa. Các khối dữ liệu video trong lát mã hóa nội hình ảnh (I) của hình ảnh được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự đoán không gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình ảnh. Các khối video trong lát mã hóa liên hình ảnh (P hoặc B) của hình ảnh có thể sử dụng kỹ thuật dự đoán không gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình ảnh, hoặc dự đoán

thời gian đối với các mẫu tham chiếu trong các hình ảnh tham chiếu khác. Hình ảnh có thể được gọi là khung, và hình ảnh tham chiếu có thể được gọi là khung tham chiếu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế mô tả các kỹ thuật thực hiện dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp. Tức là, trong kỹ thuật mã hóa video, bộ mã hóa video (ví dụ, bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video) có thể thực hiện mã hóa dựa trên khối cho các hình ảnh tạo ra chuỗi video. Bộ mã hóa video có thể mã hóa các khối hình ảnh bằng cách tạo ra khối dự đoán và mã hóa khối dư biểu diễn các chênh lệch qua từng mẫu giữa khối dự đoán và khối thực cần được mã hóa. Dự đoán liên hình ảnh thể hiện dự đoán từ khối tham chiếu của hình ảnh được mã hóa trước đó, trong khi dự đoán nội hình ảnh thể hiện dự đoán từ dữ liệu tham chiếu được mã hóa trước đó của hình ảnh hiện thời. Dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp là dự đoán bằng cách sử dụng cả dự đoán liên hình ảnh và dự đoán nội hình ảnh. Cụ thể, sáng chế mô tả các kỹ thuật cải tiến để thực hiện dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp. Các kỹ thuật của sáng chế có thể được sử dụng trong, ví dụ, chuẩn mã hóa video đa năng (Versatile Video Coding - VVC) hoặc các chuẩn mã hóa video khác hỗ trợ dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp.

Theo một ví dụ, phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm bước tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; xác định số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng các khối lân cận được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời; và mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Theo ví dụ khác, thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm bộ nhớ để lưu trữ dữ liệu video và một hoặc nhiều bộ xử lý được lắp đặt trong mạch và được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; xác định số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình

ảnh; xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng các khối lân cận được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời; và mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Theo ví dụ khác, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi sẽ khiến cho bộ xử lý tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; xác định số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng các khối lân cận được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời; và mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Theo ví dụ khác, thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm phương tiện tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; phương tiện tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; phương tiện xác định số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; phương tiện xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng các khối lân cận được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; phương tiện áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; phương tiện kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời; và phương tiện mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Chi tiết về một hoặc nhiều ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các đặc điểm, mục đích và ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng nhờ phần mô tả, các hình vẽ và các yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã dữ liệu video có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.2A và Fig.2B là các sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về cấu trúc cây nhị phân tứ phân (quadtree binary tree - QTBT) và đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU) tương ứng.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3F là các sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ vị trí của các khối lân cận với các khối hiện thời.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ mã hóa video có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ giải mã video có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp mã hóa khối hiện thời theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp giải mã khối hiện thời theo các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa (coding) (mã hóa (encoding) hoặc giải mã) dữ liệu video theo các kỹ thuật của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các chuẩn mã hóa dữ liệu video bao gồm ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 hoặc ISO/IEC MPEG-2 Visual, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 Visual và ITU-T H.264 (cũng được biết đến là ISO/IEC MPEG-4 AVC), bao gồm các phần mở rộng mã hóa dữ liệu video có khả năng điều chỉnh (Scalable Video Coding - SVC) và mã hóa dữ liệu video đa khung hình (Multiview Video Coding - MVC).

Chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (High-Efficiency Video Coding - HEVC) đã được hoàn thành bởi Nhóm cộng tác chung về mã hóa video (Joint Collaboration Team on Video Coding - JCT-VC) thuộc Nhóm chuyên gia mã hóa video (Video Coding Experts Group - VCEG) ITU-T và Nhóm chuyên gia hình động (Motion Picture Experts Group - MPEG) ISO/IEC vào tháng 4/2013.

Nhóm hợp tác chung về kỹ thuật video (Joint Video Experts Team - JVET) là nhóm hợp tác do MPEG và VCEG trực thuộc ITU-T Nhóm nghiên cứu 16 thành lập, hiện đang nghiên cứu về chuẩn mã hóa video mới tên là mã hóa video đa năng (Versatile Video Coding - VVC). Mục tiêu chính của VVC là mang lại sự cải tiến lớn về hiệu suất nén so với chuẩn HEVC hiện có, hỗ trợ phát triển các dịch vụ video chất lượng cao hơn và các ứng dụng bắt đầu xuất hiện chẳng hạn như đa phương tiện nhập vai đa hướng 360° và video dải động cao (High-Dynamic-Range - HDR).

Sáng chế mô tả các kỹ thuật có thể cải thiện chế độ dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp cho việc dự đoán dữ liệu video. Chế độ dự đoán nội hình ảnh đa giả thuyết (multi-hypothesis intra - MHI) đã cải thiện chế độ hợp nhất bằng cách kết hợp một dự đoán nội hình ảnh và một dự đoán có chỉ số hợp nhất, và được thông qua trong cuộc họp lần thứ 12 của JVET tại Macao: M.-S. Chiang, C.-W. Hsu, Y.-W. Huang, S.-M. Lei “CE10.1.1: Dự đoán đa giả thuyết để nâng cao chế độ AMVP, chế độ bỏ qua hoặc hợp nhất, và chế độ dự đoán nội hình ảnh” tại JVET-L0100, tháng 10/2018. Theo chế độ MHI, các ứng viên trong nhóm gồm 4 chế độ dự đoán nội hình ảnh, bao gồm dự đoán mặt phẳng, DC, ngang và dọc, được đánh giá để chọn một loại tối ưu để kết hợp với dự đoán có chỉ số hợp nhất. Trong quá trình kết hợp được thể hiện trong ví dụ nêu trên, nếu chế độ mặt phẳng hoặc DC được chọn, hoặc kích thước của khối nhỏ hơn 4, thì các trọng số bằng nhau được triển khai. Nếu không, các trọng số cho các mẫu được dự đoán nội hình ảnh và liên hình ảnh (wIntra, wInter) là khác nhau dựa vào cùng của các mẫu trong khối mã hóa.

Sáng chế nhận thấy rằng trong các kỹ thuật dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh được mô tả trong JVET-L0100, thông tin mã hóa của các khối lân cận không được sử dụng để cải thiện hiệu suất mã hóa của các công cụ này. Ngoài ra, trọng số dựa vào vùng được sử dụng cho chế độ dự đoán ngang và dọc, điều này có thể tạo ra các thành phần lạ ở các đường biên vùng.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể cải thiện hiệu suất mã hóa nội hình ảnh-liên hình ảnh. Các cải thiện này có thể có được từ sơ đồ trọng số phụ thuộc vào vị trí của các kỹ thuật này. Theo các kỹ thuật của sáng chế, các trọng số cho các mẫu dự đoán liên hình ảnh và nội hình ảnh có thể được xác định thích hợp bằng cách sử dụng thông tin mã hóa, ví dụ, số lượng các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh, số lượng dự đoán liên hình

ảnh của các khối có chỉ số hợp nhất (dự đoán một chiều hoặc hai chiều), và/hoặc kích thước của khối hiện thời.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã video 100 mà có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Các kỹ thuật của sáng chế nói chung hướng đến việc mã hóa (mã hóa và/hoặc giải mã) dữ liệu video. Nói chung, dữ liệu video bao gồm dữ liệu bất kỳ để xử lý video. Do đó, dữ liệu video có thể bao gồm video thô, video chưa mã hóa, video đã mã hóa, video đã giải mã (ví dụ, được tái tạo), và siêu dữ liệu video, như dữ liệu báo hiệu chẳng hạn.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 100 bao gồm thiết bị nguồn 102 cung cấp dữ liệu video đã mã hóa cần được giải mã và được hiển thị bởi thiết bị đích 116 trong ví dụ này. Cụ thể, thiết bị nguồn 102 cung cấp dữ liệu video cho thiết bị đích 116 qua phương tiện đọc được bằng máy tính 110. Thiết bị nguồn 102 và thiết bị đích 116 có thể là thiết bị bất kỳ trong số rất nhiều thiết bị, bao gồm máy tính để bàn, máy tính sở tay (tức là, máy tính xách tay), máy tính bảng, đầu thu kỹ thuật số, các máy điện thoại cầm tay như điện thoại "thông minh", ti vi, camera, thiết bị hiển thị, trình phát phương tiện kỹ thuật số, bàn điều khiển trò chơi điện tử, thiết bị truyền trực tiếp dữ liệu video hoặc các thiết bị tương tự khác. Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 102 và thiết bị đích 116 có thể được trang bị để truyền thông không dây, và do đó có thể được gọi là các thiết bị truyền thông không dây.

Theo ví dụ trên Fig.1, thiết bị nguồn 102 bao gồm nguồn video 104, bộ nhớ 106, bộ mã hóa video 200 và giao diện đầu ra 108. Thiết bị đích 116 bao gồm giao diện đầu vào 122, bộ giải mã dữ liệu video 300, bộ nhớ 120, và thiết bị hiển thị 118. Theo sáng chế, bộ mã hóa video 200 của thiết bị nguồn 102 và bộ giải mã video 300 của thiết bị đích 116 có thể được tạo cấu hình để áp dụng các kỹ thuật mã hóa nội hình ảnh-liên hình ảnh. Do đó, thiết bị nguồn 102 là một ví dụ về thiết bị mã hóa video, còn thiết bị đích 116 là một ví dụ của thiết bị giải mã video. Theo các ví dụ khác, thiết bị nguồn và thiết bị đích có thể bao gồm các thành phần hoặc thiết bị khác. Ví dụ, thiết bị nguồn 102 có thể nhận dữ liệu video từ nguồn video bên ngoài, như camera bên ngoài. Tương tự, thiết bị đích 116 có thể giao tiếp với thiết bị hiển thị bên ngoài, chứ không phải bao gồm thiết bị hiển thị tích hợp.

Hệ thống 100 được thể hiện trên Fig.1 chỉ là một ví dụ. Nói chung, thiết bị mã hóa và/hoặc giải mã dữ liệu video số bất kỳ có thể thực hiện các kỹ thuật mã hóa nội hình ảnh-liên hình ảnh. Thiết bị nguồn 102 và thiết bị đích 116 chỉ là ví dụ về các thiết bị mã hóa như vậy, trong đó thiết bị nguồn 102 tạo ra dữ liệu video mã hóa để truyền đến thiết bị đích 116. Sáng chế đề cập đến thiết bị “mã hóa” là thiết bị thực hiện mã hóa (mã hóa và/hoặc giải mã) dữ liệu. Do đó, bộ mã hóa dữ liệu video 200 và bộ giải mã dữ liệu video 300 lần lượt là các ví dụ của thiết bị mã hóa, cụ thể là bộ mã hóa dữ liệu video và bộ giải mã dữ liệu video. Trong một số ví dụ, các thiết bị 102, 116 có thể hoạt động theo cách gần như đối xứng sao cho mỗi trong số các thiết bị 102, 116 bao gồm các thành phần mã hóa và giải mã dữ liệu video. Do vậy, hệ thống 100 có thể hỗ trợ truyền dữ liệu video một chiều hoặc hai chiều giữa các thiết bị video 102, 116, ví dụ, để truyền trực tiếp video, phát lại video, phát quảng bá video, và/hoặc điện thoại truyền hình.

Nói chung, nguồn video 104 là nguồn dữ liệu video (tức là, dữ liệu video thô, chưa được mã hóa) và cung cấp chuỗi các hình liên tiếp (còn được gọi là "khung") của dữ liệu video cho bộ mã hóa dữ liệu video 200, mã hóa dữ liệu cho các hình. Nguồn dữ liệu video 104 của thiết bị nguồn 102 có thể bao gồm thiết bị quay video, như máy quay video, kho video chứa video thô đã quay trước đó, và/hoặc giao diện nạp dữ liệu video để thu video từ nhà cung cấp nội dung video. Theo ví dụ khác nữa, nguồn video 104 có thể tạo ra dữ liệu dựa vào đồ họa từ máy tính làm video nguồn, hoặc tổ hợp của video thu phát trực tiếp, video lưu trữ, và video được tạo ra trên máy tính. Trong mỗi trường hợp, bộ mã hóa dữ liệu video 200 mã hóa dữ liệu video được quay, được quay trước hoặc được máy tính tạo ra. Bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể sắp xếp lại các hình ảnh từ trình tự nhận được (đôi khi được gọi là “trình tự hiển thị”) thành trình tự mã hóa để mã hóa. Bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể tạo ra luồng bit bao gồm dữ liệu video mã hóa. Thiết bị nguồn 102 sau đó có thể xuất ra dữ liệu video mã hóa qua giao diện đầu ra 108 lên phương tiện đọc được bằng máy tính 110 để nhận và/hoặc phục hồi bằng, ví dụ, giao diện đầu vào 122 của thiết bị đích 116.

Bộ nhớ 106 của thiết bị nguồn 102 và bộ nhớ 120 của thiết bị đích 116 là các bộ nhớ đa năng. Theo một số ví dụ, các bộ nhớ 106, 120 có thể lưu trữ dữ liệu video thô, ví dụ, dữ liệu video thô từ nguồn dữ liệu video 104 và dữ liệu video thô, được giải mã từ bộ giải mã dữ liệu video 300. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các bộ nhớ 106, 120 có thể lưu trữ các lệnh phần mềm có thể thực thi được bằng, ví dụ, bộ mã hóa dữ liệu video 200 và

bộ giải mã dữ liệu video 300, tương ứng. Mặc dù được thể hiện riêng với bộ mã hóa dữ liệu video 200 và bộ giải mã dữ liệu video 300 trong ví dụ này, nhưng cần phải hiểu rằng bộ mã hóa dữ liệu video 200 và bộ giải mã dữ liệu video 300 cũng có thể bao gồm các bộ nhớ trong cho các mục đích tương tự hoặc tương đương về mặt chức năng. Hơn nữa, các bộ nhớ 106, 120 có thể lưu trữ dữ liệu video mã hóa, ví dụ, xuất ra từ bộ mã hóa dữ liệu video 200 và nhập vào đến bộ giải mã dữ liệu video 300. Theo một số ví dụ, các phần của các bộ nhớ 106, 120 có thể được cấp phát dưới dạng một hoặc nhiều bộ đệm video, ví dụ, để lưu trữ dữ liệu video thô, được giải mã và/hoặc được mã hóa.

Phương tiện đọc được bằng máy tính 110 có thể là loại phương tiện hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng truyền dữ liệu video mã hóa từ thiết bị nguồn 102 đến thiết bị đích 116. Trong một số ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính 110 là phương tiện truyền thông cho phép thiết bị nguồn 102 truyền dữ liệu video đã mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 116 theo thời gian thực, ví dụ, qua mạng tần số vô tuyến hoặc mạng dựa trên máy tính. Giao diện đầu ra 108 có thể điều chế tín hiệu truyền bao gồm dữ liệu video mã hóa và giao diện đầu vào 122 có thể giải điều chế tín hiệu truyền thu được, theo chuẩn truyền thông, như giao thức truyền thông không dây. Phương tiện truyền thông có thể là bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc có dây bất kỳ, như phổ tần số vô tuyến (Radio Frequency - RF) hoặc một hay nhiều đường truyền vật lý. Phương tiện truyền thông có thể tạo nên một phần mạng dựa vào gói, như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu như Internet. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm các bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị khác bất kỳ mà có thể có ích để hỗ trợ truyền thông từ thiết bị nguồn 102 đến thiết bị đích 116.

Trong một số ví dụ, thiết bị nguồn 102 có thể xuất ra dữ liệu mã hóa từ giao diện đầu ra 108 cho thiết bị lưu trữ 112. Tương tự, thiết bị đích 116 có thể truy cập dữ liệu mã hóa từ thiết bị lưu trữ 112 thông qua giao diện đầu vào 122. Thiết bị lưu trữ 112 có thể bao gồm phương tiện bất kỳ trong số các phương tiện lưu trữ dữ liệu truy cập phân tán hoặc cục bộ như ổ cứng, đĩa Blu-ray, DVD, CD-ROM, bộ nhớ tốc độ nhanh, bộ nhớ khả biến hoặc không khả biến hoặc phương tiện lưu trữ số thích hợp khác bất kỳ để lưu trữ dữ liệu video mã hóa.

Theo một số ví dụ, thiết bị nguồn 102 có thể xuất ra dữ liệu video mã hóa cho máy chủ tệp 114 hoặc một thiết bị lưu trữ trung gian khác mà có thể lưu trữ dữ liệu video

đã mã hóa do thiết bị nguồn 102 tạo ra. Thiết bị đích 116 có thể truy cập dữ liệu video đã lưu trữ từ máy chủ tệp 114 qua truyền liên tục hoặc tải xuống. Máy chủ tệp 114 có thể là loại thiết bị máy chủ bất kỳ có khả năng lưu trữ dữ liệu video mã hóa và truyền dữ liệu video mã hóa đến thiết bị đích 116. Máy chủ tệp 114 có thể là máy chủ web (ví dụ, cho trang web), máy chủ giao thức truyền tệp (File Transfer Protocol - FTP), thiết bị mạng phân phối nội dung, hoặc thiết bị lưu trữ gắn với mạng (network attached storage - NAS). Thiết bị đích 116 có thể truy cập dữ liệu video mã hóa từ máy chủ tệp 114 qua kết nối dữ liệu 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 nối dây (ví dụ, đường thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL), môđem cáp, v.v.), hoặc kết hợp hai loại này phù hợp với việc truy cập dữ liệu video mã hóa được lưu trữ trên máy chủ tệp. Máy chủ tệp 114 và giao diện đầu vào 122 có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo giao thức truyền trực tuyến, giao thức truyền tải xuống hoặc kết hợp của chúng.

Giao diện đầu ra 108 và giao diện đầu vào 122 có thể đại diện cho bộ phát/bộ thu không dây, môđem, các thành phần mạng có dây (ví dụ, thẻ Ethernet), các thành phần giao tiếp không dây hoạt động theo bất kỳ trong số các tiêu chuẩn IEEE 802.11, hoặc các thành phần vật lý khác. Trong các ví dụ trong đó giao diện đầu ra 108 và giao diện đầu vào 122 bao gồm các thành phần không dây, giao diện đầu ra 108 và giao diện đầu vào 122 có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu, chẳng hạn như dữ liệu video được mã hóa, theo chuẩn truyền thông di động, như 4G, 4G-LTE (Long-Term Evolution - Tiến hóa dài hạn), LTE tiên tiến, 5G, hoặc tương tự. Theo một số ví dụ trong đó giao diện đầu ra 108 bao gồm bộ phát không dây, giao diện đầu ra 108 và giao diện đầu vào 122 có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu, như dữ liệu video mã hóa, theo các chuẩn không dây khác, chẳng hạn như đặc tả kỹ thuật IEEE 802.11, đặc tả kỹ thuật IEEE 802.15 (ví dụ, ZigBee™), chuẩn Bluetooth™, hoặc tương tự. Theo một số ví dụ, thiết bị nguồn 102 và/hoặc thiết bị đích 116 có thể bao gồm các thiết bị có hệ thống trên chip (system-on-a-chip - SoC) tương ứng. Ví dụ, thiết bị nguồn 102 có thể bao gồm thiết bị SoC để thực hiện chức năng được quy cho bộ mã hóa video 200 và/hoặc giao diện đầu ra 108 và thiết bị đích 116 có thể bao gồm thiết bị SoC để thực hiện chức năng được quy cho bộ giải mã video 300 và/hoặc giao diện đầu vào 122.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được áp dụng để mã hóa video để hỗ trợ ứng dụng đa phương tiện bất kỳ trong số nhiều ứng dụng đa phương tiện, như phát sóng

truyền hình qua không khí, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền dòng dữ liệu video qua mạng internet, như truyền dòng thích ứng động qua giao thức HTTP (DASH - Dynamic Adaptive Streaming over HTTP), dữ liệu video dạng số được mã hóa trên phương tiện lưu trữ dữ liệu, giải mã dữ liệu video dạng số lưu trữ trên phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác.

Giao diện đầu vào 122 của thiết bị đích 116 nhận luồng bit video được mã hóa từ phương tiện đọc được bằng máy tính 110 (ví dụ, thiết bị lưu trữ 112, máy chủ tệp 114 hoặc tương tự). Luồng bit video được mã hóa 110 có thể bao gồm thông tin báo hiệu được xác định bởi bộ mã hóa dữ liệu video 200, thông tin này cũng được bộ giải mã dữ liệu video 300 sử dụng, chẳng hạn như các phần tử cú pháp có các giá trị mô tả các đặc điểm và/hoặc xử lý các khối dữ liệu video hoặc các đơn vị mã hóa khác (ví dụ, lát, hình, nhóm hình, chuỗi hoặc tương tự). Thiết bị hiển thị 118 hiển thị hình ảnh giải mã của dữ liệu video giải mã cho người dùng. Thiết bị hiển thị 118 có thể là bất kỳ trong số nhiều thiết bị hiển thị như màn hình ống tia catot (CRT - Cathode Ray Tube), màn hình tinh thể lỏng (LCD - Liquid Crystal Display), màn hình plasma, màn hình điốt phát sáng hữu cơ (OLED - Organic Light Emitting Diode), hoặc một loại thiết bị hiển thị khác.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.1, nhưng theo một số ví dụ, mỗi bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể được tích hợp với bộ mã hóa âm thanh và/hoặc bộ giải mã âm thanh, và có thể bao gồm các bộ ghép kênh-giải ghép kênh (MUX-DEMUX) thích hợp, hoặc phần cứng và/hoặc phần mềm khác, để xử lý các dòng ghép kênh bao gồm cả âm thanh và dữ liệu video trong luồng dữ liệu chung. Nếu có thể, các bộ MUX-DEMUX có thể thích hợp với giao thức đồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức gói dữ liệu người dùng (user datagram protocol - UDP).

Mỗi bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ trong số rất nhiều mạch mã hóa và/hoặc mạch giải mã thích hợp, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, firmware hoặc kết hợp bất kỳ của các loại trên. Khi các kỹ thuật này được thực hiện một phần trong phần mềm, thiết bị có thể lưu trữ các lệnh cho phần mềm trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính thích hợp và thực thi các lệnh trong

phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế này. Mỗi bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, mỗi trong số chúng có thể được tích hợp như là một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã (encoder/decoder - CODEC) kết hợp trong thiết bị tương ứng. Thiết bị bao gồm bộ mã hóa video 200 và/hoặc bộ giải mã video 300 có thể bao gồm mạch tích hợp, bộ vi xử lý và/hoặc thiết bị truyền thông không dây, như điện thoại di động.

Bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể hoạt động theo chuẩn mã hóa video, chẳng hạn như ITU-T H.265, còn được gọi là mã hóa video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding - HEVC) hoặc các phần mở rộng của nó, chẳng hạn như các phần mở rộng mã hóa video đa cảnh nhìn và/hoặc có thể thay đổi tỷ lệ. Theo cách khác, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 cũng có thể hoạt động theo các chuẩn độc quyền hoặc công nghiệp khác, như mô hình thử nghiệm khảo sát chung (Joint Exploration Test Model - JEM) hoặc ITU-T H.266, còn được gọi là mã hóa video đa năng (Versatile Video Coding - VVC). Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở bất kỳ chuẩn mã hóa cụ thể nào.

Nói chung, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể thực hiện mã hóa các hình ảnh theo khối. Thuật ngữ “khối” thường đề cập đến cấu trúc bao gồm dữ liệu cần xử lý (ví dụ, mã hóa, giải mã, hoặc được sử dụng trong quy trình mã hóa và/hoặc giải mã). Ví dụ, khối có thể bao gồm ma trận mẫu hai chiều chứa dữ liệu độ chói và/hoặc màu. Nói chung, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể mã hóa dữ liệu video được biểu diễn theo định dạng YUV (ví dụ, Y, Cb, Cr). Tức là, thay vì mã hóa dữ liệu màu đỏ, xanh lục và xanh dương (red, green, and blue - RGB) cho các mẫu của hình ảnh, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể mã hóa các thành phần độ chói và màu sắc, trong đó các thành phần màu sắc có thể bao gồm cả thành phần màu sắc sắc đỏ và sắc xanh dương. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 chuyển đổi dữ liệu định dạng RGB nhận được thành dạng biểu diễn YUV trước khi mã hóa, và bộ giải mã video 300 chuyển đổi dạng biểu diễn YUV thành định dạng RGB. Theo cách khác, các đơn vị xử lý trước và sau (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể thực hiện các quy trình chuyển đổi này.

Nói chung sáng chế có thể đề cập đến việc mã hóa (ví dụ, mã hóa và giải mã) các hình ảnh để bao gồm quy trình mã hóa hoặc giải mã dữ liệu của hình ảnh. Tương tự, sáng chế có thể đề cập đến việc mã hóa các khối của hình ảnh để bao gồm quy trình mã hóa hoặc giải mã dữ liệu cho các khối, ví dụ, mã hóa dự đoán và/hoặc mã hóa dư. Luồng bit video mã hóa thường bao gồm một loạt giá trị cho các phần tử cú pháp biểu diễn các quyết định mã hóa (ví dụ, chế độ mã hóa) và chia các hình ảnh thành các khối. Do đó, việc liên quan đến mã hóa hình ảnh hoặc khối thường được hiểu là mã hóa các giá trị đối với các phần tử cú pháp tạo thành hình ảnh hoặc khối.

HEVC định nghĩa một số khối, bao gồm các đơn vị mã hóa (coding unit - CU), đơn vị dự đoán (prediction unit - PU) và đơn vị biến đổi (transform unit - TU). Theo HEVC, bộ mã hóa dữ liệu video (chẳng hạn như bộ mã hóa video 200) chia đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU) thành các CU theo cấu trúc cây tứ phân. Tức là, bộ mã hóa video chia các CTU và CU thành bốn hình vuông không chồng nhau bằng nhau, và mỗi nút của cây tứ phân có không hoặc bốn nút con. Các nút không có nút con có thể được gọi là “nút lá” và các CU của các nút lá như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều PU và/hoặc một hoặc nhiều TU. Bộ mã hóa video có thể chia tiếp các PU và các TU. Ví dụ, trong HEVC, các cây tứ phân dư (residual quadtree - RQT) biểu diễn việc phân chia các TU. Trong HEVC, các PU biểu diễn dữ liệu dự đoán liên hình ảnh, còn các TU biểu diễn dữ liệu dư. Các CU mà được dự đoán nội hình ảnh chứa thông tin dự đoán nội hình ảnh, như chỉ báo chế độ nội hình ảnh.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo mô hình JEM hoặc VVC. Theo JEM hoặc VVC, bộ mã hóa video (như bộ mã hóa video 200) phân chia hình ảnh thành nhiều đơn vị cây mã hóa (CTU). Bộ mã hóa video 200 có thể chia CTU theo cấu trúc cây, chẳng hạn như cấu trúc cây nhị phân-cây tứ phân (quadtree-binary tree - QTBT) hoặc cấu trúc cây nhiều dạng (Multi-Type Tree - MTT). Cấu trúc QTBT loại bỏ các khái niệm về nhiều loại phân chia, như phân chia giữa các CU, PU và TU theo tiêu chuẩn HEVC. Cấu trúc QTBT bao gồm hai mức: mức thứ nhất được chia theo kỹ thuật phân chia cây tứ phân và mức thứ hai được phân chia theo kỹ thuật phân chia cây nhị phân. Nút gốc của cấu trúc QTBT tương ứng với CTU. Các nút lá của cây nhị phân tương ứng với các đơn vị mã hóa (CU - coding unit).

Trong cấu trúc phân chia cây MTT, các khối có thể được phân chia bằng cách sử dụng phân chia cây tứ phân (quadtree - QT), phân chia cây nhị phân (binary tree - BT), và một hoặc nhiều loại phân chia cây tam phân (triple tree - TT). Phân chia cây tam phân là phân chia trong đó khối được phân chia thành ba khối con. Trong một số ví dụ, phân chia cây tam phân chia khối thành ba khối con mà không chia khối gốc qua tâm. Các loại phân chia trong cây MTT (ví dụ, QT, BT, và TT), có thể là đối xứng hoặc bất đối xứng.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể sử dụng một cấu trúc QTBT hoặc MTT để biểu diễn mỗi thành phần độ chói và màu, trong khi trong các ví dụ khác, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể sử dụng hai hoặc nhiều cấu trúc QTBT hoặc MTT, như cấu trúc QTBT/MTT cho thành phần độ chói và cấu trúc QTBT/MTT khác cho cả hai thành phần màu (hoặc hai cấu trúc QTBT/MTT cho các thành phần màu tương ứng).

Bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể được tạo cấu hình để sử dụng phân chia cây tứ phân cho mỗi phân chia HEVC, QTBT, phân chia MTT, hoặc các cấu trúc phân chia khác. Đối với mục đích giải thích, phần mô tả về các kỹ thuật của sáng chế được trình bày liên quan đến kỹ thuật phân chia cây QTBT. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các kỹ thuật của sáng chế này cũng có thể được áp dụng cho các bộ mã hóa video được tạo cấu hình để sử dụng kỹ thuật phân chia cây tứ phân hoặc các kiểu kỹ thuật phân chia khác.

Sáng chế có thể sử dụng “NxN” và “N với N” thay thế cho nhau để chỉ các kích thước mẫu của khối (chẳng hạn như CU hoặc khối video khác) về các chiều dọc và ngang, ví dụ, 16x16 mẫu hoặc 16 với 16 mẫu. Nói chung, CU 16x16 sẽ có 16 mẫu theo chiều dọc ($y = 16$) và 16 mẫu theo chiều ngang ($x = 16$). Tương tự, CU NxN thường có N mẫu theo chiều dọc và N mẫu theo chiều ngang, trong đó N là giá trị nguyên không âm. Các mẫu trong CU có thể được sắp xếp thành các hàng và các cột. Hơn nữa, các CU không nhất thiết phải có số lượng mẫu theo chiều ngang bằng số lượng mẫu theo chiều dọc. Ví dụ, các CU có thể bao gồm NxM mẫu, trong đó M không nhất thiết bằng N.

Bộ mã hóa video 200 mã hóa dữ liệu video cho các CU biểu diễn thông tin dự đoán và/hoặc thông tin dư, và thông tin khác. Thông tin dự đoán biểu thị cách thức CU sẽ được dự đoán để tạo ra khối dự đoán cho CU. Thông tin dư thường biểu diễn các giá trị chênh lệch từng mẫu giữa các mẫu của CU trước khi mã hóa và khối dự đoán.

Để dự đoán đơn vị CU, bộ mã hóa video 200 có thể thông thường tạo ra khối dự đoán cho CU thông qua dự đoán liên hình ảnh hoặc dự đoán nội hình ảnh. Dự đoán liên hình ảnh thường được dùng để chỉ việc dự đoán CU từ dữ liệu của hình được mã hóa trước đó, trong khi dự đoán nội hình ảnh thường được dùng để chỉ việc dự đoán CU từ dữ liệu được mã hóa trước đó của cùng một hình. Để thực hiện dự đoán liên hình ảnh, bộ mã hóa video 200 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng một hoặc nhiều vector chuyển động. Nhìn chung, bộ mã hóa video 200 có thể thực hiện tìm kiếm chuyển động để nhận dạng khối tham chiếu phù hợp nhất với CU, ví dụ, xét về sự khác biệt giữa CU và khối tham chiếu. Bộ mã hóa video 200 có thể tính toán số đo chênh lệch bằng cách sử dụng tổng chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute difference - SAD), tổng chênh lệch bình phương (sum of squared difference - SSD), chênh lệch tuyệt đối trung bình (mean absolute difference - MAD), chênh lệch bình phương trung bình (mean squared difference - MSD) hoặc các phép toán chênh lệch như vậy khác để xác định xem khối tham chiếu có phù hợp với CU hiện thời không. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 có thể dự đoán CU hiện thời bằng cách sử dụng kỹ thuật dự đoán một hướng hoặc dự đoán hai hướng.

Một số ví dụ của JEM và VVC còn cung cấp chế độ bù chuyển động afin, chế độ này có thể được coi là chế độ dự đoán liên hình ảnh. Trong chế độ bù chuyển động afin, bộ mã hóa video 200 có thể xác định hai hoặc nhiều vector chuyển động biểu diễn chuyển động không dịch, chẳng hạn như phóng to hoặc thu nhỏ, xoay, chuyển động phối cảnh hoặc các loại chuyển động không đều khác.

Để thực hiện dự đoán nội hình ảnh, bộ mã hóa video 200 có thể lựa chọn chế độ dự đoán nội hình ảnh để tạo ra khối dự đoán. Một số ví dụ của JEM và VVC cung cấp sáu mươi bảy chế độ dự đoán nội hình ảnh, bao gồm các chế độ định hướng khác nhau, cũng như chế độ phẳng và chế độ DC. Nói chung, bộ mã hóa video 200 chọn chế độ dự đoán nội hình ảnh để mô tả các mẫu lân cận cho khối hiện thời (ví dụ, khối của CU) mà dự đoán các mẫu của khối hiện thời từ đó. Các mẫu như vậy có thể thường ở trên, bên trên và bên trái hoặc bên trái của khối hiện thời trong hình giống như khối hiện thời, giả sử bộ mã hóa video 200 mã hóa các CTU và các CU theo thứ tự quét mảnh (từ trái sang phải, từ trên xuống dưới).

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 200 có thể thực hiện dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh cho các khối dữ liệu video (ví dụ, các CU). Tức là, bộ mã hóa video 200 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng cả khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh. Bộ mã hóa video 200 có thể tạo ra khối dự đoán quan trọng nhất (ultimate) cho khối hiện thời bằng cách thực hiện việc kết hợp gán trọng số cho các mẫu của khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh. Khi khối hiện thời là khối màu, bộ mã hóa video 200 có thể xác định các trọng số theo số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh (và/hoặc số lượng các khối được mã hóa dự đoán liên hình ảnh). Tức là, thay vì xác định các trọng số theo các khối lân cận với khối màu hiện thời, bộ mã hóa video 200 có thể xác định số lượng các khối được dự đoán liên hình ảnh và/hoặc nội hình ảnh gần khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời, sau đó xác định các trọng số dựa vào số lượng các khối được dự đoán liên hình ảnh và/hoặc nội hình ảnh gần khối độ chói.

Ví dụ, bộ mã hóa video 200 có thể xác định khối lân cận trên và/hoặc khối lân cận trái so với khối độ chói tương ứng có được dự đoán liên hình ảnh hay không. Khi các khối lân cận này không được dự đoán liên hình ảnh, bộ mã hóa video 200 có thể xác định trọng số là 3 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh và trọng số là 1 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh. Khi các khối lân cận này đều được dự đoán liên hình ảnh, bộ mã hóa video 200 có thể xác định trọng số là 3 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số là 1 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh. Khi một trong số các khối lân cận này được dự đoán liên hình ảnh và khối lân cận còn lại được dự đoán nội hình ảnh, bộ mã hóa video 200 có thể xác định trọng số là 2 sẽ được áp dụng cho cả khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 có thể đếm các khối lân cận được dự đoán bằng cách sử dụng dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh và/hoặc sao chép khối nội hình ảnh là các khối được mã hóa dự đoán liên hình ảnh. Bộ giải mã video 300 có thể thực hiện quy trình về cơ bản là tương tự để xác định các trọng số sẽ được áp dụng cho các khối được dự đoán liên hình ảnh và nội hình ảnh cho khối màu hiện thời dựa vào các chế độ dự đoán cho các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời.

Bộ mã hóa video 200 mã hóa dữ liệu biểu diễn chế độ dự đoán cho khối hiện thời. Ví dụ, đối với các chế độ dự đoán liên hình ảnh, bộ mã hóa video 200 có thể mã hóa dữ liệu biểu diễn chế độ dự đoán liên hình ảnh nào trong số các chế độ dự đoán liên hình

ảnh có sẵn, cũng như thông tin chuyển động cho chế độ tương ứng. Ví dụ, đối với dự đoán liên hình ảnh một chiều hoặc hai chiều, bộ mã hóa video 200 có thể mã hóa các vector chuyển động bằng cách sử dụng chế độ dự đoán vector chuyển động nâng cao (advanced motion vector prediction - AMVP) hoặc chế độ hợp nhất. Bộ mã hóa video 200 có thể sử dụng các chế độ tương tự để mã hóa các vector chuyển động cho chế độ bù chuyển động afin.

Sau dự đoán, chẳng hạn như dự đoán nội hình ảnh hoặc dự đoán liên hình ảnh các khối, bộ mã hóa video 200 có thể tính toán dữ liệu dư cho khối. Dữ liệu dư, chẳng hạn như khối dư, biểu diễn các giá trị chênh lệch mẫu-mẫu giữa khối và khối dự đoán cho khối, được tạo ra bằng cách sử dụng chế độ dự đoán tương ứng. Bộ mã hóa video 200 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối dư, để tạo ra dữ liệu được biến đổi trong miền biến đổi thay vì miền mẫu. Ví dụ, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể áp dụng phép biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT), biến đổi số nguyên, biến đổi sóng nhỏ, hoặc biến đổi tương tự về mặt khái niệm cho dữ liệu video dư. Ngoài ra, bộ mã hóa video 200 có thể áp dụng phép biến đổi thứ hai tiếp theo phép biến đổi thứ nhất, chẳng hạn như biến đổi thứ hai không phân chia phụ thuộc vào chế độ (mode-dependent non-separable secondary transform - MDNSST), biến đổi phụ thuộc vào tín hiệu, biến đổi Karhunen-Loeve (Karhunen-Loeve transform - KLT) hoặc tương tự. Bộ mã hóa dữ liệu video 200 tạo ra các hệ số biến đổi sau khi áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi.

Như nêu ở trên, sau phép biến đổi bất kỳ để tạo ra các hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 200 có thể thực hiện lượng tử hóa các hệ số biến đổi. Nói chung, lượng tử hóa chỉ quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể giảm lượng dữ liệu dùng để biểu diễn các hệ số, cho phép nén thêm. Bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa, bộ mã hóa dữ liệu video 20 có thể giảm độ sâu bit liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số. Ví dụ, bộ mã hóa video 200 có thể làm tròn giá trị n -bit xuống giá trị m -bit khi lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m . Theo một số ví dụ, để thực hiện lượng tử hóa, bộ mã hóa video 200 có thể thực hiện dịch phải phân theo bit giá trị cần lượng tử hóa.

Sau khi lượng tử hóa, bộ mã hóa video 200 có thể quét các hệ số biến đổi, tạo ra vector một chiều từ ma trận hai chiều bao gồm các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Quy trình quét được thiết kế để đặt các hệ số năng lượng cao hơn (và do đó tần số thấp hơn) ở

phía trước vector và để đặt hệ các hệ số biến đổi năng lượng thấp hơn (và do đó tần số cao hơn) ở phía sau của vector. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể sử dụng thứ tự quét định trước để quét các hệ số biến đổi lượng tử hóa để tạo ra vector nối tiếp, và sau đó mã hóa entropy các hệ số biến đổi lượng tử hóa của vector. Trong các ví dụ khác, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể thực hiện quy trình quét thích ứng. Sau khi quét các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để tạo vector một chiều, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể mã hóa entropy vector một chiều, ví dụ, theo kỹ thuật mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC). Bộ mã hóa dữ liệu video 200 cũng có thể mã hóa entropy các giá trị cho các phần tử cú pháp mô tả siêu dữ liệu liên quan đến dữ liệu video đã mã hóa dùng bởi bộ giải mã dữ liệu video 300 khi giải mã dữ liệu video.

Để thực hiện CABAC, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể gán ngữ cảnh trong mô hình ngữ cảnh cho ký hiệu cần được truyền. Ngữ cảnh có thể liên quan tới, ví dụ, việc xem các giá trị lân cận của ký hiệu có giá trị bằng không hay không. Việc xác định xác suất có thể được dựa vào ngữ cảnh được gán cho ký hiệu.

Bộ mã hóa video 200 còn có thể tạo ra dữ liệu cú pháp, như dữ liệu cú pháp dựa trên khối, dữ liệu cú pháp dựa trên hình ảnh, và dữ liệu cú pháp dựa trên chuỗi, cho bộ giải mã video 300, ví dụ, trong phần đầu hình ảnh, phần đầu khối, phần đầu lát, hoặc dữ liệu cú pháp khác, như tập thông số chuỗi (sequence parameter set - SPS), tập thông số hình ảnh (picture parameter set - PPS), hoặc tập thông số video (video parameter set - VPS). Tương tự, bộ giải mã video 300 có thể giải mã dữ liệu cú pháp như vậy để xác định cách giải mã dữ liệu video tương ứng.

Theo cách này, bộ mã hóa video 200 có thể tạo ra luồng bit bao gồm dữ liệu video mã hóa, ví dụ, các phần tử cú pháp mô tả việc phân chia hình ảnh thành các khối (ví dụ, các CU) và thông tin dự đoán và/hoặc thông tin dư cho các khối. Cuối cùng, bộ giải mã video 300 có thể nhận luồng bit và giải mã dữ liệu video đã mã hóa.

Nói chung, bộ giải mã video 300 thực hiện quy trình thuận nghịch với quy trình được thực hiện bởi bộ mã hóa video 200 để giải mã dữ liệu video đã mã hóa của luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã video 300 có thể giải mã các giá trị cho các phần tử cú pháp của luồng bit bằng cách sử dụng kỹ thuật CABAC theo cách về cơ bản tương tự như, mặc dù thuận nghịch với, quy trình mã hóa CABAC của bộ mã hóa video 200. Các phần tử cú

pháp có thể xác định thông tin phân chia hình ảnh thành các CTU, và phân chia mỗi CTU theo cấu trúc phân chia tương ứng, chẳng hạn như cấu trúc QTBT, để xác định các CU của CTU. Các phần tử cú pháp còn có thể xác định thông tin dự đoán và thông tin dư cho các khối (ví dụ, các CU) của dữ liệu video.

Thông tin dư có thể được biểu diễn bằng, ví dụ, các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Bộ giải mã video 300 có thể lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược các hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối để tái tạo khối dư cho khối. Bộ giải mã video 300 sử dụng chế độ dự đoán được báo hiệu (dự đoán nội hình ảnh hoặc dự đoán liên hình ảnh) và thông tin dự đoán liên quan (ví dụ, thông tin chuyển động của dự đoán liên hình ảnh) để tạo ra khối dự đoán cho khối. Sau đó, bộ giải mã video 300 có thể kết hợp khối dự đoán và khối dư (dựa trên từng mẫu) để tái tạo khối gốc. Bộ giải mã video 300 có thể thực hiện xử lý bổ sung, chẳng hạn như thực hiện quy trình tách khối để giảm các thành phần nhiễu trực quan dọc theo các biên của khối.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 200 và/hoặc bộ giải mã video 300 có thể được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa nội hình ảnh-liên hình ảnh. Tức là, bộ mã hóa video 200 và/hoặc bộ giải mã video 300 có thể dự đoán khối dữ liệu video bằng cách sử dụng dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp theo mọi hoặc tất cả các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định thích hợp các trọng số để áp dụng cho các mẫu dự đoán liên hình ảnh và dự đoán nội hình ảnh dựa vào sơ đồ trọng số phụ thuộc vào vị trí. Ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định thích hợp các trọng số theo (ví dụ, dưới dạng hàm số của) thông tin mã hóa, chẳng hạn như số lượng các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh và/hoặc mã hóa liên hình ảnh, số lượng dự đoán liên hình ảnh của các khối có chỉ số hợp nhất (dự đoán một chiều hoặc hai chiều), kích thước của khối hiện thời. Các trọng số (w_{Inter} , w_{Intra}) cho các mẫu dự đoán liên hình ảnh và nội hình ảnh trong phân mô tả sau đây. Tức là, w_{Inter} thể hiện giá trị trọng số được áp dụng cho các mẫu của khối dự đoán liên hình ảnh, và w_{Intra} thể hiện giá trị trọng số được áp dụng cho các mẫu của khối dự đoán nội hình ảnh. Theo một số ví dụ, $w_{\text{Inter}} + w_{\text{Intra}} = 1$, trong đó w_{Inter} và w_{Intra} là các giá trị hữu tỉ giữa 0 và 1.

Nói chung, sáng chế có thể liên quan đến việc "báo hiệu" một số thông tin như các phần tử cú pháp. Nói chung, thuật ngữ "báo hiệu" có thể chỉ việc truyền giá trị cho các phần tử cú pháp và/hoặc dữ liệu khác được dùng để giải mã dữ liệu video đã mã hóa. Tức là, bộ mã hóa video 200 có thể báo hiệu các giá trị cho các phần tử cú pháp trong luồng bit. Nói chung, việc báo hiệu đề cập đến việc tạo ra giá trị trong luồng bit. Như đã lưu ý ở trên, thiết bị nguồn 102 có thể truyền luồng bit đến thiết bị đích 116 về cơ bản theo thời gian thực, hoặc không theo thời gian thực, việc này có thể xảy ra khi lưu trữ các phần tử cú pháp vào thiết bị lưu trữ 112 để thiết bị đích 116 phục hồi sau.

Các hình vẽ Fig.2A và Fig.2B là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ về cấu trúc cây nhị phân tứ phân (QTBT) 130, và đơn vị cây mã hóa (CTU) 132 tương ứng. Các đường nét liền biểu thị việc tách cây tứ phân và các đường nét đứt biểu thị việc tách cây nhị phân. Trong mỗi nút tách (tức là, nút không phải lá) của cây nhị phân, một cờ được báo hiệu để chỉ báo kiểu tách nào (tức là, tách ngang hay tách dọc) được sử dụng, trong đó 0 biểu thị tách ngang và 1 biểu thị tách dọc trong ví dụ này. Đối quy trình tách cây tứ phân, không cần thiết biểu thị kiểu tách, vì các nút cây tứ phân chia khối theo chiều ngang và theo chiều dọc thành 4 khối con có kích thước bằng nhau. Do đó, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể mã hóa, và bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể giải mã, các phần tử cú pháp (ví dụ như thông tin tách) cho mức cây khu vực của cấu trúc QTBT 130 (tức là, các đường nét liền) và các phần tử cú pháp (ví dụ như thông tin tách) cho mức cây dự đoán của cấu trúc QTBT 130 (tức là, các đường nét đứt). Bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể mã hóa, và bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể giải mã, dữ liệu video, như dữ liệu dự đoán và biến đổi, cho các CU được biểu diễn bởi các nút lá đầu cuối của cấu trúc QTBT 130.

Nói chung, CTU 132 trên Fig.2B có thể được kết hợp với các thông số xác định kích thước của các khối tương ứng với các nút của cấu trúc QTBT 130 ở mức thứ nhất và thứ hai. Các thông số này có thể bao gồm kích thước CTU (biểu diễn kích thước CTU 132 trong các mẫu), kích thước cây tứ phân tối thiểu (MinQTSIZE, biểu diễn kích thước nút lá cây tứ phân tối thiểu được phép), kích thước cây nhị phân tối đa (MaxBTSIZE, biểu diễn kích thước nút gốc cây nhị phân tối đa được phép), chiều sâu cây nhị phân tối đa (MaxBTDepth, biểu diễn chiều sâu cây nhị phân tối đa được phép) và kích thước cây nhị phân tối thiểu (MinBTSIZE, biểu diễn kích thước nút lá cây nhị phân tối thiểu được phép).

Nút gốc của cấu trúc QTBT tương ứng với đơn vị CTU có thể có bốn nút con ở mức thứ nhất của cấu trúc QTBT, mỗi nút có thể được phân chia theo kỹ thuật phân chia cây tứ phân. Tức là, các nút của mức thứ nhất là các nút lá (không có nút con) hoặc có bốn nút con. Ví dụ về cấu trúc QTBT 130 biểu diễn các nút như vậy bao gồm nút cha và các nút con có các đường liền nét cho các nhánh. Nếu các nút của mức thứ nhất không lớn hơn kích thước nút gốc cây nhị phân lớn nhất cho phép (MaxBTSIZE), thì chúng có thể được cây nhị phân tương ứng phân chia tiếp. Việc phân chia cây nhị phân của một nút có thể được lặp lại cho đến khi các nút tạo ra từ quy trình phân tách đạt đến kích thước nút lá cây nhị phân tối thiểu được phép (MinBTSIZE) hoặc độ sâu cây nhị phân tối đa được phép (MaxBTDepth). Ví dụ về cấu trúc QTBT 130 biểu diễn các nút như vậy có các đường đứt nét cho các nhánh. Nút lá cây nhị phân được gọi là một đơn vị mã hóa (CU), đơn vị này được sử dụng để dự đoán (ví dụ, dự đoán nội hình ảnh hoặc dự đoán liên hình ảnh) và biến đổi, mà không phân chia thêm. Như mô tả ở trên, các CU cũng có thể được gọi là các “khối dữ liệu video” hoặc “các khối”.

Trong một ví dụ của cấu trúc phân chia QTBT, kích thước CTU được thiết lập là 128x128 (mẫu độ chói và hai mẫu màu 64x64 tương ứng), MinQTSIZE được thiết lập là 16x16, MaxBTSIZE được thiết lập là 64x64, MinBTSIZE (cho cả chiều rộng lẫn chiều cao) được thiết lập là 4 và MaxBTDepth được thiết lập là 4. Phân chia cây tứ phân được áp dụng cho CTU trước tiên để tạo ra các nút lá cây tứ phân. Các nút lá cây tứ phân có thể có kích thước từ 16x16 (tức là MinQTSIZE) đến 128x128 (tức là, kích thước CTU). Nếu nút lá cây tứ phân là 128x128, nó sẽ không được phân chia tiếp bởi cây nhị phân bởi vì kích thước này vượt quá MaxBTSIZE (tức là 64x64 trong ví dụ này). Cách khác, nút lá cây tứ phân sẽ được phân chia tiếp bởi cây nhị phân. Do đó, nút lá cây tứ phân cũng là nút gốc cho cây nhị phân và có chiều sâu cây nhị phân bằng 0. Khi độ sâu cây nhị phân đạt đến MaxBTDepth (bằng 4 trong một ví dụ), thì không được phép tách tiếp nữa. Khi nút cây nhị phân có độ rộng bằng MinBTSIZE (bằng 4 trong ví dụ này), giá trị này ngụ ý rằng không cho phép tách ngang nữa. Tương tự, nút cây nhị phân có chiều cao bằng MinBTSIZE ngụ ý rằng không cho phép tách dọc đối với nút cây nhị phân đó. Như nêu trên đây, các nút lá của cây nhị phân được gọi là các CU, và được xử lý thêm theo kỹ thuật dự đoán và biến đổi mà không phân chia thêm nữa.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3F là các sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ vị trí của các khối lân cận với các khối hiện thời. Cụ thể, Fig.3A thể hiện ví dụ về khối hiện thời

140 có khối lân cận trên cùng 142 và khối lân cận trái 144, Fig.3B thể hiện ví dụ về khối hiện thời 146 có khối lân cận trên cùng bên phải 148 và khối lân cận dưới cùng bên trái 150, Fig.3C thể hiện ví dụ về khối hiện thời 152 có khối lân cận trên cùng 154, khối lân cận trái 156, và khối lân cận trên cùng bên trái (trên cùng bên trái) 158, Fig.3D thể hiện ví dụ về khối hiện thời 160 có khối lân cận trên cùng bên phải 162, khối lân cận dưới cùng bên trái (dưới cùng bên trái) 164, và khối lân cận trên cùng bên trái 166, Fig.3E thể hiện ví dụ về khối hiện thời 168 có khối lân cận trên cùng 170, khối lân cận trên cùng bên phải 172, khối lân cận trái 174, và khối lân cận dưới cùng bên trái 176, và Fig.3F thể hiện ví dụ về khối hiện thời 178 có khối lân cận trên cùng 180, khối lân cận trên cùng bên phải 182, khối lân cận trái 184, khối lân cận dưới cùng bên trái 186, và khối lân cận trên cùng bên trái 188.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định một cách thích hợp các trọng số cho các mẫu nội hình ảnh và liên hình ảnh dựa vào số lượng các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh và/hoặc mã hóa liên hình ảnh, ví dụ, như được trình bày trong đơn sáng chế Mỹ số 16/684,379, nộp ngày 14/11/2019, toàn bộ nội dung của đơn này được đưa vào bản mô tả bằng cách viện dẫn. Tuy nhiên, theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 chỉ có thể pha trộn các mẫu dự đoán liên hình ảnh và nội hình ảnh, mà không có kết hợp dự đoán nội hình ảnh phụ thuộc vào vị trí (position-dependent intra prediction combination - PDPC). Bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể sử dụng các khối lân cận tham chiếu để xác định các trọng số, trong đó các khối lân cận tham chiếu có thể là sự kết hợp bất kỳ của các khối lân cận trên, trên cùng bên phải, trên cùng bên trái, trái, hoặc dưới cùng bên trái, ví dụ, như được thể hiện trong các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3F.

Theo một ví dụ như được thể hiện trên Fig.3A, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 sử dụng khối lân cận trên cùng 142 và khối lân cận trái 144 để xác định các trọng số cần áp dụng cho các mẫu dự đoán nội hình ảnh và liên hình ảnh cho việc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh của khối hiện thời 140. Tức là, khối lân cận trên cùng 142 và khối lân cận trái 144 được sử dụng để kiểm tra khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh cho khối hiện thời 140, trong ví dụ này.

Theo ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.3B, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 sử dụng khối lân cận trên cùng bên phải 148 và khối lân cận dưới cùng bên trái 150 để xác định các trọng số cần áp dụng cho các mẫu dự đoán nội hình ảnh và liên hình ảnh cho việc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh của khối hiện thời 146. Tức là, khối lân cận trên cùng bên phải 148 và khối lân cận dưới cùng bên trái 150 được sử dụng để kiểm tra khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh cho khối hiện thời 146, trong ví dụ này.

Theo ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.3C, khối lân cận trên cùng 154, khối lân cận trái 156, và khối lân cận trên cùng bên trái 158 được sử dụng để kiểm tra khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh cho khối hiện thời 152.

Theo ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.3D, khối lân cận trên cùng bên phải 162, khối lân cận dưới cùng bên trái 164, và khối lân cận trên cùng bên trái 166 được sử dụng để kiểm tra khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh cho khối hiện thời 160.

Theo ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.3E, khối lân cận trên cùng 170, khối lân cận trên cùng bên phải 172, khối lân cận trái 174, và khối lân cận dưới cùng bên trái 176 được sử dụng để kiểm tra khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh cho khối hiện thời 168.

Theo ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.3F, khối lân cận trên cùng 180, khối lân cận trên cùng bên phải 182, khối lân cận trái 184, khối lân cận dưới cùng bên trái 186, và khối lân cận trên cùng bên trái 188 được sử dụng để kiểm tra khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh cho khối hiện thời 178.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 chọn các khối lân cận tham chiếu theo kích thước khối của khối hiện thời (ví dụ, blkWidth và blkHeight). Ví dụ, nếu blkWidth và blkHeight giống nhau, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể sử dụng sự kết hợp trên Fig.3D, Fig.3E, hoặc Fig.3F. Theo ví dụ khác, nếu blkWidth và blkHeight khác nhau, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể sử dụng khối trên cùng bên phải và dưới cùng bên trái, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3B.

Theo ví dụ khác, nếu blkWidth và blkHeight giống nhau, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể chọn các vị trí khối lân cận đối xứng theo chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời, ví dụ, trên các ví dụ của các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3F.

Mặt khác, nếu `blkWidth` và `blkHeight` khác nhau, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể chọn các vị trí khối lân cận bất đối xứng theo chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Ví dụ, nếu `blkWidth` lớn hơn `blkHeight`, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể chọn các khối lân cận trên cùng bên phải và bên trái, trong khi đó, nếu `blkWidth` nhỏ hơn `blkHeight`, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể chọn các khối lân cận dưới cùng bên trái và trên cùng.

Theo một số ví dụ, nếu khối lân cận đã được kiểm tra được mã hóa IBC/CPR (sao chép khối nội hình ảnh/tham chiếu hình ảnh hiện thời), thì khối lân cận có thể được xem là khối được mã hóa liên hình ảnh.

Theo một số ví dụ, nếu khối lân cận đã được kiểm tra được mã hóa IBC/CPR, thì khối lân cận có thể được xem là khối được mã hóa nội hình ảnh.

Theo một số ví dụ, khi khối lân cận đã được kiểm tra là khối nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp, khối lân cận có thể được xem là khối được mã hóa liên hình ảnh.

Theo một số ví dụ, khi khối lân cận đã được kiểm tra là khối nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp, khối lân cận có thể được xem là khối được mã hóa nội hình ảnh.

Theo một số ví dụ, khi cây mã hóa độ chói-màu đơn hoặc cây mã hóa độ chói-màu kép (riêng biệt) được cho phép, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định các trọng số để pha trộn các khối màu theo sự kiểm tra nội hình ảnh của khối độ chói tương ứng hoặc các khối lân cận của khối độ chói tương ứng.

Theo một số ví dụ, khi cây mã hóa kép được cho phép, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định các trọng số để pha trộn các khối màu theo sự kiểm tra nội hình ảnh của các khối màu lân cận.

Bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định các trọng số dựa vào kiểm tra nội hình ảnh. Đặt `wInter` và `wIntra` là các trọng số cho các mẫu nội hình ảnh và liên hình ảnh trong việc pha trộn nội hình ảnh-liên hình ảnh. Các trọng số có thể được chuẩn hóa bởi 2^n với n là số nguyên, bằng tổng các trọng số. Nói cách khác, các trọng số này có thể được chuẩn hóa bởi 4, 8, 16, ..., có thể thực hiện được với phép dịch phải đơn giản.

Theo một số ví dụ, nếu tất cả các khối lân cận đã được kiểm tra được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng trọng số

cho các mẫu nội hình ảnh cao hơn trọng số cho các mẫu liên hình ảnh (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (1, 3)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 5)$).

Theo một số ví dụ, nếu tất cả các khối lân cận đã được kiểm tra không được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng trọng số cho các mẫu nội hình ảnh thấp hơn trọng số cho các mẫu liên hình ảnh (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 1)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (5, 3)$).

Theo một số ví dụ, nếu chỉ một trong số các khối lân cận đã được kiểm tra được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng các trọng số cho các mẫu nội hình ảnh và liên hình ảnh là giống nhau.

Theo một số ví dụ, nếu tất cả các khối lân cận trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái đều được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng các trọng số $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}})$ là $(1, 3)$ hoặc $(3, 5)$. Theo ví dụ khác, nếu ít nhất một trong số các khối lân cận trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, hoặc dưới cùng bên trái được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể đặt $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}})$ bằng $(2, 2)$ hoặc $(4, 4)$. Theo ví dụ khác, nếu tất cả các khối lân cận trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái không được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể đặt $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}})$ bằng $(3, 1)$ hoặc $(5, 3)$.

Theo một số ví dụ, nếu ít nhất một trong số các khối đã được kiểm tra là khối được mã hóa MHI (multi-hypothesis intra: nội hình ảnh đa giả thuyết), thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể sao chép trọng số cho khối hiện thời từ trọng số của một trong số các khối đã được kiểm tra.

Theo một số ví dụ, nếu chỉ một trong số các khối đã được kiểm tra này được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng trọng số cho các mẫu nội hình ảnh cao hơn trọng số cho các mẫu liên hình ảnh (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (1, 3)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 5)$).

Theo một số ví dụ, nếu chỉ một trong số các khối đã được kiểm tra này được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng trọng số cho các mẫu nội hình ảnh thấp hơn trọng số cho các mẫu liên hình ảnh (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 1)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (5, 3)$).

Theo một số ví dụ, nếu tất cả các khối đã được kiểm tra này không được mã hóa nội hình ảnh, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng trọng số cho các mẫu nội hình ảnh cao hơn trọng số cho các mẫu liên hình ảnh (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (1, 3)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 5)$).

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}})$ theo chế độ dự đoán nội hình ảnh của các khối lân cận đã được kiểm tra. Theo một ví dụ, nếu có ít nhất một khối lân cận được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ nội hình ảnh DC hoặc chế độ mặt phẳng, thì trọng số cho các mẫu nội hình ảnh có thể cao hơn trọng số cho các mẫu liên hình ảnh (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (1, 3)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 5)$).

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}})$ dựa vào số lượng dự đoán liên hình ảnh của khối có chỉ số hợp nhất, tức là, xác định khối có chỉ số hợp nhất được dự đoán bằng cách sử dụng dự đoán một chiều hay hai chiều.

Theo một số ví dụ, nếu khối có chỉ số hợp nhất là dự đoán hai chiều, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể đặt w_{Inter} lớn hơn w_{Intra} (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 1)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (5, 3)$).

Theo một số ví dụ, nếu khối có chỉ số hợp nhất là dự đoán một chiều, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể đặt w_{Inter} lớn hơn w_{Intra} (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 1)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (5, 3)$).

Theo một số ví dụ, nếu khối có chỉ số hợp nhất là dự đoán hai chiều, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể đặt w_{Inter} lớn hơn w_{Intra} (ví dụ, $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (3, 1)$ hoặc $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}}) = (5, 3)$). Trong khi đó, đối với khối có chỉ số hợp nhất với dự đoán một chiều, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}})$ bằng cách sử dụng số lượng các khối lân cận nội hình ảnh và/hoặc liên hình ảnh, ví dụ, như đã trình bày trên đây.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định $(w_{\text{Inter}}, w_{\text{Intra}})$ theo kích thước của khối hiện thời. Kích thước (SIZE_{blk}) của khối hiện thời dựa vào chiều rộng và chiều cao của nó.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định kích thước của khối hiện thời là giá trị nhỏ nhất của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định kích thước của khối hiện thời là giá trị lớn nhất của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định kích thước của khối hiện thời bằng phép nhân (tức là, tích) của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Theo ví dụ khác nữa, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định kích thước của khối hiện thời bằng tổng của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời.

Theo một số ví dụ, nếu SIZEblk cao hơn ngưỡng định trước, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể đặt wInter cao hơn hoặc thấp hơn wIntra (ví dụ, $(wInter, wIntra) = (3, 1)$ hoặc $(wInter, wIntra) = (5, 3)$).

Theo một số ví dụ, nếu SIZEblk thấp hơn ngưỡng định trước, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể đặt wInter cao hơn hoặc thấp hơn wIntra (ví dụ, $(wInter, wIntra) = (3, 1)$ hoặc $(wInter, wIntra) = (5, 3)$).

Theo một số ví dụ, nếu khối có chỉ số hợp nhất là dự đoán hai chiều, thì bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể đặt wInter cao hơn hoặc thấp hơn wIntra (ví dụ, $(wInter, wIntra) = (3, 1)$ hoặc $(wInter, wIntra) = (5, 3)$). Trong khi đó đối với khối có chỉ số hợp nhất với dự đoán một chiều, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể xác định $(wInter, wIntra)$ thích hợp theo kích thước của khối hiện thời.

Theo một số ví dụ, tập hợp cặp trọng số $(wInter, wIntra)$ có thể được định trước. Tập hợp cặp trọng số có thể được báo hiệu trong phần đầu luồng bit hoặc bộ thông số chuỗi (SPS). Tức là, bộ mã hóa video 200 có thể mã hóa tập hợp cặp trọng số, trong khi bộ giải mã video 300 có thể giải mã tập hợp cặp trọng số. Trong quá trình mã hóa khối MHI, bộ mã hóa video 200 có thể xác định trọng số tốt nhất bằng cách sử dụng đánh giá tốc độ-méo (rate-distortion - RD). Trong ví dụ này, bộ mã hóa video 200 có thể thu được các chi phí RD của tất cả các phần tử trong cặp trọng số. Bộ mã hóa video 200 có thể chọn cặp có chi phí RD nhỏ nhất để mã hóa khối hiện thời và báo hiệu chỉ số của cặp này vào luồng bit. Bộ mã hóa video 200 có thể mã hóa chỉ số nhờ thuật toán CABAC bằng cách sử dụng mã hóa entropy lỗi tắt hoặc dựa vào ngữ cảnh. Bộ giải mã video 300 có thể

thực hiện quy trình giải mã nhằm thu được chỉ số để xác định các trọng số (ví dụ, cặp trọng số) cần áp dụng cho khối hiện thời.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể mã hóa danh sách gồm các trọng số trong bộ thông số (chẳng hạn như SPS, bộ thông số hình ảnh (PPS), bộ thông số video (VPS), bộ thông số thích ứng (APS), hoặc các bộ thông số tương tự) hoặc phần đầu (ô, lát, đơn vị mã hóa, hoặc các phần đầu tương tự) tương ứng với các trường hợp được mô tả trong các kỹ thuật nêu trên dựa vào việc kiểm tra các chế độ khối lân cận, kích thước khối, v.v.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ mã hóa video 200 mà có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Fig.4 được cung cấp cho mục đích giải thích và không nên được coi là làm giới hạn các kỹ thuật như được minh họa và được mô tả rộng rãi trong sáng chế. Với mục đích giải thích, sáng chế mô tả bộ mã hóa dữ liệu video 200 trong ngữ cảnh các chuẩn mã hóa dữ liệu video như chuẩn mã hóa dữ liệu video HEVC và chuẩn mã hóa dữ liệu video H.266 đang phát triển. Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở các chuẩn mã hóa dữ liệu video, và thường được áp dụng cho quy trình mã hóa và giải mã dữ liệu video.

Theo ví dụ trên Fig.4, bộ mã hóa video 200 bao gồm bộ nhớ dữ liệu video 230, đơn vị chọn chế độ 202, đơn vị tạo dư 204, đơn vị xử lý biến đổi 206, đơn vị lượng tử hóa 208, đơn vị lượng tử hóa ngược 210, đơn vị xử lý biến đổi ngược 212, đơn vị tái tạo 214, đơn vị lọc 216, bộ đệm hình ảnh giải mã (decoded picture buffer - DPB) 218 và đơn vị mã hóa entropy 220. Bất kỳ hoặc tất cả bộ nhớ dữ liệu video 230, đơn vị chọn chế độ 202, đơn vị tạo dư 204, đơn vị xử lý biến đổi 206, đơn vị lượng tử hóa 208, đơn vị lượng tử hóa ngược 210, đơn vị xử lý biến đổi ngược 212, đơn vị tái tạo 214, đơn vị lọc 216, DPB 218, và đơn vị mã hóa entropy 220 có thể được thực thi trong một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc trong bảng mạch xử lý. Hơn nữa, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể bao gồm bộ xử lý hoặc bảng mạch xử lý bổ sung hoặc thay thế để thực hiện các chức năng này và các chức năng khác.

Bộ nhớ dữ liệu video 230 có thể lưu trữ dữ liệu video cần được mã hóa bởi các thành phần của bộ mã hóa video 200. Bộ mã hóa video 200 có thể nhận dữ liệu video lưu trữ trong bộ nhớ dữ liệu video 230 từ, ví dụ, nguồn dữ liệu video 104 (Fig.1). DPB 218 có thể hoạt động như bộ nhớ hình ảnh tham chiếu để lưu trữ dữ liệu video tham chiếu

dùng cho việc dự đoán dữ liệu video tiếp theo bằng bộ mã hóa video 200. Bộ nhớ dữ liệu video 230 và DPB 218 có thể được tạo ra bởi bất kỳ trong số nhiều thiết bị nhớ, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic random access memory - DRAM), bao gồm DRAM đồng bộ (synchronous DRAM - SDRAM), RAM từ điện trở (magnetoresistive RAM - MRAM), RAM điện trở (resistive RAM - RRAM), hoặc các loại thiết bị nhớ khác. Bộ nhớ dữ liệu video 230 và DPB 218 có thể được cung cấp bởi cùng một thiết bị nhớ hoặc các thiết bị nhớ riêng. Theo các ví dụ khác nhau, bộ nhớ dữ liệu video 230 có thể nằm trên chip cùng các bộ phận khác của bộ mã hóa video 200, như được minh họa, hoặc ngoài chip so với các bộ phận này.

Theo sáng chế này, việc tham chiếu đến bộ nhớ dữ liệu video 230 không được hiểu là bị giới hạn ở bộ nhớ bên trong bộ mã hóa video 200, trừ khi được mô tả cụ thể như vậy, hoặc bộ nhớ bên ngoài bộ mã hóa video 200, trừ khi được mô tả cụ thể như vậy. Thay vào đó, bộ nhớ dữ liệu video 230 nên được hiểu là bộ nhớ tham chiếu lưu trữ dữ liệu video mà bộ mã hóa video 200 nhận để mã hóa (ví dụ, dữ liệu video cho khối hiện thời sẽ được mã hóa). Bộ nhớ 106 trên Fig.1 có thể cũng cho phép lưu trữ tạm thời các dữ liệu đầu ra từ các đơn vị khác nhau của bộ mã hóa video 200.

Một số đơn vị trên Fig.4 được minh họa để giúp hiểu các hoạt động được thực hiện bởi bộ mã hóa video 200. Các đơn vị có thể được thực hiện như các mạch chức năng cố định, các mạch lập trình được, hoặc kết hợp của chúng. Các mạch chức năng cố định là các mạch có chức năng cụ thể, và thiết lập trước trên các thao tác mà có thể được thực hiện. Các mạch lập trình được là các mạch mà có thể được lập trình để thực hiện một số nhiệm vụ khác nhau, và cung cấp chức năng linh hoạt trong các hoạt động mà có thể được thực hiện. Ví dụ, các mạch lập trình được có thể thực thi phần mềm hoặc firmware khiến cho các mạch lập trình được hoạt động theo cách thức được xác định bởi các lệnh của phần mềm hoặc firmware. Các mạch chức năng cố định có thể thực thi các lệnh phần mềm (ví dụ, để thu các thông số hoặc xuất ra các thông số), nhưng các loại hoạt động mà các mạch chức năng cố định thực hiện nói chung là không thể biến đổi. Theo một số ví dụ, một hoặc nhiều trong số các đơn vị có thể là các khối mạch riêng (chức năng cố định hoặc có thể lập trình được), và theo một số ví dụ, một hoặc nhiều đơn vị có thể là các mạch được tích hợp.

Bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể bao gồm đơn vị logic số học (arithmetic logic unit - ALU), đơn vị chức năng cơ bản (elementary function unit - EFU), mạch kỹ thuật số, mạch tương tự và/hoặc lõi có thể lập trình, được tạo ra từ các mạch lập trình được. Trong các ví dụ mà các hoạt động của bộ mã hóa dữ liệu video 200 được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm được thực thi bởi các mạch lập trình được, bộ nhớ 106 (Fig.1) có thể lưu trữ mã đối tượng của phần mềm mà bộ mã hóa video 200 thu và thực thi, hoặc một bộ nhớ khác trong bộ mã hóa video 200 (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể lưu trữ các lệnh như vậy.

Bộ nhớ dữ liệu video 230 được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu video nhận được. Bộ mã hóa video 200 có thể phục hồi hình ảnh của dữ liệu video từ bộ nhớ dữ liệu video 230 và cung cấp dữ liệu video cho đơn vị tạo dư 204 và đơn vị chọn chế độ 202. Dữ liệu video trong bộ nhớ dữ liệu video 230 có thể là dữ liệu video thô cần được mã hóa.

Đơn vị chọn chế độ 202 bao gồm đơn vị ước lượng chuyển động 222, đơn vị bù chuyển động 224 và đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226. Đơn vị chọn chế độ 202 có thể bao gồm các đơn vị có chức năng bổ sung để thực hiện dự đoán video theo các chế độ dự đoán khác. Ví dụ, đơn vị lựa chọn chế độ 202 có thể bao gồm đơn vị bảng màu, đơn vị sao chép khối nội hình ảnh (có thể là một phần của đơn vị ước lượng chuyển động 222 và/hoặc đơn vị bù chuyển động 224), đơn vị afin, đơn vị mô hình tuyến tính (linear model - LM), hoặc tương tự.

Đơn vị lựa chọn chế độ 202 thường phối hợp nhiều lượt mã hóa để kiểm tra các kết hợp của các thông số mã hóa và các giá trị biến dạng tốc độ thu được cho các tổ hợp như vậy. Các thông số mã hóa có thể bao gồm chia các CTU thành các CU, các chế độ dự đoán cho các CU, các kiểu biến đổi cho dữ liệu dư của các CU, các thông số lượng tử hóa cho dữ liệu dư của các CU, v.v. Đơn vị lựa chọn chế độ 202 có thể cuối cùng chọn tổ hợp của các thông số mã hóa có giá trị biến dạng tốc độ tốt hơn các tổ hợp đã thử nghiệm khác.

Bộ mã hóa video 200 có thể phân chia hình ảnh được phục hồi từ bộ nhớ dữ liệu video 230 thành một loạt các CTU, và đóng gói một hoặc nhiều CTU trong lát. Đơn vị lựa chọn chế độ 202 có thể chia CTU của hình ảnh theo cấu trúc cây, chẳng hạn như cấu trúc QTBT hoặc cấu trúc cây tứ phân của HEVC được mô tả ở trên. Như mô tả ở trên, bộ

mã hóa video 200 có thể tạo ra một hoặc nhiều CU từ quy trình chia CTU theo cấu trúc cây. CU như vậy cũng có thể được gọi chung là “khối dữ liệu video” hoặc “khối”.

Nói chung, đơn vị lựa chọn chế độ 202 cũng điều khiển các thành phần của chúng (ví dụ, đơn vị ước lượng chuyển động 222, đơn vị bù chuyển động 224, và đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226) để tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời (ví dụ, CU hiện thời, hoặc trong HEVC, phần chồng của PU và TU). Để dự đoán liên hình ảnh khối hiện thời, đơn vị ước lượng chuyển động 222 có thể thực hiện tìm kiếm chuyển động để xác định một hoặc nhiều khối tham chiếu phù hợp trong một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu (ví dụ, một hoặc nhiều hình ảnh được mã hóa trước đó được lưu trữ trong DPB 218). Cụ thể, đơn vị ước lượng chuyển động 222 có thể tính toán giá trị thể hiện mức độ tương tự của khối tham chiếu có thể có với khối hiện thời, ví dụ, theo tổng chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute difference - SAD), tổng chênh lệch bình phương (sum of squared difference - SSD), chênh lệch tuyệt đối trung bình (mean absolute difference - MAD), chênh lệch bình phương trung bình (mean squared difference - MSD), hoặc tương tự. Đơn vị ước lượng chuyển động 222 nói chung có thể thực hiện các tính toán này bằng cách sử dụng các giá trị chênh lệch từng mẫu giữa khối hiện thời và khối tham chiếu đang được xem xét. Đơn vị ước lượng chuyển động 222 có thể xác định khối tham chiếu có giá trị thấp nhất thu được từ các phép tính này, biểu thị khối tham chiếu mà phù hợp nhất với khối hiện thời.

Đơn vị ước lượng chuyển động 222 có thể tạo ra một hoặc nhiều vector chuyển động (motion vector - MV) mà xác định các vị trí của các khối tham chiếu trong hình ảnh tham chiếu so với vị trí của khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời. Sau đó, đơn vị ước lượng chuyển động 222 có thể cung cấp các vector chuyển động cho đơn vị bù chuyển động 224. Ví dụ, đối với dự đoán liên hình ảnh một chiều, đơn vị ước lượng chuyển động 222 có thể cung cấp một vector chuyển động, trong khi đối với dự đoán liên hình ảnh hai chiều, đơn vị ước lượng chuyển động 222 có thể cung cấp hai vector chuyển động. Sau đó, đơn vị bù chuyển động 224 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các vector chuyển động. Ví dụ, đơn vị bù chuyển động 224 có thể phục hồi dữ liệu của khối tham chiếu bằng cách sử dụng vector chuyển động. Một ví dụ khác, nếu vector chuyển động có độ chính xác mẫu phân số, thì đơn vị bù chuyển động 224 có thể nội suy các giá trị cho khối dự đoán theo một hoặc nhiều bộ lọc nội suy. Hơn nữa, để dự đoán liên hình ảnh hai chiều, đơn vị bù chuyển động 224 có thể phục hồi dữ liệu cho hai khối tham chiếu được

xác định bởi các vectơ chuyển động tương ứng và kết hợp dữ liệu đã phục hồi, ví dụ, qua phép lấy trung bình từng mẫu hoặc lấy trung bình có trọng số.

Một ví dụ khác, để dự đoán nội hình ảnh hoặc mã hóa dự đoán nội hình ảnh, đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226 có thể tạo ra khối dự đoán từ các mẫu lân cận với khối hiện thời. Ví dụ, đối với các chế độ định hướng, đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226 có thể thường kết hợp toán học các giá trị của các mẫu lân cận và gán các giá trị được tính toán này theo hướng xác định trên khối hiện thời để tạo ra khối dự đoán. Một ví dụ khác, đối với chế độ DC, đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226 có thể tính giá trị trung bình của các mẫu lân cận với khối hiện thời và tạo ra khối dự đoán để bao gồm giá trị trung bình thu được này cho mỗi mẫu của khối dự đoán.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, đơn vị chọn chế độ 202 có thể thực hiện dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh cho các khối dữ liệu video (ví dụ, CU). Tức là, đơn vị chọn chế độ 202 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách khiến cho đơn vị ước lượng chuyển động 222 và đơn vị bù chuyển động 224 để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh và đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226 để tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh. Đơn vị chọn chế độ 202 có thể tạo ra khối dự đoán quan trọng nhất cho khối hiện thời bằng cách thực hiện việc kết hợp gán trọng số cho các mẫu của khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh. Khi khối hiện thời là khối màu, đơn vị chọn chế độ 202 có thể xác định các trọng số cho thực hiện được gán trọng số dự đoán theo số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh và/hoặc liên hình ảnh. Tức là, thay vì xác định các trọng số theo các khối lân cận với khối màu hiện thời, đơn vị chọn chế độ 202 có thể xác định số lượng các khối được dự đoán liên hình ảnh gần khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời, sau đó xác định các trọng số dựa vào số lượng các khối được dự đoán liên hình ảnh gần khối độ chói.

Ví dụ, đơn vị chọn chế độ 202 có thể xác định khối lân cận trên và/hoặc khối lân cận trái so với khối độ chói tương ứng có được dự đoán liên hình ảnh hay không. Khi các khối lân cận này không được dự đoán liên hình ảnh, đơn vị chọn chế độ 202 có thể xác định trọng số là 3 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh và trọng số là 1 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh. Khi các khối lân cận này đều được dự đoán liên hình ảnh, đơn vị chọn chế độ 202 có thể xác định trọng số là 3 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số là 1 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội

hình ảnh. Khi một trong số các khối lân cận này được dự đoán liên hình ảnh và khối còn lại được dự đoán nội hình ảnh, đơn vị chọn chế độ 202 có thể xác định các trọng số là 2 sẽ được áp dụng cho cả khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh. Theo một số ví dụ, đơn vị chọn chế độ 202 có thể đếm các khối lân cận được dự đoán bằng cách sử dụng dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh và/hoặc sao chép khối nội hình ảnh là các khối được mã hóa dự đoán liên hình ảnh.

Đơn vị chọn chế độ 202 cung cấp khối dự đoán cho đơn vị tạo khối dư 204. Đơn vị tạo khối dư 204 nhận phiên bản thô, chưa mã hóa của khối hiện thời từ bộ nhớ dữ liệu video 230 và khối dự đoán từ đơn vị chọn chế độ 202. Đơn vị tạo khối dư 204 tính toán các giá trị chênh lệch theo từng mẫu giữa khối hiện thời và khối dự đoán. Giá trị chênh lệch theo từng mẫu thu được xác định khối dư cho khối hiện thời. Theo một số ví dụ, đơn vị tạo khối dư 204 cũng có thể xác định giá trị chênh lệch giữa các giá trị mẫu trong khối dư để tạo ra khối dư bằng cách sử dụng kỹ thuật điều chế mã xung chênh lệch dư (residual differential pulse code modulation - RDPCM). Theo một số ví dụ, đơn vị tạo khối dư 204 có thể được ra bằng cách sử dụng một hoặc nhiều mạch trừ mà thực hiện phép trừ nhị phân.

Trong các ví dụ mà đơn vị chọn chế độ 202 chia các CU thành các PU, mỗi PU có thể được kết hợp với một đơn vị dự đoán độ chói và các đơn vị dự đoán màu tương ứng. Bộ mã hóa dữ liệu video 200 và bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể hỗ trợ các PU có các kích thước khác nhau. Như nêu trên đây, kích thước của CU có thể được dùng để chỉ kích thước khối mã hóa độ chói của CU và kích thước của PU có thể được dùng để chỉ kích thước của đơn vị dự đoán độ chói của PU. Giả sử kích thước của một CU cụ thể là $2N \times 2N$, bộ mã hóa video 200 có thể hỗ trợ các kích thước PU $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$ đối với dự đoán nội hình ảnh, và các kích thước PU đối xứng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, hoặc tương tự để dự đoán liên hình ảnh. Bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 cũng có thể hỗ trợ phân chia bất đối xứng các kích thước PU $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, và $nR \times 2N$ để dự đoán liên hình ảnh.

Trong các ví dụ mà đơn vị chọn chế độ không chia thêm CU thành các PU, mỗi CU có thể được kết hợp với một khối mã hóa độ chói và các khối mã hóa màu tương ứng. Như nêu trên đây, kích thước của CU có thể là kích thước của khối mã hóa độ chói

của CU. Bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể hỗ trợ các kích thước CU $2N \times 2N$, $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$.

Đối với các kỹ thuật mã hóa dữ liệu video khác, như mã hóa chế độ sao chép khối nội hình ảnh, mã hóa chế độ afin, và mã hóa chế độ mô hình tuyến tính (linear model - LM), chẳng hạn, đơn vị chọn chế độ 202, qua các đơn vị tương ứng liên quan đến các kỹ thuật mã hóa, tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời đang mã hóa. Theo một số ví dụ, như kỹ thuật mã hóa chế độ bảng màu, đơn vị lựa chọn chế độ 202 có thể không tạo ra khối dự đoán, và thay vào đó tạo ra các phần tử cú pháp biểu thị cách thức tái tạo khối dựa trên bảng màu đã chọn. Trong các chế độ như vậy, đơn vị chọn chế độ 202 có thể cung cấp các phần tử cú pháp này cho đơn vị mã hóa entropy 220 cần được mã hóa.

Theo một số ví dụ, đơn vị chọn chế độ 202 có thể chọn chế độ dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh. Theo các ví dụ này, đơn vị chọn chế độ 202 có thể gán trọng số khối dự đoán liên hình ảnh được tạo ra bởi đơn vị bù chuyển động 224 và khối dự đoán nội hình ảnh được tạo ra bởi đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226 theo mọi kỹ thuật trong số các kỹ thuật của sáng chế. Đơn vị chọn chế độ 202 có thể tạo ra khối dự đoán từ các khối được dự đoán liên hình ảnh và nội hình ảnh được gán trọng số và xuất khối dự đoán đã tạo ra.

Như mô tả trên đây, đơn vị tạo khối dư 204 nhận dữ liệu video cho khối hiện thời và khối dự đoán tương ứng. Đơn vị tạo khối dư 204 sau đó tạo ra khối dư cho khối hiện thời. Để tạo ra khối dư, đơn vị tạo khối dư 204 tính toán các giá trị chênh lệch theo từng mẫu giữa khối hiện thời và khối dự đoán.

Đơn vị xử lý biến đổi 206 áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối dư để tạo ra khối các hệ số biến đổi (ở đây được gọi là "khối hệ số biến đổi"). Đơn vị xử lý biến đổi 206 có thể áp dụng các phép biến đổi khác nhau cho khối dư để tạo ra khối hệ số biến đổi. Ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi 206 có thể áp dụng phép biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT), biến đổi có hướng, biến đổi Karhunen-Loeve (Karhunen-Loeve transform - KLT) hoặc biến đổi tương tự về mặt khái niệm cho khối dư. Theo một số ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi 206 có thể thực hiện nhiều phép biến đổi cho khối dư, ví dụ, biến đổi chính và biến đổi phụ, như biến đổi quay chẳng hạn. Trong một số ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi 206 không áp dụng các phép biến đổi cho khối biến đổi.

Đơn vị lượng tử hóa 208 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi trong khối hệ số biến đổi, để tạo ra khối hệ số biến đổi lượng tử hóa. Đơn vị lượng tử hóa 208 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi của khối hệ số biến đổi theo giá trị thông số lượng tử hóa (quantization parameter - QP) kết hợp với khối hiện thời. Bộ mã hóa dữ liệu video 200 (ví dụ, qua đơn vị chọn chế độ 202) có thể điều chỉnh mức lượng tử hóa áp dụng cho các khối hệ số kết hợp với khối hiện thời bằng cách điều chỉnh giá trị QP kết hợp với CU. Quy trình lượng tử hóa có thể làm mất thông tin, và do đó, các hệ số biến đổi lượng tử hóa có thể có độ chính xác thấp hơn các hệ số biến đổi gốc được tạo ra bởi đơn vị xử lý biến đổi 206.

Đơn vị lượng tử hóa ngược 210 và đơn vị xử lý biến đổi ngược 212 có thể áp dụng lần lượt lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược cho khối hệ số biến đổi được lượng tử hóa để tái tạo khối dư từ khối hệ số biến đổi. Đơn vị tái tạo 214 có thể tạo ra một khối tái tạo tương ứng với khối hiện thời (mặc dù có khả năng bị biến dạng ở mức độ nào đó) dựa trên khối dư được tái tạo và khối dự đoán được tạo ra bởi đơn vị lựa chọn chế độ 202. Ví dụ, đơn vị tái tạo 214 có thể thêm các mẫu của khối dư tái tạo vào các mẫu tương ứng từ khối dự đoán được tạo ra bởi đơn vị chọn chế độ 202 để tạo ra khối được tái tạo.

Đơn vị lọc 216 có thể thực hiện một hoặc nhiều hoạt động lọc trên các khối tái tạo. Ví dụ, đơn vị lọc 216 có thể thực hiện các hoạt động tách khối để giảm các thành phần lạ hình khối dọc theo các cạnh của CU. Theo một số ví dụ, các hoạt động của đơn vị lọc 216 có thể được bỏ qua.

Bộ mã hóa video 200 lưu trữ các khối tái tạo vào DPB 218. Chẳng hạn, trong các ví dụ mà không cần đến các hoạt động của đơn vị lọc 216, đơn vị tái tạo 214 có thể lưu trữ các khối tái tạo vào DPB 218. Trong các ví dụ mà cần đến các hoạt động của đơn vị lọc 216, đơn vị tái tạo 216 có thể lưu trữ các khối tái tạo đã lọc vào DPB 218. Đơn vị ước lượng chuyển động 222 và đơn vị bù chuyển động 224 có thể phục hồi hình ảnh tham chiếu từ DPB 218, được tạo ra từ các khối tái tạo (và có thể được lọc), để dự đoán liên hình ảnh các khối của các hình ảnh được mã hóa sau đó. Ngoài ra, đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226 có thể sử dụng các khối tái tạo trong DPB 218 của hình ảnh hiện thời để dự đoán nội hình ảnh các khối khác trong hình ảnh hiện thời.

Nói chung, đơn vị mã hóa entropy 220 có thể mã hóa entropy các phần tử cú pháp thu được từ các thành phần chức năng khác của bộ mã hóa video 200. Ví dụ, đơn vị mã

hóa entropy 220 có thể mã hóa entropy các khối hệ số biến đổi lượng tử hóa từ đơn vị lượng tử hóa 208. Theo một ví dụ khác, đơn vị mã hóa entropy 220 có thể mã hóa entropy các phân tử cú pháp dự đoán (ví dụ, thông tin chuyển động để dự đoán liên hình ảnh hoặc thông tin chế độ nội hình ảnh để dự đoán nội hình ảnh) từ đơn vị lựa chọn chế độ 202. Đơn vị mã hóa entropy 220 có thể thực hiện một hoặc nhiều thao tác mã hóa entropy trên các phân tử cú pháp, mà là một ví dụ khác về dữ liệu video, để tạo ra dữ liệu được mã hóa entropy. Ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 220 có thể thực hiện thao tác mã hóa có độ dài thay đổi thích ứng theo ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding - CAVLC), thao tác CABAC, thao tác mã hóa độ dài biến đổi đến biến đổi (variable-to-variable - V2V), thao tác mã hóa số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh dựa trên cú pháp (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding - SBAC), thao tác mã hóa entropy phân chia khoảng xác suất (Probability Interval Partitioning Entropy - PIPE), thao tác mã hóa hàm mũ- Golomb, hoặc một kiểu thao tác mã hóa entropy khác trên dữ liệu. Theo một số ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 220 có thể hoạt động ở chế độ bỏ qua trong đó các phân tử cú pháp không được mã hóa entropy.

Bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể xuất ra luồng bit bao gồm các phân tử cú pháp mã hóa entropy cần thiết để tái tạo các khối của lát hoặc hình ảnh. Cụ thể, đơn vị mã hóa entropy 220 có thể xuất ra luồng bit.

Các hoạt động mô tả ở trên được mô tả liên quan đến khối. Sự mô tả như vậy nên được hiểu là các hoạt động đối với khối mã hóa độ chói và/hoặc các khối mã hóa màu. Như được mô tả trên đây, trong một số ví dụ, khối mã hóa độ chói và các khối mã hóa màu là các thành phần độ chói và màu của CU. Trong một số ví dụ, khối mã hóa độ chói và các khối mã hóa màu là các thành phần độ chói và màu của PU.

Trong một số ví dụ, các hoạt động được thực hiện đối với khối mã hóa độ chói không cần phải lặp lại đối với các khối mã hóa màu. Ví dụ, các thao tác để xác định vector chuyển động (MV) và hình ảnh tham chiếu cho khối mã hóa độ chói không cần phải lặp lại để xác định MV và hình ảnh tham chiếu cho các khối màu. Thay vào đó, MV cho khối mã hóa độ chói có thể được định tỷ lệ để xác định MV cho các khối màu, và hình ảnh tham chiếu có thể giống nhau. Một ví dụ khác, quy trình dự đoán nội hình ảnh có thể giống nhau đối với các khối mã hóa độ chói và các khối mã hóa màu.

Bộ mã hóa video 200 trên Fig.4 thể hiện ví dụ về thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời; và mã hóa (tức là, mã hóa, trong ví dụ này) khối hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Bộ mã hóa video 200 còn thể hiện ví dụ về thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; xác định số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng các khối lân cận được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời; và mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ giải mã video 300 mà có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Fig.5 được đưa ra nhằm mục đích giải thích và không làm hạn chế các kỹ thuật như được minh họa và mô tả theo nghĩa rộng trong sáng chế. Với mục đích giải thích, sáng chế này mô tả bộ giải mã video 300 theo các kỹ thuật JEM và HEVC. Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế này có thể được thực hiện bởi các thiết bị mã hóa video mà được tạo cấu hình theo các tiêu chuẩn mã hóa video khác.

Trong ví dụ trên Fig.5, bộ giải mã dữ liệu 300 bao gồm bộ đệm hình ảnh mã hóa (coded picture buffer - CPB) 320, đơn vị giải mã entropy 302, đơn vị xử lý dự đoán 304, đơn vị lượng tử hóa ngược 306, đơn vị xử lý biến đổi ngược 308, đơn vị tái tạo 310, đơn vị lọc 312 và bộ đệm hình ảnh giải mã (decoded picture buffer - DPB) 314. Bất kỳ hoặc tất cả bộ nhớ CPB 320, đơn vị giải mã entropy 302, đơn vị xử lý dự đoán 304, đơn vị lượng tử hóa ngược 306, đơn vị xử lý biến đổi ngược 308, đơn vị tái tạo 310, đơn vị lọc 312, và DPB 314 có thể được thực thi trong một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc trong bảng

mạch xử lý. Hơn nữa, bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể bao gồm bộ xử lý hoặc bảng mạch xử lý bổ sung hoặc thay thế để thực hiện các chức năng này và các chức năng khác.

Đơn vị xử lý dự đoán 304 bao gồm đơn vị bù chuyển động 316 và đơn vị dự đoán nội hình ảnh 318. Đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể bao gồm các đơn vị bổ sung để thực hiện dự đoán theo các chế độ dự đoán khác. Ví dụ, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể bao gồm đơn vị bảng màu, đơn vị sao chép khối nội hình ảnh (có thể tạo thành một phần của đơn vị bù chuyển động 316), đơn vị affin, đơn vị mô hình tuyến tính (linear model - LM), hoặc tương tự. Trong các ví dụ khác, bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể bao gồm nhiều hơn, ít hơn thành phần chức năng hoặc thành phần chức năng khác nhau.

Theo một số ví dụ, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể chọn chế độ dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh. Theo các ví dụ này, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể gán trọng số khối dự đoán liên hình ảnh được tạo ra bởi đơn vị bù chuyển động 316 và khối dự đoán nội hình ảnh được tạo ra bởi đơn vị dự đoán nội hình ảnh 318 theo mọi kỹ thuật trong số các kỹ thuật của sáng chế. Đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể tạo ra khối dự đoán từ các khối được dự đoán liên hình ảnh và nội hình ảnh được gán trọng số và xuất khối dự đoán đã tạo ra.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể thực hiện dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh cho các khối dữ liệu video (ví dụ, CU). Tức là, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách khiến cho đơn vị bù chuyển động 316 tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh và đơn vị dự đoán nội hình ảnh 318 tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh. Đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể tạo ra khối dự đoán quan trọng nhất cho khối hiện thời bằng cách thực hiện việc kết hợp gán trọng số cho các mẫu của khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh. Khi khối hiện thời là khối màu, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể xác định các trọng số cho thực hiện được gán trọng số dự đoán theo số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh. Tức là, thay vì xác định các trọng số theo các khối lân cận với khối màu hiện thời, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể xác định số lượng các khối được dự đoán nội hình ảnh gần khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời, sau đó xác định các trọng số dựa vào số lượng các khối được dự đoán nội hình ảnh gần khối độ chói.

Ví dụ, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể xác định khối lân cận trên và/hoặc khối lân cận trái so với khối độ chói tương ứng có được dự đoán liên hình ảnh hay không. Khi các khối lân cận này không được dự đoán liên hình ảnh, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể xác định trọng số là 3 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh và trọng số là 1 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh. Khi các khối lân cận này đều được dự đoán liên hình ảnh, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể xác định trọng số là 3 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số là 1 sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh. Khi một trong số các khối lân cận này được dự đoán liên hình ảnh và khối còn lại được dự đoán nội hình ảnh, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể xác định các trọng số là 2 sẽ được áp dụng cho cả khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh. Theo một số ví dụ, đơn vị xử lý dự đoán 304 có thể đếm các khối lân cận được dự đoán bằng cách sử dụng dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh và/hoặc sao chép khối nội hình ảnh là các khối được mã hóa dự đoán liên hình ảnh.

Bộ nhớ CPB 320 có thể lưu trữ dữ liệu video, ví dụ như luồng bit dữ liệu video mã hóa, cần được giải mã bởi các thành phần của bộ giải mã video 300. Dữ liệu video lưu trữ trong bộ nhớ CPB 320 có thể thu được, ví dụ, từ phương tiện đọc được bằng máy tính 110 (Fig.1). Bộ nhớ CPB 320 có thể bao gồm CPB lưu trữ dữ liệu video mã hóa (ví dụ, các phần tử cú pháp) từ luồng bit video mã hóa. Ngoài ra, bộ nhớ CPB 320 có thể lưu trữ dữ liệu video ngoài các phần tử cú pháp của hình ảnh mã hóa, chẳng hạn như dữ liệu tạm thời thể hiện các đầu ra từ các đơn vị khác nhau của bộ giải mã video 300. DPB 314 thường lưu trữ các hình ảnh đã giải mã mà bộ giải mã video 300 có thể xuất ra và/hoặc sử dụng làm dữ liệu video tham chiếu khi giải mã dữ liệu hoặc các hình ảnh tiếp theo của luồng bit video mã hóa. Bộ nhớ CPB 320 và DPB 314 có thể được tạo ra bởi thiết bị bất kỳ trong số nhiều thiết bị nhớ, như DRAM, bao gồm SDRAM, MRAM, RRAM, hoặc các loại thiết bị nhớ khác. Bộ nhớ CPB 320 và DPB 314 có thể được tạo ra bởi cùng một thiết bị nhớ hoặc các thiết bị nhớ riêng. Trong các ví dụ khác nhau, bộ nhớ CPB 320 có thể nằm trên chip cùng các bộ phận khác của bộ giải mã video 300, hoặc không nằm trên chip so với các bộ phận đó.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, trong một số ví dụ, bộ giải mã video 300 có thể phục hồi dữ liệu video mã hóa từ bộ nhớ 120 (Fig.1). Tức là, bộ nhớ 120 có thể lưu trữ dữ liệu như mô tả ở trên vào bộ nhớ CPB 320. Tương tự, bộ nhớ 120 có thể lưu trữ các lệnh cần được thực thi bởi bộ giải mã video 30, khi một số hoặc tất cả các chức năng của

bộ giải mã video 30 được thực hiện trong phần mềm được thực hiện bằng mạch xử lý của bộ giải mã video 300.

Các đơn vị khác nhau được thể hiện trên Fig.5 được minh họa để hỗ trợ hiểu các hoạt động được thực hiện bởi bộ giải mã dữ liệu video 300. Các đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng các mạch chức năng cố định, các mạch lập trình được, hoặc kết hợp của chúng. Tương tự với Fig.4, các mạch chức năng cố định là các mạch có chức năng cụ thể, và được cài đặt trước trong các hoạt động mà có thể được thực hiện. Các mạch lập trình được là các mạch mà có thể được lập trình để thực hiện một số nhiệm vụ khác nhau, và cung cấp chức năng linh hoạt trong các hoạt động mà có thể được thực hiện. Ví dụ, các mạch lập trình được có thể thực thi phần mềm hoặc firmware khiến cho các mạch lập trình được hoạt động theo cách thức được xác định bởi các lệnh của phần mềm hoặc firmware. Các mạch chức năng cố định có thể thực thi các lệnh phần mềm (ví dụ, để thu các thông số hoặc xuất ra các thông số), nhưng các loại hoạt động mà các mạch chức năng cố định thực hiện nói chung là không thể biến đổi. Theo một số ví dụ, một hoặc nhiều trong số các đơn vị có thể là các khối mạch riêng (chức năng cố định hoặc có thể lập trình được), và theo một số ví dụ, một hoặc nhiều đơn vị có thể là các mạch được tích hợp.

Bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể bao gồm các ALU, EFU, mạch kỹ thuật số, mạch tương tự và/hoặc các lõi lập trình được tạo ra từ mạch có thể lập trình. Trong các ví dụ mà các hoạt động của bộ giải mã dữ liệu video 300 được thực hiện bởi phần mềm thực thi trên các mạch lập trình được, bộ nhớ trên chip hoặc ngoài chip có thể lưu trữ các lệnh (ví dụ, mã đối tượng) của phần mềm mà bộ giải mã dữ liệu video 300 nhận và thực thi.

Đơn vị giải mã entropy 302 có thể nhận dữ liệu video mã hóa từ CPB và giải mã entropy dữ liệu video để tái tạo các phần tử cú pháp. Đơn vị xử lý dự đoán 304, đơn vị lượng tử hóa ngược 306, đơn vị xử lý biến đổi ngược 308, đơn vị tái tạo 310, và đơn vị lọc 312 có thể tạo ra dữ liệu video đã giải mã dựa vào các phần tử cú pháp trích ra từ luồng bit.

Nói chung, bộ giải mã video 300 tái tạo hình ảnh dựa trên từng khối. Bộ giải mã video 300 có thể thực hiện thao tác tái tạo trên từng khối riêng (trong đó khối hiện đang được tái tạo, tức là đã giải mã, có thể được gọi là “khối hiện thời”).

Đơn vị giải mã entropy 302 có thể giải mã entropy các phần tử cú pháp xác định hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa của khối hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa, cũng như thông tin biến đổi, như thông số lượng tử hóa (quantization parameter - QP) và/hoặc (các) chỉ báo chế độ biến đổi. Đơn vị lượng tử hóa ngược 306 có thể sử dụng QP liên quan đến khối hệ số biến đổi lượng tử hóa để xác định mức lượng tử hóa và, tương tự, mức lượng tử hóa ngược cho đơn vị lượng tử hóa ngược 306 để áp dụng. Ví dụ, đơn vị lượng tử hóa ngược 306 có thể thực hiện phép toán dịch trái phân theo bit để lượng tử hóa ngược các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Nhờ đó, đơn vị lượng tử hóa ngược 306 có thể tạo ra khối hệ số biến đổi bao gồm các hệ số biến đổi.

Sau khi đơn vị lượng tử hóa ngược 306 tạo ra khối hệ số biến đổi, đơn vị xử lý biến đổi ngược 308 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi ngược cho khối hệ số biến đổi để tạo ra khối dư liên quan đến khối hiện thời. Ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi ngược 308 có thể áp dụng phép DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, biến đổi Karhunen-Loeve (Karhunen-Loeve transform - KLT) ngược, biến đổi quay ngược, biến đổi hướng ngược hoặc một biến đổi ngược khác cho khối hệ số.

Hơn nữa, đơn vị xử lý dự đoán 304 tạo ra khối dự đoán theo các phần tử cú pháp thông tin dự đoán đã được giải mã entropy bởi đơn vị giải mã entropy 302. Ví dụ, nếu các phần tử cú pháp thông tin dự đoán biểu thị rằng khối hiện thời được dự đoán liên hình ảnh, thì đơn vị bù chuyển động 316 có thể tạo ra khối dự đoán. Trong trường hợp này, các phần tử cú pháp thông tin dự đoán có thể biểu thị hình ảnh tham chiếu trong DPB 314 mà tìm ra khối tham chiếu từ đó, cũng như vector chuyển động xác định vị trí của khối tham chiếu trong hình ảnh tham chiếu liên quan đến vị trí của khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời. Đơn vị bù chuyển động 316 có thể thường thực hiện quy trình dự đoán liên hình ảnh theo cách thức về cơ bản tương tự như quy trình được mô tả liên quan đến đơn vị bù chuyển động 224 (Fig.4).

Theo một ví dụ khác, nếu các phần tử cú pháp thông tin dự đoán biểu thị rằng khối hiện thời được dự đoán nội hình ảnh, thì đơn vị dự đoán nội hình ảnh 318 có thể tạo ra khối dự đoán theo chế độ dự đoán nội hình ảnh được biểu thị bởi các phần tử cú pháp thông tin dự đoán. Mặt khác, đơn vị dự đoán nội hình ảnh 318 có thể thường thực hiện quy trình dự đoán nội hình ảnh theo cách thức về cơ bản tương tự như quy trình được mô

tả liên quan đến đơn vị dự đoán nội hình ảnh 226 (Fig.4). Đơn vị dự đoán nội hình ảnh 318 có thể phục hồi dữ liệu của các mẫu lân cận với khối hiện thời từ DPB 314.

Đơn vị tái tạo 310 có thể tái tạo khối hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán và khối dư. Ví dụ, đơn vị tái tạo 310 có thể thêm các mẫu của khối dư vào các mẫu tương ứng của khối dự đoán để tái tạo khối hiện thời.

Đơn vị lọc 312 có thể thực hiện một hoặc nhiều hoạt động lọc trên các khối tái tạo. Ví dụ, đơn vị lọc 312 có thể thực hiện các hoạt động tách khối để giảm các thành phần lạ hình khối dọc theo các cạnh của khối tái tạo. Các hoạt động của đơn vị lọc 312 không cần thiết được thực hiện trong tất cả các ví dụ.

Bộ giải mã video 300 có thể lưu trữ các khối tái tạo vào DPB 314. Như đã mô tả ở trên, DPB 314 có thể cung cấp thông tin tham chiếu, chẳng hạn như các mẫu của hình ảnh hiện thời để dự đoán nội hình ảnh và các hình giải mã trước đó để bù chuyển động tiếp theo, cho đơn vị xử lý dự đoán 304. Hơn nữa, bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể xuất ra hình giải mã từ DPB để trình diễn sau trên thiết bị hiển thị, chẳng hạn như thiết bị hiển thị 118 trên Fig.1.

Bộ giải mã dữ liệu video 300 trên Fig.5 thể hiện ví dụ về thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời; và mã hóa (tức là, giải mã, trong ví dụ này) khối hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Bộ giải mã video 300 còn là ví dụ về thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; xác định số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng các khối lân cận được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội

hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời; và mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Fig.6 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp mã hóa khối hiện thời theo các kỹ thuật của sáng chế. Khối hiện thời có thể bao gồm CU hiện thời. Mặc dù được mô tả liên quan đến bộ mã hóa video 200 (Fig.1 và 4), cần hiểu rằng các thiết bị khác có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giống với phương pháp trên Fig.6.

Trong ví dụ này, bộ mã hóa video 200 dự đoán ban đầu khối hiện thời (350). Ví dụ, bộ mã hóa video 200 có thể tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời bằng cách sử dụng dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh theo các kỹ thuật của sáng chế. Sau đó, bộ mã hóa video 200 có thể tính toán khối dư cho khối hiện thời (352). Để tính toán khối dư, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể tính toán sự chênh lệch giữa khối gốc, khối chưa mã hóa và khối dự đoán cho khối hiện thời. Sau đó, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể biến đổi và lượng tử hóa các hệ số của khối dư (354). Tiếp theo, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể quét các hệ số biến đổi được lượng tử hóa của khối dư (356). Trong khi quét, hoặc sau khi quét, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể mã hóa entropy các hệ số (358). Ví dụ, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể mã hóa các hệ số bằng cách sử dụng thao tác CAVLC hoặc CABAC. Sau đó, bộ mã hóa dữ liệu video 200 có thể xuất ra dữ liệu mã hóa entropy cho các hệ số của khối (360).

Theo phương thức này, phương pháp trên Fig.6 thể hiện ví dụ về phương pháp bao gồm bước tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời; và mã hóa (tức là, mã hóa) khối hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Fig.7 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp giải mã khối hiện thời theo các kỹ thuật của sáng chế. Khối hiện thời có thể bao gồm CU hiện thời. Mặc dù được mô tả liên quan đến bộ giải mã video 300 (Fig.1 và Fig.5), nhưng cần hiểu rằng các thiết bị khác có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp giống với phương pháp trên Fig.7.

Bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể thu dữ liệu đã mã hóa entropy cho khối hiện thời, như thông tin dự đoán đã mã hóa entropy và dữ liệu đã mã hóa entropy cho các hệ số của khối dư tương ứng với khối hiện thời (370). Bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể giải mã entropy dữ liệu đã mã hóa entropy để xác định thông tin dự đoán cho khối hiện thời và để tái tạo các hệ số của khối dư (372). Bộ giải mã video 300 có thể dự đoán khối hiện thời (374), ví dụ, bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh theo các kỹ thuật của sáng chế, như được chỉ báo bởi thông tin dự đoán cho khối hiện thời, để tính toán khối dự đoán cho khối hiện thời. Sau đó, bộ giải mã video 300 có thể quét ngược các hệ số được tái tạo (376), để tạo ra khối hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Sau đó, bộ giải mã dữ liệu video 300 có thể lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược các hệ số để sản xuất ra khối dư (378). Cuối cùng, bộ giải mã video 300 có thể giải mã khối hiện thời bằng cách kết hợp khối dự đoán và khối dư (380).

Theo phương án này, phương pháp trên Fig.7 thể hiện ví dụ về phương pháp bao gồm bước tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời; và mã hóa (tức là, mã hóa) khối hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Fig.8 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa (coding) (mã hóa (encoding) hoặc giải mã) dữ liệu video theo các kỹ thuật của sáng chế. Nhằm mục đích làm ví dụ và giải thích, phương pháp trên Fig.8 được giải thích liên quan tới bộ giải mã video 300 trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.5, mặc dù bộ mã hóa video 200 trên Fig.1 và Fig.4 hoặc các thiết bị mã hóa video khác có thể thực hiện phương pháp này hoặc phương pháp tương tự. Phương pháp trên Fig.8 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video 200 khi dự đoán khối màu hiện thời, ví dụ, ở bước 350 của phương pháp trên Fig.6, hoặc bởi bộ giải mã video 300 khi dự đoán khối màu hiện thời ở, ví dụ, bước 374 trên Fig.7.

Ban đầu, bộ giải mã video 300 tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời (400). Bộ giải mã video 300 có thể còn tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu hiện thời (402). Sau đó, bộ giải mã video 300 có thể xác định khối độ chói

tương ứng với khối màu (404), ví dụ, khối độ chói ở cùng vị trí với khối màu trong mảng độ chói.

Khi đó, bộ giải mã video 300 có thể xác định các chế độ dự đoán của các khối lân cận đối với khối độ chói (406). Ví dụ, bộ giải mã video 300 có thể xác định các chế độ dự đoán của khối lân cận trên cùng 142 và khối lân cận trái 144 trên Fig.3A, khối lân cận trên cùng bên phải 148 và khối lân cận dưới cùng bên trái 150 trên Fig.3B, hoặc giống như các ví dụ khác về các khối lân cận như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3F. Bộ giải mã video 300 có thể còn xác định số lượng các khối lân cận được dự đoán nội hình ảnh đối với khối độ chói (408). Thay vào đó, bộ giải mã video 300 có thể xác định số lượng các khối lân cận được dự đoán liên hình ảnh đối với khối độ chói.

Bộ giải mã video 300 có thể còn xác định các trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh theo số lượng các khối lân cận được dự đoán nội hình ảnh đối với khối độ chói (410). Nếu có nhiều khối được dự đoán liên hình ảnh hơn các khối được dự đoán nội hình ảnh, bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh lớn hơn trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh. Ví dụ, trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh có thể là 3 và trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh có thể là 1. Nếu số lượng dự đoán nội hình ảnh các khối lớn hơn số lượng dự đoán liên hình ảnh các khối, bộ giải mã video 300 có thể xác định rằng trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh lớn hơn trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh. Ví dụ, trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán nội hình ảnh có thể là 3 và trọng số sẽ được áp dụng cho khối dự đoán liên hình ảnh có thể là 1. Nếu số lượng các khối dự đoán nội hình ảnh và liên hình ảnh giống nhau, các trọng số có thể bằng nhau, ví dụ, bằng 2 đối với mỗi khối.

Khi đó, bộ giải mã video 300 có thể kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh và khối dự đoán nội hình ảnh bằng cách sử dụng các trọng số để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời (412). Khi đó, bộ giải mã video 300 có thể mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán (414).

Theo phương án này, phương pháp trên Fig.8 thể hiện ví dụ về phương pháp mã hóa dữ liệu video, phương pháp này bao gồm bước tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối màu hiện thời của dữ liệu video; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối màu

hiện thời của dữ liệu video; xác định số lượng các khối lân cận với khối độ chói tương ứng với khối màu hiện thời được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng các khối lân cận được mã hóa dự đoán nội hình ảnh; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối màu hiện thời; và mã hóa khối màu hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Các kỹ thuật của sáng chế được nêu vắn tắt trong các ví dụ sau:

Ví dụ 1: Phương pháp mã hóa dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời; và mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Ví dụ 2: Phương pháp theo ví dụ 1, trong đó bước mã hóa khối hiện thời bao gồm bước giải mã khối hiện thời, bao gồm các bước: giải mã khối dư cho khối hiện thời; và kết hợp các mẫu của khối dư với các mẫu của khối dự đoán.

Ví dụ 3: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 và 2, trong đó mã hóa khối hiện thời bao gồm bước mã hóa khối hiện thời, bao gồm các bước: lấy các mẫu của khối hiện thời trừ đi các mẫu của khối dự đoán để tạo ra khối dư; và mã hóa khối dư.

Ví dụ 4: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 3, phương pháp này còn bao gồm bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng được mã hóa nội hình ảnh các khối lân cận với khối hiện thời.

Ví dụ 5: Phương pháp theo ví dụ 4, trong đó các khối lân cận bao gồm khối lân cận trên cùng.

Ví dụ 6: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ 4 và ví dụ 5, trong đó các khối lân cận bao gồm khối lân cận trái.

Ví dụ 7: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 6, trong đó các khối lân cận bao gồm khối lân cận trên cùng bên phải.

Ví dụ 8: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 7, trong đó các khối lân cận bao gồm khối lân cận dưới cùng bên trái.

Ví dụ 9: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 8, trong đó các khối lân cận bao gồm khối lân cận trên cùng bên trái.

Ví dụ 10: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 9, phương pháp này còn bao gồm bước xác định các khối lân cận theo chiều cao của khối hiện thời và chiều rộng của khối hiện thời.

Ví dụ 11: Phương pháp theo ví dụ 10, trong đó khi chiều cao và chiều rộng bằng nhau, các khối lân cận bao gồm khối lân cận trên cùng bên phải và khối lân cận dưới cùng bên trái.

Ví dụ 12: Phương pháp theo ví dụ 11, trong đó các khối lân cận còn bao gồm khối lân cận trên cùng và khối lân cận trái.

Ví dụ 13: Phương pháp theo ví dụ 12, trong đó các khối lân cận còn bao gồm khối lân cận trên cùng bên trái.

Ví dụ 14: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 10 đến 13, trong đó khi chiều cao và chiều rộng khác nhau, các khối lân cận bao gồm khối lân cận trên cùng bên phải và khối lân cận dưới cùng bên trái.

Ví dụ 15: Phương pháp theo ví dụ 10, trong đó khi chiều cao và chiều rộng bằng nhau, các khối lân cận đối xứng theo chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời, và khi chiều cao và chiều rộng không bằng nhau, các khối lân cận bất đối xứng theo chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời.

Ví dụ 16: Phương pháp theo ví dụ 15, trong đó khi chiều rộng lớn hơn chiều cao, các khối lân cận bao gồm khối lân cận trên cùng bên phải và khối lân cận trái, và khi chiều cao lớn hơn chiều rộng, các khối lân cận bao gồm khối lân cận trên cùng và khối lân cận dưới cùng bên trái.

Ví dụ 17: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 16, phương pháp này còn bao gồm bước xác định rằng một trong số các khối lân cận được mã hóa sao chép khối nội hình ảnh hoặc được mã hóa tham chiếu hình ảnh hiện thời là khối được mã hóa liên hình ảnh.

Ví dụ 18: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 16, phương pháp này còn bao gồm bước xác định rằng một trong số các khối lân cận được mã hóa sao chép khối nội hình ảnh hoặc được mã hóa tham chiếu hình ảnh hiện thời là khối được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 19: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 18, phương pháp này còn bao gồm bước xác định rằng một trong số các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh-liên hình ảnh là khối được mã hóa liên hình ảnh.

Ví dụ 20: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 18, phương pháp này còn bao gồm bước xác định rằng một trong số các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh-liên hình ảnh là khối được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 21: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 20, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ hai cao hơn trọng số thứ nhất khi tất cả các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 22: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 21, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất cao hơn trọng số thứ hai khi ít nhất một trong số các khối lân cận không được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 23: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 22, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất bằng với trọng số thứ hai khi chỉ một trong số các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 24: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 23, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất là 1 và trọng số thứ hai là 3 khi khối lân cận trên cùng bên trái, khối lân cận trên cùng bên phải, và khối lân cận dưới cùng bên trái với khối hiện thời được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 25: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 23, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất là 3 và trọng số thứ hai là 5 khi khối lân cận trên cùng bên trái, khối lân cận trên cùng

bên phải, và khối lân cận dưới cùng bên trái với khối hiện thời được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 26: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 25, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất là 2 và trọng số thứ hai là 2 khi ít nhất một trong số khối lân cận trên cùng bên trái, khối lân cận trên cùng bên phải, hoặc khối lân cận dưới cùng bên trái với khối hiện thời được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 27: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 25, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất là 4 và trọng số thứ hai là 4 khi ít nhất một trong số khối lân cận trên cùng bên trái, khối lân cận trên cùng bên phải, hoặc khối lân cận dưới cùng bên trái với khối hiện thời được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 28: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 27, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất là 3 và trọng số thứ hai là 1 khi không khối nào trong số khối lân cận trên cùng bên trái, khối lân cận trên cùng bên phải, và khối lân cận dưới cùng bên trái với khối hiện thời được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 29: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 27, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất là 5 và trọng số thứ hai là 3 khi không khối nào trong số khối lân cận trên cùng bên trái, khối lân cận trên cùng bên phải, và khối lân cận dưới cùng bên trái với khối hiện thời được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 30: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 29, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước sao chép trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai từ một trong số các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh đa giả thuyết.

Ví dụ 31: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 30, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ hai cao hơn tốc độ thứ nhất khi chỉ một trong số các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 32: Phương pháp theo ví dụ 31, trong đó trọng số thứ hai là 3 và trọng số thứ nhất là 1.

Ví dụ 33: Phương pháp theo ví dụ 31, trong đó trọng số thứ hai là 5 và trọng số thứ nhất là 3.

Ví dụ 34: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 30, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ nhất cao hơn tốc độ thứ hai khi chỉ một trong số các khối lân cận được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 35: Phương pháp theo ví dụ 34, trong đó trọng số thứ nhất là 3 và trọng số thứ hai là 1.

Ví dụ 36: Phương pháp theo ví dụ 34, trong đó trọng số thứ nhất là 5 và trọng số thứ hai là 3.

Ví dụ 37: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 30, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ hai cao hơn tốc độ thứ nhất khi không có khối lân cận nào được mã hóa nội hình ảnh.

Ví dụ 38: Phương pháp theo ví dụ 37, trong đó trọng số thứ hai là 3 và trọng số thứ nhất là 1.

Ví dụ 39: Phương pháp theo ví dụ 37, trong đó trọng số thứ hai là 5 và trọng số thứ nhất là 3.

Ví dụ 40: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 4 đến 30, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước chọn trọng số thứ hai cao hơn tốc độ thứ nhất khi ít nhất một trong số các khối lân cận được dự đoán bằng cách sử dụng chế độ nội hình ảnh DC hoặc chế độ mặt phẳng.

Ví dụ 41: Phương pháp theo ví dụ 40, trong đó trọng số thứ hai là 3 và trọng số thứ nhất là 1.

Ví dụ 42: Phương pháp theo ví dụ 40, trong đó trọng số thứ hai là 5 và trọng số thứ nhất là 3.

Ví dụ 43: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 42, phương pháp này còn bao gồm bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo khối độ

chối của một trong số các khối lân cận khi một trong số các khối lân cận có cây mã hóa độ chói-màu đơn hoặc cây mã hóa độ chói-màu kép được cho phép.

Ví dụ 44: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 43, phương pháp này còn bao gồm bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo khối màu của một trong số các khối lân cận khi một trong số các khối lân cận có cây mã hóa độ chói-màu kép được cho phép.

Ví dụ 45: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 44, phương pháp này còn bao gồm bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo số lượng dự đoán liên hình ảnh của khối có chỉ số hợp nhất.

Ví dụ 46: Phương pháp theo ví dụ 45, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước đặt trọng số thứ nhất cao hơn trọng số thứ hai khi khối có chỉ số hợp nhất là dự đoán hai chiều.

Ví dụ 47: Phương pháp theo ví dụ 46, trong đó trọng số thứ nhất là 3 và trọng số thứ hai là 1.

Ví dụ 48: Phương pháp theo ví dụ 46, trong đó trọng số thứ nhất là 5 và trọng số thứ hai là 3.

Ví dụ 49: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 46 đến 48, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo một trong số các ví dụ 4–42 khi khối có chỉ số hợp nhất là dự đoán một chiều.

Ví dụ 50: Phương pháp theo ví dụ 45, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước đặt trọng số thứ nhất cao hơn trọng số thứ hai khi khối có chỉ số hợp nhất là dự đoán một chiều.

Ví dụ 51: Phương pháp theo ví dụ 50, trong đó trọng số thứ nhất là 3 và trọng số thứ hai là 1.

Ví dụ 52: Phương pháp theo ví dụ 50, trong đó trọng số thứ nhất là 5 và trọng số thứ hai là 3.

Ví dụ 53: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 52, phương pháp này còn bao gồm bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo kích thước của khối hiện thời.

Ví dụ 54: Phương pháp theo ví dụ 53, trong đó kích thước của khối hiện thời bao gồm giá trị nhỏ nhất của chiều rộng của khối hiện thời chiều cao của khối hiện thời.

Ví dụ 55: Phương pháp theo ví dụ 53, trong đó kích thước của khối hiện thời bao gồm giá trị lớn nhất của chiều rộng của khối hiện thời chiều cao của khối hiện thời.

Ví dụ 56: Phương pháp theo ví dụ 53, trong đó kích thước của khối hiện thời bao gồm tích của chiều rộng của khối hiện thời chiều cao của khối hiện thời.

Ví dụ 57: Phương pháp theo ví dụ 53, trong đó kích thước của khối hiện thời bao gồm tổng của chiều rộng của khối hiện thời chiều cao của khối hiện thời.

Ví dụ 58: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 57, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước đặt trọng số thứ nhất cao hơn trọng số thứ hai khi kích thước của khối cao hơn ngưỡng định trước.

Ví dụ 59: Phương pháp theo ví dụ 58, trong đó trọng số thứ nhất là 3 và trọng số thứ hai là 1.

Ví dụ 60: Phương pháp theo ví dụ 58, trong đó trọng số thứ nhất là 5 và trọng số thứ hai là 3.

Ví dụ 61: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 57, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước đặt trọng số thứ hai cao hơn trọng số thứ nhất khi kích thước của khối cao hơn ngưỡng định trước.

Ví dụ 62: Phương pháp theo ví dụ 61, trong đó trọng số thứ hai là 3 và trọng số thứ nhất là 1.

Ví dụ 63: Phương pháp theo ví dụ 61, trong đó trọng số thứ hai là 5 và trọng số thứ nhất là 3.

Ví dụ 64: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 57, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước đặt trọng số thứ nhất cao hơn trọng số thứ hai khi kích thước của khối thấp hơn ngưỡng định trước.

Ví dụ 65: Phương pháp theo ví dụ 64, trong đó trọng số thứ nhất là 3 và trọng số thứ hai là 1.

Ví dụ 66: Phương pháp theo ví dụ 64, trong đó trọng số thứ nhất là 5 và trọng số thứ hai là 3.

Ví dụ 67: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 53 đến 57, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm bước đặt trọng số thứ hai cao hơn trọng số thứ nhất khi kích thước của khối thấp hơn ngưỡng định trước.

Ví dụ 68: Phương pháp theo ví dụ 67, trong đó trọng số thứ hai là 3 và trọng số thứ nhất là 1.

Ví dụ 69: Phương pháp theo ví dụ 67, trong đó trọng số thứ hai là 5 và trọng số thứ nhất là 3.

Ví dụ 70: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 69, phương pháp này còn bao gồm bước mã hóa dữ liệu của luồng bit biểu diễn trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai.

Ví dụ 71: Phương pháp theo ví dụ 70, trong đó dữ liệu của luồng bit bao gồm ít nhất một trong số bộ thông số chuỗi, bộ thông số hình ảnh, bộ thông số thích ứng, bộ thông số video, phần đầu hình ảnh, phần đầu lát, phần đầu ô, hoặc phần đầu khối.

Ví dụ 72: Thiết bị mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều phương tiện thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ 1–71.

Ví dụ 73: Thiết bị theo ví dụ 72, trong đó một hoặc nhiều phương tiện bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được lắp đặt trong mạch.

Ví dụ 74: Thiết bị theo ví dụ 72, trong đó thiết bị này còn bao gồm màn hình được tạo cấu hình để hiển thị dữ liệu video được giải mã.

Ví dụ 75: Thiết bị theo ví dụ 72, trong đó thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều trong số máy ảnh, máy tính, thiết bị di động, thiết bị thu phát quảng bá, hoặc hộp giải mã tín hiệu.

Ví dụ 76: Thiết bị theo ví dụ 72, thiết bị này còn bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu video.

Ví dụ 77: Thiết bị mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm: phương tiện tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; phương tiện tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối dữ liệu video hiện thời; phương tiện áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh; phương tiện kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự

đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời; và phương tiện mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán.

Ví dụ 78: Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi sẽ khiến cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1–71.

Cần hiểu rằng tùy thuộc vào ví dụ, các hành động hoặc sự kiện nhất định của kỹ thuật bất kỳ được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo một trình tự khác, có thể được bổ sung, hợp nhất hoặc loại bỏ hoàn toàn (ví dụ, không phải tất cả các hành động hoặc sự kiện được mô tả đều cần thiết để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế). Ngoài ra, trong các ví dụ nhất định, các hành động hoặc sự kiện có thể được thực hiện đồng thời, ví dụ, thông qua quy trình xử lý đa luồng, xử lý gián đoạn, hoặc nhiều bộ xử lý, thay vì theo tuần tự.

Trong một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng đã mô tả có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, phần mềm, firmware, hoặc mọi dạng kết hợp của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các hàm có thể được lưu trữ hoặc truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính và được thực hiện bằng đơn vị xử lý dựa trên phần cứng. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính tương ứng với phương tiện hữu hình như phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông có phương tiện bất kỳ hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, ví dụ, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể thường tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ hữu hình đọc được bằng máy tính là phương tiện bất khả biến hoặc (2) phương tiện truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để truy hồi các lệnh, mã và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Sản phẩm chứa chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính.

Ví dụ, và không giới hạn, các phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc các thiết bị lưu trữ đĩa quang khác, thiết bị lưu trữ đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ flash, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn

ở dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính. Ngoài ra, mọi dạng kết nối được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ địa chỉ web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, đường thuê bao số (DSL - Digital Subscriber Line), hoặc sử dụng công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba, thì cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba đó cũng nằm trong định nghĩa về phương tiện. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm kết nối, sóng mang, tín hiệu hoặc phương tiện chuyển tiếp khác, nhưng thay vào đó được hướng đến phương tiện lưu trữ hữu hình, bất biến. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (DVD - Digital Versatile Disc), đĩa mềm và đĩa bluray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang thì tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Tổ hợp của các loại phương tiện nêu trên cũng được bao gồm trong phạm vi phương tiện đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), các bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array- FPGA), hoặc các hệ mạch logic tích hợp hoặc rời rạc tương đương khác. Do vậy, thuật ngữ “bộ xử lý” và “mạch xử lý”, như được sử dụng ở đây có thể chỉ cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc nêu trên hoặc cấu trúc khác bất kỳ phù hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, chức năng nêu trong sáng chế có thể được tạo ra trong môđun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được kết hợp thành bộ mã hoá-giải mã kết hợp. Hơn nữa, các kỹ thuật có thể được thực hiện hoàn toàn trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện trong nhiều loại cơ cấu hoặc thiết bị khác nhau, bao gồm máy cầm tay không dây, mạch tích hợp (integrated circuit - IC) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, môđun hoặc đơn vị khác nhau được mô tả trong sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật đã bộc lộ, chứ không nhất thiết phải được thực hiện bằng các đơn vị phần cứng khác nhau. Thay vào đó, như được mô tả trên đây, các đơn vị khác

nhau có thể được kết hợp trong đơn vị phần cứng bộ mã hóa-giải mã hoặc được tạo ra bởi tập hợp các đơn vị phần cứng liên kết hoạt động, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như được mô tả trên đây, kết hợp với phần mềm và/hoặc firmware thích hợp

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

xác định xem khối lân cận thứ nhất với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định xem khối lân cận thứ hai với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào liệu có ít nhất một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh;

kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối độ chói hiện thời; và

mã hóa khối độ chói hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán, trong đó xác định xem khối lân cận thứ nhất có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm xác định xem khối lân cận thứ nhất được mã hóa theo chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ nhất khác với sao chép nội khối hoặc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không, và trong đó xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ hai khác với sao chép nội khối hoặc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai còn bao gồm xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo khối độ chói của một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai dựa vào việc một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai có cây mã hóa độ chói-màu đơn hoặc cây mã hóa độ chói-màu kép được cho phép.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối lân cận thứ nhất bao gồm khối lân cận trên và trong đó khối lân cận thứ hai bao gồm khối lân cận trái.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo việc liệu khối có chỉ số hợp nhất được dự đoán sử dụng dự đoán một chiều hay dự đoán hai chiều.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo kích thước của khối độ chói hiện thời.

6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước mã hóa dữ liệu của luồng bit biểu diễn trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dữ liệu của luồng bit bao gồm ít nhất một trong số bộ thông số chuỗi, bộ thông số hình ảnh, bộ thông số thích ứng, bộ thông số video, phần đầu hình ảnh, phần đầu lát, phần đầu ô, hoặc phần đầu khối.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước mã hóa khối độ chói hiện thời bao gồm giải mã khối độ chói hiện thời và trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

giải mã khối dư cho khối độ chói hiện thời; và

kết hợp các mẫu của khối dư với các mẫu của khối dự đoán.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước mã hóa (coding) khối độ chói hiện thời bao gồm mã hóa (encoding) khối độ chói hiện thời, phương pháp này bao gồm các bước:

lấy các mẫu của khối độ chói hiện thời trừ đi các mẫu của khối dự đoán để tạo ra khối dư; và

mã hóa khối dư.

10. Phương pháp mã hóa dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

xác định xem khối lân cận thứ nhất với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định xem khối lân cận thứ hai với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào việc liệu có ít nhất một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh;

kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối độ chói hiện thời; và

mã hóa khối độ chói hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán, trong đó xác định xem khối lân cận thứ nhất được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm xác định xem khối lân cận thứ nhất được mã hóa theo chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ nhất khác với dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không, và trong đó xác định xem khối lân cận thứ hai có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ hai khác với dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không.

11. Thiết bị mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ để lưu trữ dữ liệu video; và

một hoặc nhiều bộ xử lý lắp đặt trong hệ mạch và được tạo cấu hình để:

tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

xác định xem khối lân cận thứ nhất với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định xem khối lân cận thứ hai với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào liệu có ít nhất một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh;

kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối độ chói hiện thời; và

mã hóa khối độ chói hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem khối lân cận thứ nhất được mã hóa theo chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ nhất khác với sao chép nội khối hoặc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không và để xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ hai khác với sao chép nội khối hoặc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó khối lân cận thứ nhất bao gồm khối lân cận trên, và trong đó khối lân cận thứ hai bao gồm khối lân cận trái.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo việc liệu khối có chỉ số hợp nhất được dự đoán sử dụng dự đoán một chiều hay dự đoán hai chiều.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo kích thước của khối độ chói hiện thời.

15. Thiết bị theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu của luồng bit biểu diễn trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó dữ liệu của luồng bit bao gồm ít nhất một trong số bộ thông số chuỗi, bộ thông số hình ảnh, bộ thông số thích ứng, bộ thông số video, phần đầu hình ảnh, phần đầu lát, phần đầu ô, hoặc phần đầu khối.

17. Thiết bị theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để giải mã khối độ chói hiện thời, và để giải mã khối độ chói hiện thời, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

giải mã khối dư cho khối độ chói hiện thời; và

kết hợp các mẫu của khối dư với các mẫu của khối dự đoán.

18. Thiết bị theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để mã hóa khối độ chói hiện thời, và để mã hóa khối độ chói hiện thời, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

lấy các mẫu của khối độ chói hiện thời trừ đi các mẫu của khối dự đoán để tạo ra khối dư; và

mã hóa khối dư.

19. Thiết bị mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ để lưu trữ dữ liệu video; và

một hoặc nhiều bộ xử lý lắp đặt trong hệ mạch và được tạo cấu hình để:

tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

xác định xem khối lân cận thứ nhất với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định xem khối lân cận thứ hai với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào việc liệu có ít nhất một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh;

kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối độ chói hiện thời; và

mã hóa khối độ chói hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem khối lân cận thứ nhất có được mã hóa theo chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ nhất khác với dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không, và để xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ hai khác với dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không.

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo khối độ chói của một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai dựa vào việc một trong số các khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai có cây mã hóa độ chói-màu đơn hoặc cây mã hóa độ chói-màu kép được cho phép.

21. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi, sẽ khiến cho bộ xử lý:

tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

xác định xem khối lân cận thứ nhất với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định xem khối lân cận thứ hai với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào việc liệu có ít nhất một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh;

kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối độ chói hiện thời; và

mã hóa khối độ chói hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem khối lân cận thứ nhất có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem khối lân cận thứ nhất

được mã hóa theo chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ nhất khác với sao chép nội khối hoặc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không, và trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem khối lân cận thứ hai có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem khối lân cận thứ hai có được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ hai khác với sao chép nội khối hoặc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không.

22. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai còn bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo khối độ chói của một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai dựa vào việc một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai có cây mã hóa độ chói-màu đơn hoặc cây mã hóa độ chói-màu kép được cho phép.

23. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các khối lân cận thứ nhất bao gồm khối lân cận trên, và trong đó khối lân cận thứ hai bao gồm khối lân cận trái.

24. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo việc liệu khối có chỉ số hợp nhất được dự đoán sử dụng dự đoán một chiều hay dự đoán hai chiều.

25. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo kích thước của khối độ chói hiện thời.

26. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, còn bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý mã hóa dữ liệu của luồng bit biểu diễn trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai.

27. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 26, trong đó dữ liệu của luồng bit bao gồm ít nhất một trong số bộ thông số chuỗi, bộ thông số hình ảnh, bộ thông số thích ứng, bộ thông số video, phần đầu hình ảnh, phần đầu lát, phần đầu ô, hoặc phần đầu khối.

28. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý mã hóa khối độ chói hiện thời bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý giải mã khối độ chói hiện thời, bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý:

giải mã khối dư cho khối độ chói hiện thời; và

kết hợp các mẫu của khối dư với các mẫu của khối dự đoán.

29. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý mã hóa (code) khối độ chói hiện thời bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý mã hóa (encode) khối độ chói hiện thời, bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý:

lấy các mẫu của khối độ chói hiện thời trừ đi các mẫu của khối dự đoán để tạo ra khối dư; và

mã hóa khối dư.

30. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi, sẽ khiến cho bộ xử lý:

tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

xác định xem khối lân cận thứ nhất với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định xem khối lân cận thứ hai với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào việc liệu có ít nhất một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh;

kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối độ chói hiện thời; và

mã hóa khối độ chói hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem khối lân cận thứ nhất được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem khối lân cận thứ nhất được mã hóa theo chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ nhất khác với dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không, và trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ hai khác với dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không.

31. Thiết bị mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

phương tiện để tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ nhất với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ hai với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

phương tiện để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào việc liệu có ít nhất một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

phương tiện để áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh;

phương tiện để kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối độ chói hiện thời; và

phương tiện để mã hóa khối độ chói hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán, trong đó phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ nhất có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ nhất có được mã hóa theo chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ nhất khác với sao chép nội khối hoặc dự

đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không, và trong đó phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ hai có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ hai khác với sao chép nội khối hoặc dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không.

32. Thiết bị theo điểm 31, trong đó phương tiện để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai còn bao gồm phương tiện để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo khối độ chói của một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai dựa vào việc một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai có cây mã hóa độ chói-màu đơn hoặc cây mã hóa độ chói-màu kép được cho phép.

33. Thiết bị theo điểm 31, trong đó khối lân cận thứ nhất bao gồm khối lân cận trên, và trong đó khối lân cận thứ hai bao gồm khối lân cận trái.

34. Thiết bị theo điểm 31, trong đó phương tiện để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm phương tiện để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo việc liệu khối có chỉ số hợp nhất được dự đoán bằng cách sử dụng dự đoán một chiều hay dự đoán hai chiều.

35. Thiết bị theo điểm 31, trong đó phương tiện để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai bao gồm phương tiện để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai theo kích thước của khối độ chói hiện thời.

36. Thiết bị theo điểm 31, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để mã hóa dữ liệu của luồng bit biểu diễn trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai.

37. Thiết bị theo điểm 36, trong đó dữ liệu của luồng bit bao gồm ít nhất một trong số bộ thông số chuỗi, bộ thông số hình ảnh, bộ thông số thích ứng, bộ thông số video, phần đầu hình ảnh, phần đầu lát, phần đầu ô, hoặc phần đầu khối.

38. Thiết bị theo điểm 31, trong đó phương tiện để mã hóa khối độ chói hiện thời bao gồm phương tiện giải mã khối độ chói hiện thời mà bao gồm:

phương tiện để giải mã khối dư cho khối độ chói hiện thời; và

phương tiện để kết hợp các mẫu của khối dư với các mẫu của khối dự đoán.

39. Thiết bị theo điểm 31, trong đó phương tiện để mã hóa (coding) khối độ chói hiện thời bao gồm phương tiện mã hóa (encoding) khối độ chói hiện thời mà bao gồm:

phương tiện để lấy các mẫu của khối độ chói hiện thời trừ đi các mẫu của khối dự đoán để tạo ra khối dư; và

phương tiện để mã hóa khối dư.

40. Thiết bị mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để tạo ra khối dự đoán liên hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

phương tiện để tạo ra khối dự đoán nội hình ảnh cho khối độ chói hiện thời của dữ liệu video;

phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ nhất với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ hai với khối độ chói hiện thời có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

phương tiện để xác định trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào việc liệu có ít nhất một trong số khối lân cận thứ nhất hoặc khối lân cận thứ hai được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không;

phương tiện để áp dụng trọng số thứ nhất cho khối dự đoán liên hình ảnh và trọng số thứ hai cho khối dự đoán nội hình ảnh;

phương tiện để kết hợp khối dự đoán liên hình ảnh được gán trọng số thứ nhất và khối dự đoán nội hình ảnh được gán trọng số thứ hai để tạo ra khối dự đoán cho khối độ chói hiện thời; và

phương tiện để mã hóa khối độ chói hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán, trong đó phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ nhất được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ nhất được mã hóa theo chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ nhất khác với dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không, và trong đó phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ hai có được mã hóa dự đoán nội hình ảnh hay không bao gồm phương tiện để xác định xem khối lân cận thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ dự đoán nội hình ảnh thứ hai khác với dự đoán nội hình ảnh-liên hình ảnh kết hợp hay không.

1 / 8

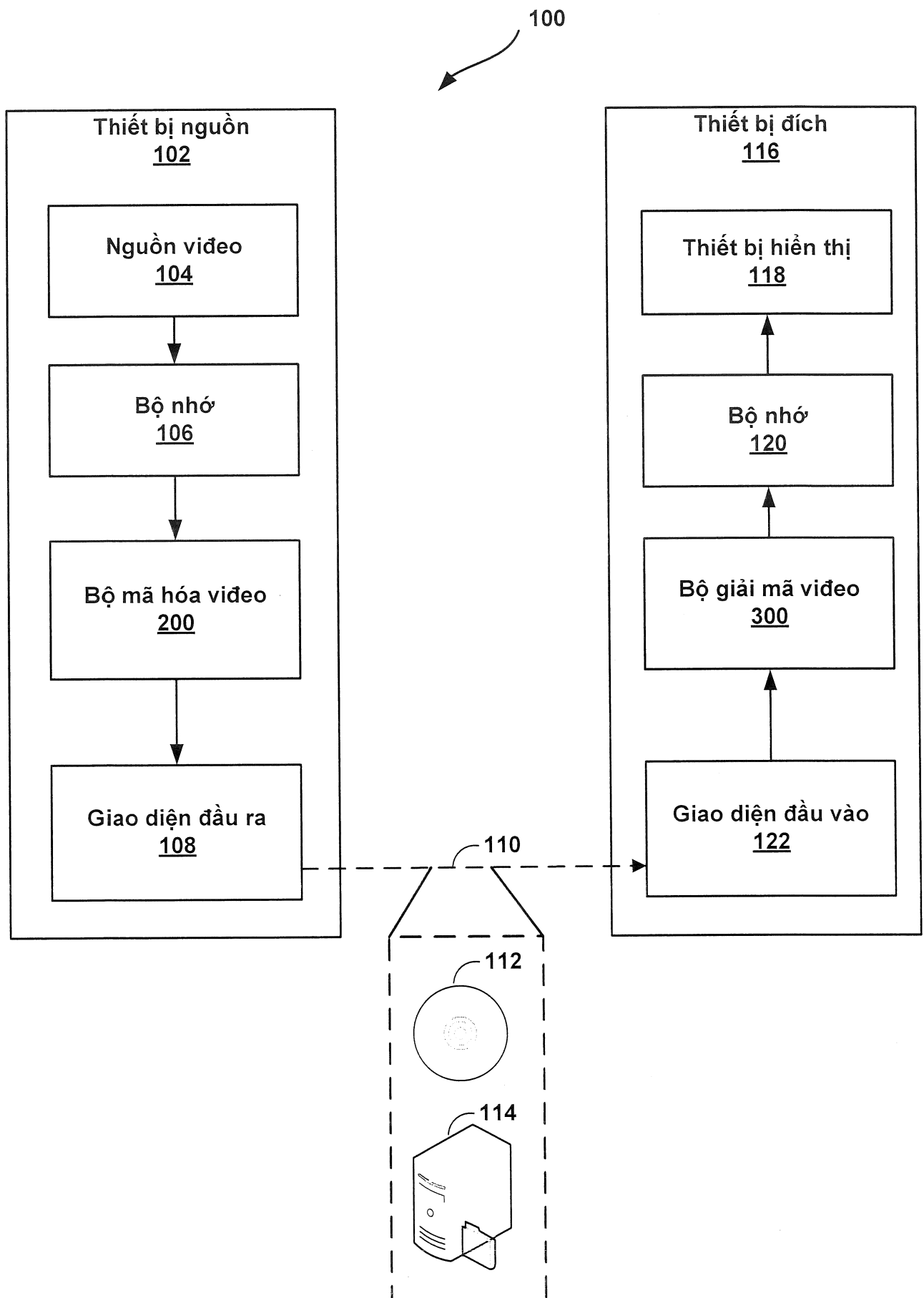


Fig.1

2 / 8

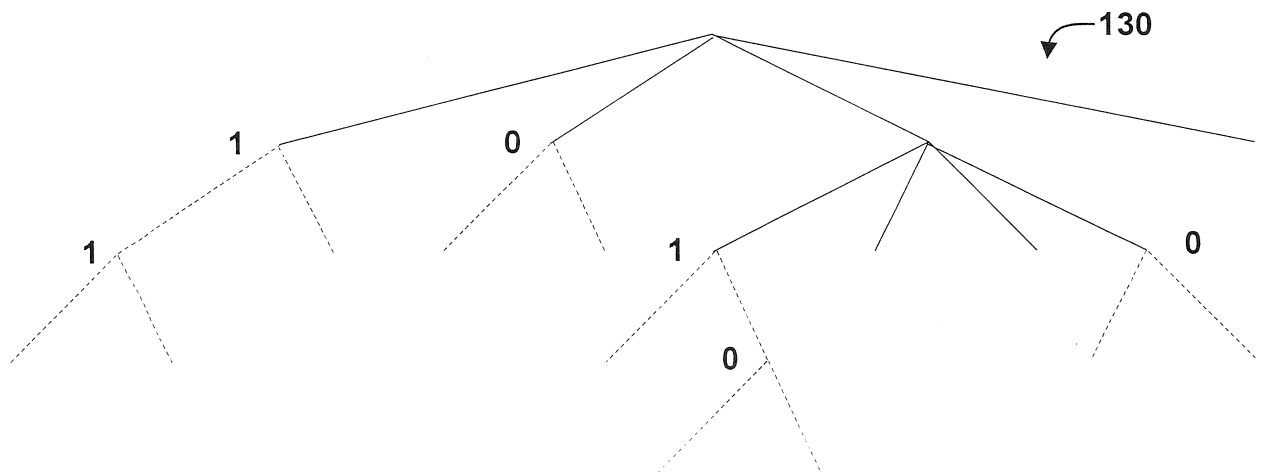


Fig.2A

132

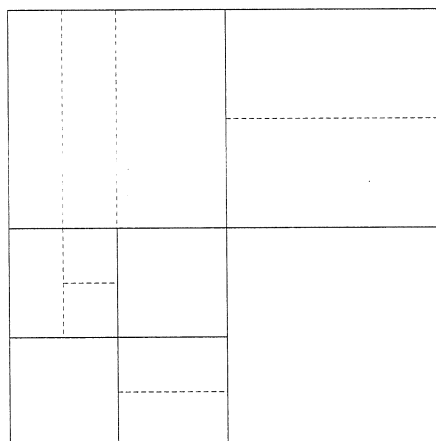


Fig.2B

3 / 8

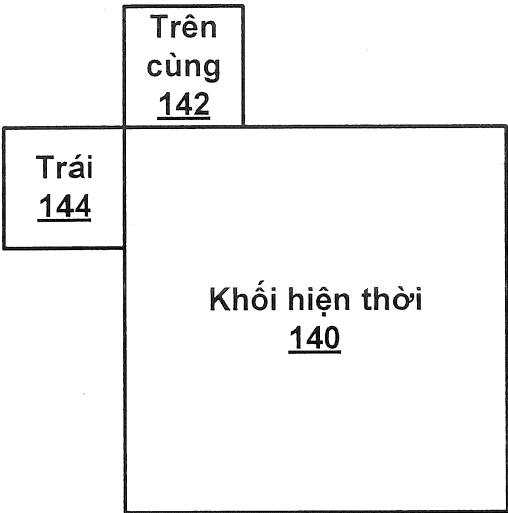


Fig.3A

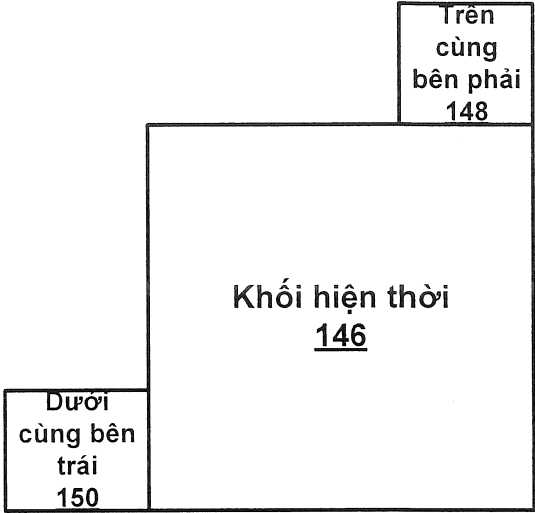


Fig.3B

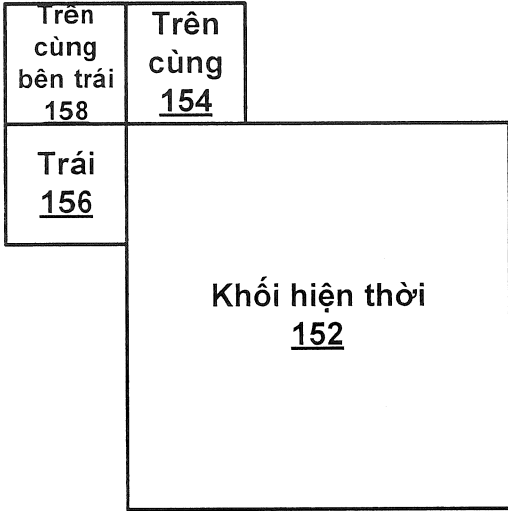


Fig.3C

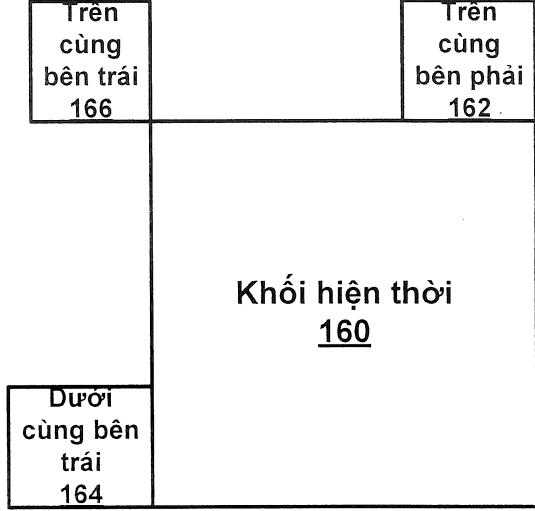


Fig.3D

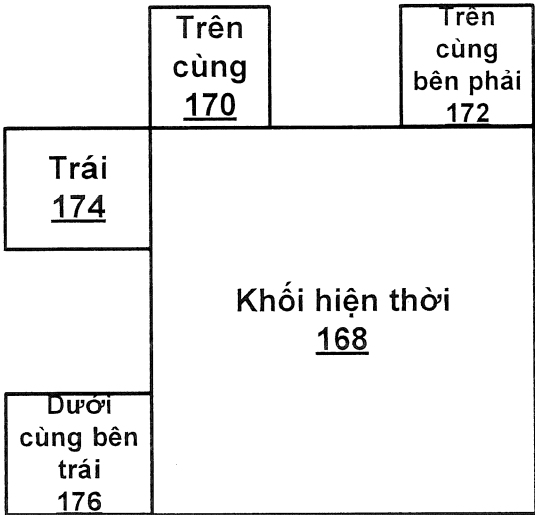


Fig.3E

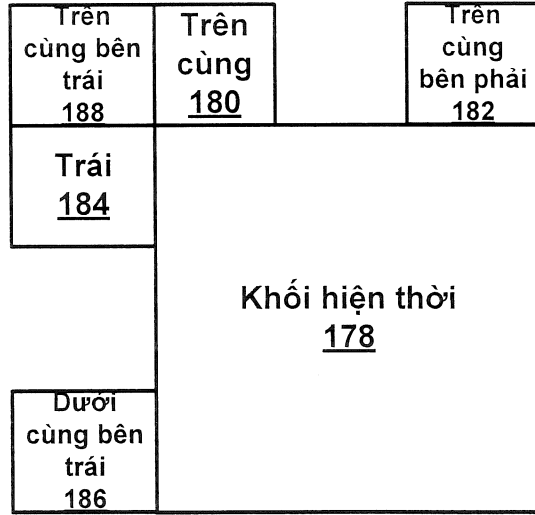


Fig.3F

4 / 8

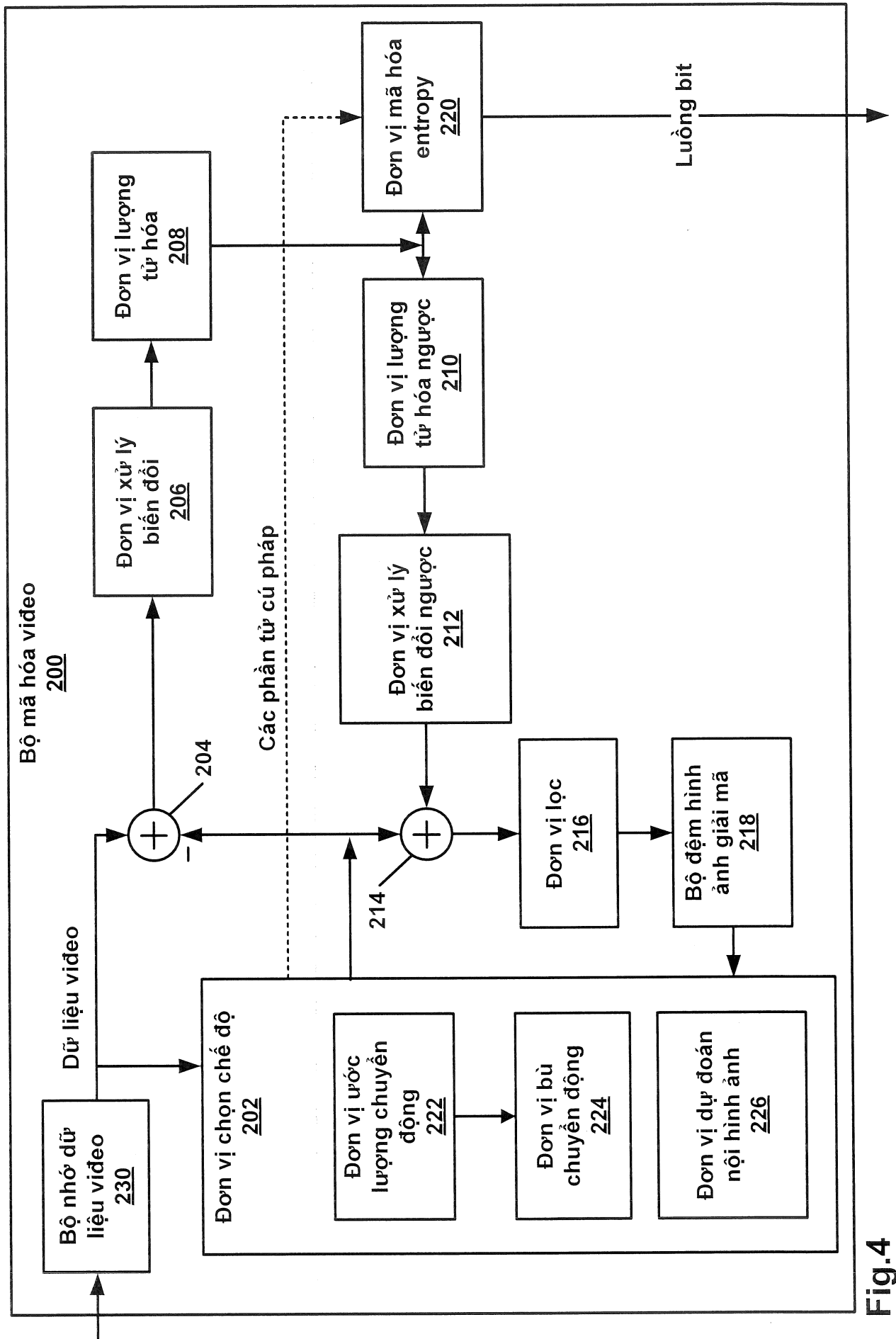


Fig.4

5 / 8

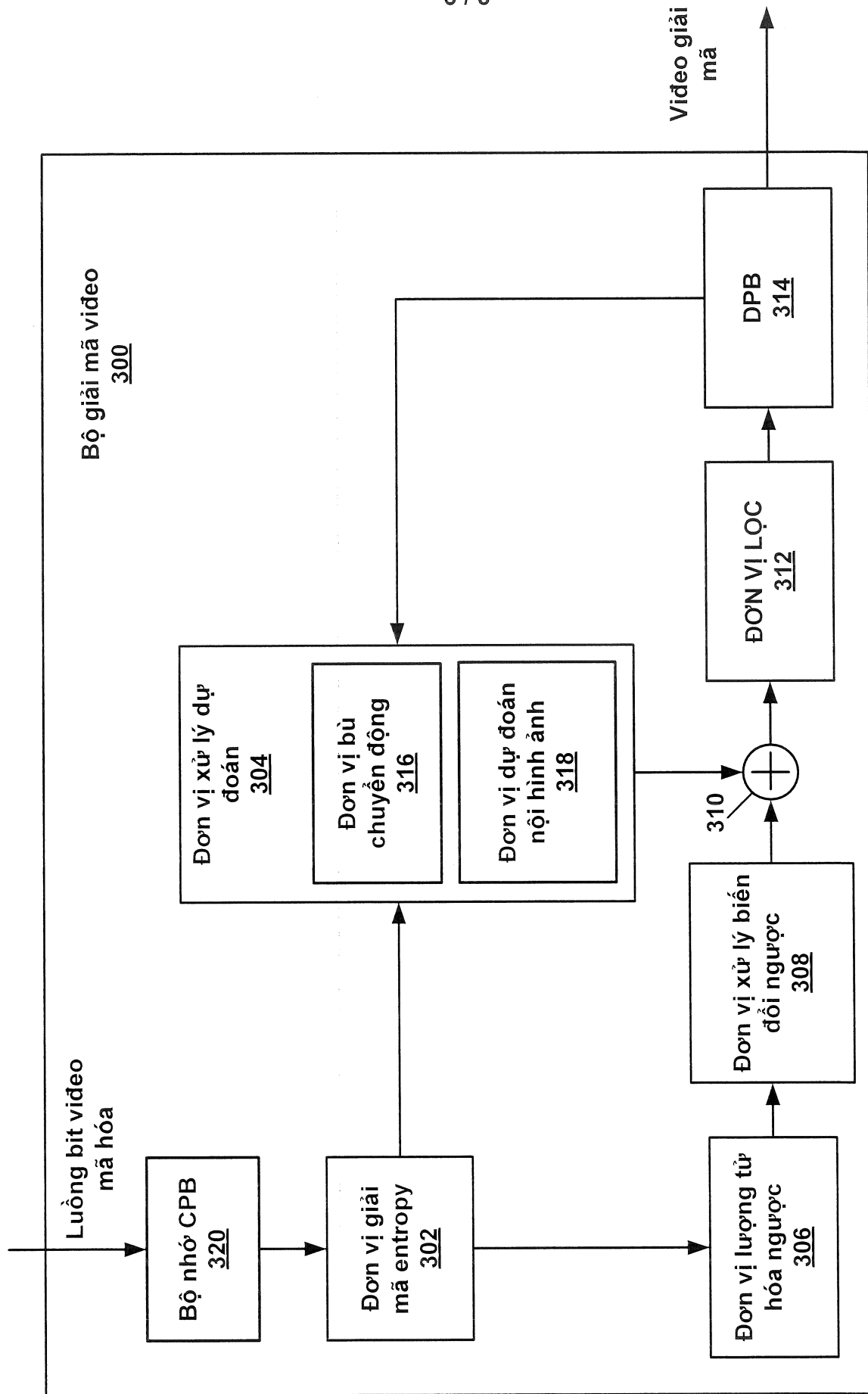


Fig.5

6 / 8

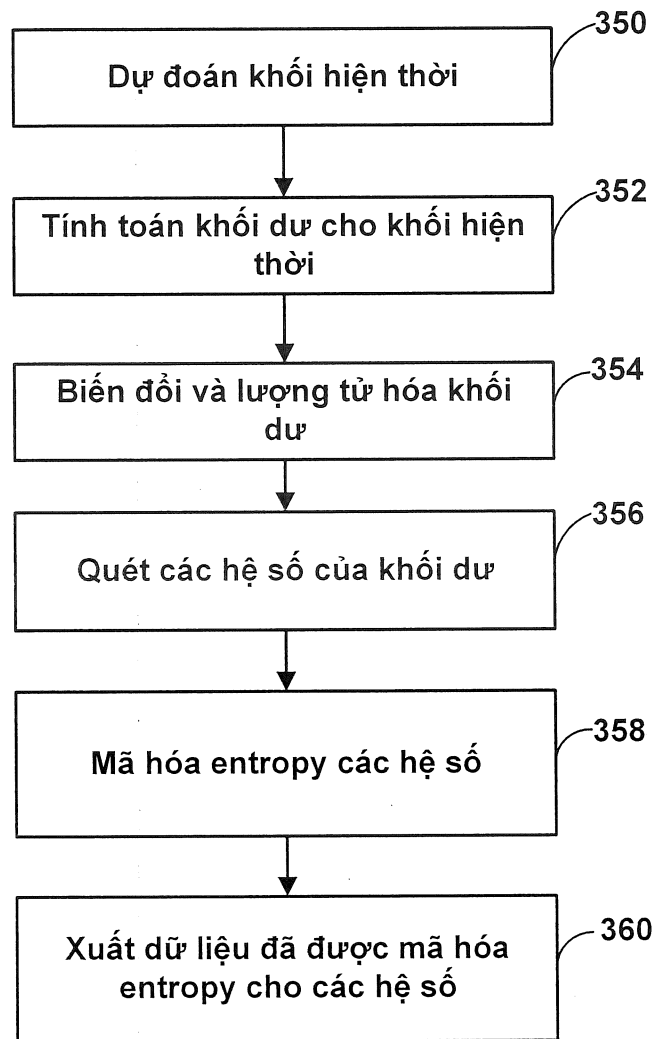


Fig.6

7 / 8

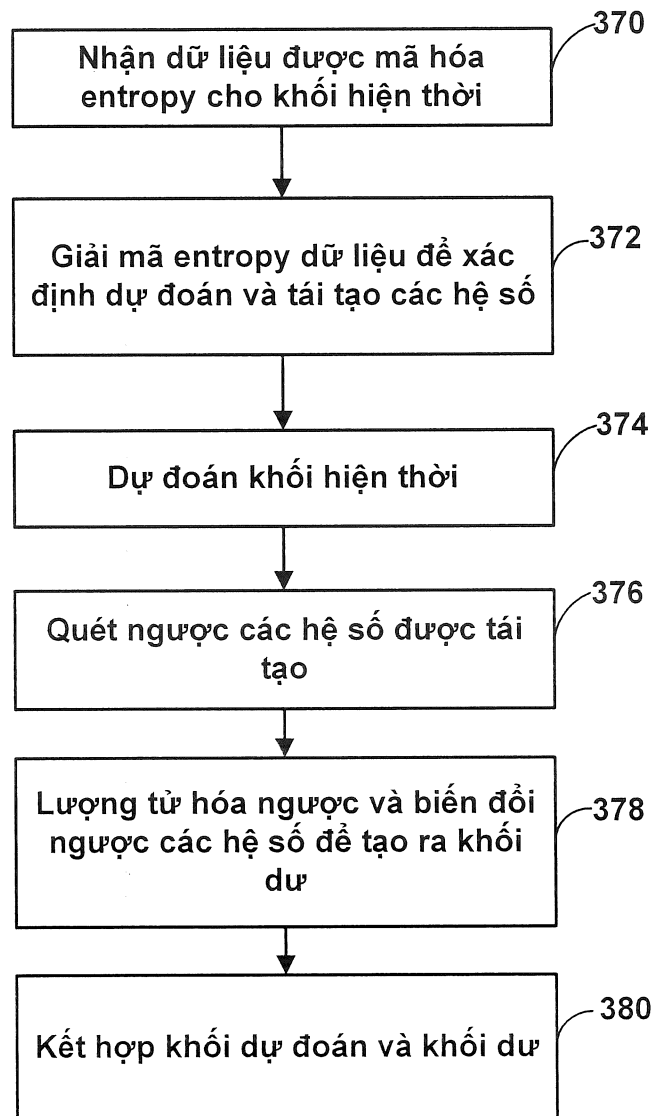


Fig.7

8 / 8

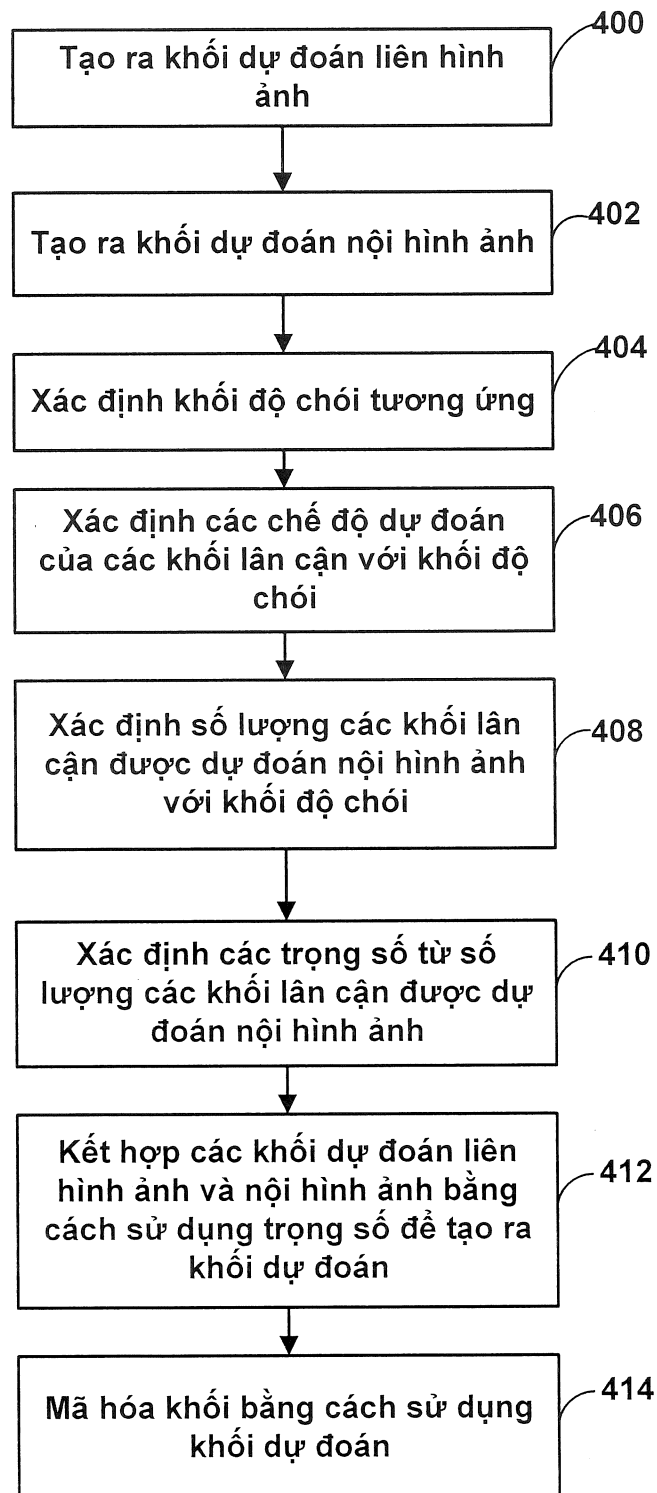


Fig.8