(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11) **1-0031669**

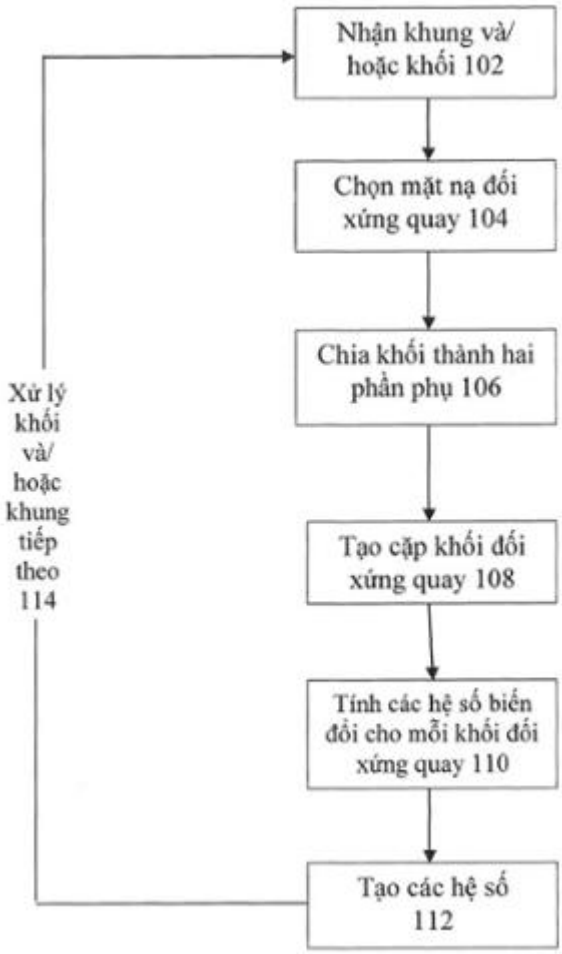
(51)[7] **H04N 19/119**; H04N 19/14; H04N 19/146; H04N 19/587; H04N 19/172; H04N 19/176; H04N 19/196; H04N 19/132; H04N 19/156

(13) **B**

(21) 1-2017-02112
(22) 14/11/2014
(86) PCT/EP2014/074639 14/11/2014
(87) WO/2016/074745 19/05/2016
(45) 25/04/2022 409
(43) 25/08/2017 353A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China
(72) DVIR, Itsik (IL); PETERFREUND, Natan (IL); IRONY, Dror (IL); DREZNER, David (IL).
(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA TẬP CÁC HỆ SỐ BIẾN ĐỔI CỦA KHỐI TRONG KHUNG HOẶC MỘT PHẦN CỦA KHUNG, THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TÁI LẬP KHỐI CỦA KHUNG HOẶC MỘT PHẦN CỦA KHUNG, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp để tạo ra tập các hệ số biến đổi để mã hóa khối trong khung hoặc một phần của khung, bao gồm: bộ mã hóa phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được làm thích ứng để nhận khung hoặc một phần của khung, bộ mã hóa phương tiện này được làm thích ứng để: lựa chọn mặt nạ đối xứng quay cho khối từ các mặt nạ đối xứng quay mà xác định các tính đối xứng quay khác nhau trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối này; chia khối thành hai phần phụ dựa vào mặt nạ đối xứng quay này; tạo ra cặp khối đối xứng quay, mỗi khối này có một trong số hai phần phụ này; và tính ít nhất một hệ số biến đổi cho ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay này. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị và phương pháp tái lập khối của khung hoặc một phần của khung, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.


Nhận khung và/ hoặc khối 102
Chọn mặt nạ đối xứng quay 104
Chia khối thành hai phần phụ 106
Tạo cặp khối đối xứng quay 108
Tính các hệ số biến đổi cho mỗi khối đối xứng quay 110
Tạo các hệ số 112
Xử lý khối và/ hoặc khung tiếp theo 114

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế, theo một số phương án thực hiện sáng chế, đề cập đến các hệ thống và các phương pháp nén ảnh số và/hoặc video, cụ thể hơn sáng chế đề cập đến, nhưng không chỉ, các hệ thống và các phương pháp tạo ra tập các hệ số biến đổi để xử lý khối ảnh số.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các ảnh số, như các ảnh tĩnh có được bằng camera số và video số đòi hỏi các tài nguyên bộ nhớ đáng kể khi được lưu trữ theo cách không nén, được biểu thị bằng tập dữ liệu đầy đủ. Việc truyền dẫn tập dữ liệu đầy đủ biểu thị các ảnh và/hoặc video số có thể đòi hỏi các tài nguyên mạng đáng kể, như băng thông truyền thông. Vấn đề khó giải quyết là video, vì một đoạn video có thể bao gồm hàng nghìn khung hình riêng biệt. Việc lưu trữ và/hoặc truyền tập dữ liệu đầy đủ đối với mỗi ảnh có thể không thực hiện được trong nhiều trường hợp, hoặc nếu có thì chiếm dụng quá nhiều các tài nguyên xử lý và các tài nguyên mạng.

Ngoài ra, khi các khả năng về chất lượng và độ phân giải được cải thiện ở cả các camera (ảnh tĩnh và video) và các màn hình hiển thị, thì lượng dữ liệu được tạo ra trên mỗi ảnh liên tục tăng. Video dựa vào các ứng dụng chạy trên các thiết bị di động (ví dụ các điện thoại thông minh và các máy tính bảng) mà dựa vào việc truyền dẫn video tạo ra một lượng lớn thông lượng mạng, khi đó vấn đề khó giải quyết là đối với các mạng không dây.

Các giải pháp khác nhau để nén các ảnh tĩnh số và video số đã được phát triển để giảm kích thước của dữ liệu ảnh và dữ liệu video, nhờ đó giảm các tài nguyên lưu trữ cần thiết và các tài nguyên mạng.

Ví dụ, báo cáo có tựa đề "Overview of the High Efficiency video Coding (HEVC) Standard", của Sullivan và cộng sự, trong tài liệu "IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology", tập 22, số 12, tháng 12 năm 2012 mô tả

"đang chuẩn bị lấy Mã hóa Video Hiệu quả Cao (High Efficiency Video Coding - HEVC) làm tiêu chuẩn mã hóa video mới nhất của Nhóm chuyên gia mã hóa video ITU-T và Nhóm chuyên gia hình ảnh động ISO/IEC. Mục đích chính của nỗ lực tiêu chuẩn hóa HEVC là tạo ra khả năng nén được cải thiện đáng kể so với các tiêu chuẩn hiện tại - trong khoảng giảm tỉ lệ bit 50% đối với chất lượng video cảm nhận tương đương."

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất kỹ thuật nén video được cải tiến.

Mục đích này đạt được bằng giải pháp kỹ thuật được đề xuất ở các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.Các phương án có lợi còn được xác định ở các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị được làm thích ứng để tạo ra tập các hệ số biến đổi để mã hóa khối trong khung hoặc một phần của khung, bao gồm: bộ mã hóa phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được làm thích ứng để nhận khung hoặc một phần của khung, bộ mã hóa phương tiện này được làm thích ứng để: lựa chọn mặt nạ đối xứng quay cho khối này từ các mặt nạ đối xứng quay mà xác định các tính đối xứng quay khác nhau trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối này; chia khối này thành hai phần phụ dựa vào mặt nạ đối xứng quay này; tạo ra cặp khối đối xứng quay, mỗi khối đối xứng quay này có một trong số hai phần phụ này; và tính ít nhất một hệ số biến đổi cho ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay này.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp tạo ra tập các hệ số biến đổi khối trong khung hoặc một phần của khung, bao gồm: lựa chọn mặt nạ đối xứng quay từ thư viện mặt nạ đối xứng quay bao gồm các mặt nạ đối xứng quay khác nhau mà xác định các tính đối xứng quay khác nhau trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối này; chia khối này thành hai khối phụ dựa vào mặt nạ đối xứng quay này; tạo ra cặp khối đối xứng quay, mỗi khối đối xứng quay này có một trong số hai phần phụ này; và tính ít nhất một hệ số biến đổi đối với mỗi khối của cặp khối đối xứng quay này. Phương pháp này có thể được cấu hình để vận hành thiết bị theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị được làm thích ứng để giải mã khối của khung hoặc một phần của khung, bao gồm: bộ giải mã phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được làm thích ứng để nhận ít nhất một hệ số biến đổi biểu thị ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay, và tín hiệu biểu thị mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn được kết hợp, mặt nạ đối xứng quay này xác định tính đối xứng quay trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối của khung hoặc một phần của khung, bộ giải mã phương tiện này được làm thích ứng để: tính cặp khối đối xứng quay dựa vào biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi nhận được, mỗi khối của cặp khối đối xứng quay này có một trong số hai phần phụ; và tái lập khối từ hai phần phụ này dựa vào mặt nạ đối xứng quay. Thiết bị theo khía cạnh thứ ba này có thể được làm thích ứng để giải mã khối của khung hoặc một phần của khung được mã hóa bởi thiết bị theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương pháp tái lập khối của khung hoặc một phần của khung bao gồm: nhận ít nhất một hệ số biến đổi biểu thị ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay, và tín hiệu biểu thị mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn được kết hợp, mặt nạ đối xứng quay này xác định tính đối xứng quay trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối của khung hoặc một phần của khung; tính cặp khối đối xứng quay dựa vào biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi nhận được, mỗi khối của cặp khối đối xứng quay này có một trong số hai phần phụ; và tái lập khối từ hai phần phụ này dựa vào mặt nạ đối xứng quay. Phương pháp theo khía cạnh thứ tư có thể được làm thích ứng để vận hành thiết bị theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ năm, chương trình máy tính được cấu hình để thực hiện phương pháp theo một trong các khía cạnh nêu trên khi được thực hiện trên máy tính. Chương trình máy tính này có thể được cấu hình để sử dụng bởi bộ mã hóa phương tiện để mã hóa khối trong khung hoặc một phần của khung, mã chương trình này bao gồm: các lệnh để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay từ thư viện mặt nạ đối xứng quay bao gồm các mặt nạ đối xứng quay khác nhau mà xác định các tính đối xứng quay khác nhau trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối này; các lệnh để chia khối này thành hai khối phụ dựa vào mặt nạ đối xứng quay; các lệnh để tạo ra

cặp khối đối xứng quay mà mỗi khối này có một trong số hai phần phụ; và các lệnh để tính ít nhất một hệ số biến đổi đối với mỗi khối của cặp khối đối xứng quay này.

Để cho rõ ràng, các chi tiết của thiết bị mã hóa, phương pháp mã hóa, và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính mã hóa được mô tả trong bản mô tả này. Đối với mỗi chức năng và/hoặc cấu hình mã hóa được mô tả, hiển nhiên có chức năng và/hoặc cấu hình giải mã tương ứng. Do đó, để cho ngắn gọn và rõ ràng, việc trình bày các chức năng và/hoặc các thành phần cấu hình giải mã tương ứng với chức năng và/hoặc thành phần cấu hình mã hóa được mô tả sẽ được loại bỏ. Để cho rõ ràng, thuật ngữ bộ mã hóa phương tiện còn bao hàm việc đề cập đến phương pháp và sản phẩm chương trình máy tính. Ví dụ, cụm từ bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng cũng có nghĩa là phương pháp còn bao gồm, và sản phẩm chương trình máy tính còn bao gồm các lệnh.

Tất cả các khía cạnh cải thiện chất lượng hệ thống bằng cách cải thiện hiệu quả và/hoặc giảm các yêu cầu tài nguyên (ví dụ bộ nhớ và/hoặc bộ xử lý) để nén các ảnh và/hoặc video.

Theo phương án thực hiện thứ nhất của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để tạo ra mỗi khối của cặp khối đối xứng quay bằng một trong hai phần phụ và phần đối xứng gương hai chiều (2D) của phần tương ứng được bổ sung để tạo ra kích thước và hình dạng của khối.

Theo phương án thực hiện thứ hai của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện thứ nhất, các mặt nạ đối xứng quay có trong thư viện mặt nạ đối xứng quay; trong đó bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn thư viện mặt nạ đối xứng quay này từ các thư viện mặt nạ đối xứng quay dựa vào ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của khối.

Việc lựa chọn từng bước có thể giảm được phạm vi tìm kiếm, nhờ giảm kích thước của tập để lựa chọn ở mỗi bước, giảm các tài nguyên và/hoặc quá trình tính để lựa chọn. Việc lựa chọn mặt nạ từ thư viện (hoặc tập con của mặt nạ) thay vì tập lớn hơn của các mặt nạ ứng viên làm giảm số lượng các bit được mã hóa mà được dùng để báo hiệu cho bộ giải mã mặt nạ được lựa chọn, và/hoặc giảm độ phức tạp tính và/hoặc các nguồn bộ nhớ và/hoặc các tài nguyên bộ xử lý.

Theo phương án thực hiện thứ ba của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn thư viện mặt nạ đối xứng quay từ các thư viện mặt nạ đối xứng quay dựa vào độ ưu tiên nén đối với khối.

Các mức độ ưu tiên nén có thể giúp việc lựa chọn mặt nạ khi các thông số nén có sự cân bằng nhất định, ví dụ việc giảm kích thước sẽ dẫn đến giảm về chất lượng. Các mặt nạ có chỉ số đo độ phức tạp được đánh giá nhỏ được đánh giá đòi hỏi ít tài nguyên (ví dụ bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ).

Theo phương án thực hiện thứ tư của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, độ ưu tiên nén được lựa chọn từ nhóm gồm độ ưu tiên độ phức tạp nén, độ ưu tiên chất lượng nén, và độ ưu tiên kích thước nén.

Theo phương án thực hiện thứ năm của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để tự động tạo ra thư viện mặt nạ đối xứng quay bằng cách xử lý trước dữ liệu video gồm khung hoặc một phần của khung và để lựa chọn các mặt nạ đối xứng quay khác nhau từ nơi chứa các mặt nạ đối xứng quay khác nhau theo ít nhất một kết quả của quá trình xử lý trước đối với độ ưu tiên độ phức tạp nén, độ ưu tiên kích thước nén và độ ưu tiên chất lượng nén.

Số lượng các mặt nạ trong thư viện được tạo ra có thể nhỏ hơn tất cả các hoán vị có thể tạo ra, vì chỉ có các mặt nạ thỏa mãn các tiêu chuẩn nén mới được đưa vào.

Quá trình xử lý trước dữ liệu video có thể cải thiện hiệu suất của bộ mã hóa. Các phép tính tốn tài nguyên có thể được thực hiện từ trước, thay vì thực hiện trong quá trình nén. Dữ liệu dùng làm cơ sở để lựa chọn mặt nạ có thể sẵn sàng cho phép lựa chọn mặt nạ nhanh hơn trong suốt quá trình xử lý nén khối, thay vì thực hiện tính toán lựa chọn mặt nạ trong suốt quá trình xử lý nén.

Theo phương án thực hiện thứ sáu của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để tự động tạo ra thư viện mặt nạ đối xứng

quay theo thành phần của nhóm gồm các độ ưu tiên đối với độ phức tạp nén khối, kích thước nén khối, và chất lượng nén khối.

Theo phương án thực hiện thứ bảy của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn thư viện mặt nạ đối xứng quay từ các thư viện mặt nạ đối xứng quay dựa vào phân loại của dữ liệu video bao gồm khung hoặc một phần của khung.

Dữ liệu video được phân loại trước cải thện khả năng thực hiện của hệ thống, vì các mặt nạ có thể được lựa chọn hiệu quả hơn và/hoặc sử dụng ít tài nguyên dựa vào việc phân loại này.

Theo phương án thực hiện thứ tám của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, không gian đa chiều là không gian hai chiều, trong đó các mặt nạ đối xứng quay khác nhau bao gồm các ma trận, mỗi ma trận xác định đường giới hạn khác nhau mà liên kết các cạnh đối nhau của không gian hai chiều này để chia không gian hai chiều này thành hai phần phụ.

Mặt nạ đối xứng quay có thể được làm thích ứng để chia các không gian đa chiều và/hoặc dữ liệu, mà tạo ra sự kết hợp của các hệ thống và/hoặc phương pháp được mô tả trong bản mô tả này với các tiêu chuẩn ảnh và/hoặc video khác nhau dựa vào không gian đa chiều.

Theo phương án thực hiện thứ chín của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, mỗi trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được ánh xạ theo cấu hình thứ bậc theo góc của đường giới hạn tương ứng so với cạnh của không gian hai chiều; trong đó bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay trong quá trình lựa chọn mặt nạ lặp lại của ít nhất một số trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau theo thứ tự được xác định theo cấu hình thứ bậc này.

Cấu hình thứ bậc này có thể giảm thời gian xử lý và/hoặc các tài nguyên để nhận dạng mặt nạ tốt nhất.

Theo phương án thực hiện thứ mười của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, các mặt nạ đối xứng quay khác nhau là các mặt nạ hình chữ nhật có kích thước và hình dạng giống khối.

Việc xử lý các khối hình chữ nhật cải thiện khả năng tương thích của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này với các tiêu chuẩn mà các tiêu chuẩn này cho phép phân chia khung (hoặc các vùng con của nó) thành các khối hình chữ nhật.

Theo phương án thực hiện thứ mười một của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa ít nhất một hệ số biến đổi bằng cách sử dụng ít nhất một phần tử dự báo không gian được làm thích ứng cho ít nhất một trong số hai phần phụ của khối.

Việc mã hóa dựa vào các phần tử dự báo cải thiện hiệu suất của hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Theo phương án thực hiện thứ mười hai của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa ít nhất một hệ số biến đổi bằng cách sử dụng ít nhất một phần tử dự báo thời gian được làm thích ứng với ít nhất một trong hai phần phụ của khối.

Theo phương án thứ mười ba của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa ít nhất một hệ số biến đổi của mỗi khối trong cặp khối đối xứng quay bằng cách sử dụng phần tử dự báo không gian có liên quan với một trong số hai phần phụ tương ứng.

Theo phương án thực hiện thứ mười bốn của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa ít nhất một hệ số biến

đổi của mỗi khối trong cặp khối đối xứng quay bằng cách sử dụng vectơ chuyển động có liên quan với một trong số hai phần phụ tương ứng.

Theo phương án thực hiện thứ mười lăm của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa ít nhất một hệ số biến đổi bằng cách sử dụng mô hình ngữ cảnh entropi được làm thích ứng với mặt nạ đối xứng quay.

Theo phương án thực hiện thứ mười sáu của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào kết quả của quá trình xử lý biến đổi và/hoặc việc đánh giá kết quả của quá trình xử lý biến đổi được áp dụng trên ít nhất một trong số hai khối đối xứng quay.

Việc lựa chọn mặt nạ dựa vào kết quả và/hoặc kết quả được đánh giá cải thiện hiệu suất của hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Theo phương án thực hiện thứ mười bảy của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào kết quả và/hoặc việc đánh giá kết quả của ít nhất một trong số quá trình xử lý lượng tử hóa và quá trình xử lý mã hóa được áp dụng trên ít nhất một hệ số biến đổi cho ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay.

Theo phương án thực hiện thứ mười tám của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, mỗi một trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được kết hợp với chỉ báo chỉ số đo tốc độ được đánh giá của số lượng bit được truyền khi mặt nạ tương ứng nhất định trong số các mặt nạ được áp dụng trên khối làm mẫu có kích thước và hình dạng.

Số đo tốc độ có thể được lưu trữ với mỗi mặt nạ, cho phép lựa chọn nhanh mặt nạ dựa vào giá trị chỉ số đo tốc độ được đánh giá. Chỉ số đo tốc độ có thể được tính từ

trước đối với mỗi mặt nạ, thay vì được tính lại trong thời gian chạy, nhờ đó giảm các phép tính cần cho quá trình lựa chọn.

Theo phương án thực hiện thứ mười chín của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, mỗi một trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được kết hợp với chỉ báo chỉ số đo độ phức tạp được đánh giá của độ phức tạp tính toán của việc áp dụng mặt nạ tương ứng nhất định trong số các mặt nạ trên khối làm mẫu có kích thước và hình dạng.

Việc lựa chọn mặt nạ dựa vào chỉ số đo độ phức tạp được đánh giá làm cải thiện hiệu suất của hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, mỗi một trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được kết hợp với chỉ báo chỉ số đo độ méo dạng được đánh giá của hiện tượng giả nén xuất phát từ việc áp dụng mặt nạ tương ứng nhất định trong số các mặt nạ trên khối làm mẫu có kích thước và hình dạng.

Các mặt nạ với các chỉ số đo độ méo dạng được đánh giá nhỏ hơn được đánh giá đòi hỏi ít tài nguyên hơn (ví dụ bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ) trong khi đó đạt được hiện tượng giả nén được hướng đến.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi mốt của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay theo sơ đồ các giá trị điểm ảnh trong khối.

Việc lựa chọn dựa vào sơ đồ các giá trị điểm ảnh tạo ra hai phần phụ trong đó các điểm ảnh trong mỗi phần tương ứng đều giống các điểm ảnh trong mỗi phần tương ứng còn lại, chẳng hạn cường độ và/hoặc màu giống nhau.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi hai của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay

dựa vào ký hiệu phân loại thống kê được tạo ra bởi việc phân tích tập hướng dẫn tự ghi các kết quả của việc áp dụng ít nhất một số trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau.

Ký hiệu phân loại thống kê này có thể cải thiện việc lựa chọn các mặt nạ dựa vào việc dự báo kết quả mà bao gồm rất nhiều kết quả mong muốn khác nhau.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi ba của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên của khía cạnh thứ nhất, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào nội dung được trích ra từ ít nhất một trong số các khối lân cận không gian của khối và các khối lân cận thời gian của khối.

Theo cách tùy chọn, các khối lân cận bao gồm các khối được xử lý từ trước. Các khối được xử lý từ trước này có thể được dùng làm các phần tử dự báo cho việc lựa chọn mặt nạ đối với khối đang được xử lý.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi tư của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, nội dung được trích ra theo sơ đồ các giá trị điểm ảnh ở ít nhất một trong số các khối lân cận không gian và các khối lân cận thời gian.

Các khối lân cận này chứa các sơ đồ điểm ảnh giống nhau được dùng làm các phần tử dự báo cải thiện hiệu suất của hệ thống và/hoặc đòi hỏi ít tài nguyên hơn.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi lăm của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay được thực hiện dựa vào thông tin được kết hợp với ít nhất một trong số các khối lân cận không gian của khối và các khối lân cận thời gian của khối.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi sáu của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, thông tin được kết hợp với ít nhất một trong số nhóm gồm các khối lân cận không gian và các khối lân cận thời gian có liên quan đến dự báo.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi bảy của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay được thực hiện dựa vào độ ưu tiên nén đối với khối.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi tám của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, độ ưu tiên nén được lựa chọn từ nhóm gồm: độ ưu tiên độ phức tạp nén, độ ưu tiên chất lượng nén, và độ ưu tiên kích thước nén.

Theo phương án thực hiện thứ hai mươi chín của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, mỗi khối của cặp khối đối xứng quay được biểu thị bằng ma trận có các giá trị 2D đối xứng gương quanh đường chéo chính.

Theo phương án thực hiện thứ ba mươi của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để xác định đường giới hạn, đường giới hạn này liên kết các cạnh đối nhau của hình chữ nhật để chia khối hình chữ nhật thành hai phần phụ đối xứng gương 2D.

Tính chất đối xứng gương tạo ra hiệu quả nén của khối.

Theo phương án thực hiện thứ ba mươi mốt của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, các đường giới hạn liên kết các cạnh đối nhau của hình chữ nhật được làm thích ứng để tạo ra thư viện mặt nạ đối xứng quay.

Theo phương án thực hiện thứ ba mươi hai của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất theo nghĩa khái quát, hoặc theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên, giao diện dữ liệu còn được làm thích ứng để nhận ít nhất một hệ số biến đổi biểu thị ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay, và tín hiệu biểu thị mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn được kết hợp, mặt nạ đối xứng quay xác định tính đối xứng quay trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối của khung hoặc một phần của khung; và bộ mã hóa phương tiện còn được làm thích ứng để: tính cặp

khối đối xứng quay dựa vào biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi nhận được, mỗi khối của cặp khối đối xứng quay có một trong số hai phần phụ; và tái lập khối từ hai phần phụ này, dựa vào mặt nạ đối xứng quay.

Trừ khi được xác định khác đi, tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và/hoặc khoa học được dùng trong bản mô tả này đều có cùng nghĩa phổ biến được hiểu bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến sáng chế. Mặc dù các phương pháp và/hoặc các sản phẩm giống hoặc tương đương với các phương pháp và/hoặc các sản phẩm được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong việc thực hiện hoặc thử nghiệm các phương án thực hiện của sáng chế, nhưng các phương pháp và/hoặc các sản phẩm làm ví dụ được mô tả dưới đây. Trong trường hợp có mâu thuẫn, bản mô tả sáng chế này, bao gồm cả các định nghĩa sẽ kiểm soát. Ngoài ra, các sản phẩm, các phương pháp và các ví dụ chỉ nhằm minh họa chứ không nhằm giới hạn sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một số phương án của sáng chế được mô tả dưới đây, chỉ để làm ví dụ, có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Dựa vào các hình vẽ chi tiết, nhưng cần hiểu rằng các chi tiết được thể hiện chỉ nhằm mục đích ví dụ và minh họa cho việc mô tả các phương án của sáng chế. Theo đó, phần mô tả dưới đây cùng với các hình vẽ sẽ làm rõ cách thức thực hiện các phương án của sáng chế đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Trên các hình vẽ:

FIG.1 là lưu đồ của phương pháp tạo ra tập các hệ số biến đổi để mã hóa và/hoặc xử lý khối trong khung, theo một số phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ khối của bộ phận biến đổi của bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để tạo ra tập các hệ số biến đổi để mã hóa và/hoặc xử lý khối trong khung, theo một số phương án của sáng chế;

FIG.3 là hình vẽ sơ lược thể hiện một số ví dụ về các mặt nạ đối xứng quay đơn, theo một số phương án của sáng chế;

FIG.4 là hình vẽ sơ lược thể hiện việc lựa chọn mặt nạ đối xứng quay cho khối, theo một số phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ FIG.5A đến FIG.5C là các hình vẽ sơ lược thể hiện điểm ảnh đối xứng gương 2D để xác định các mặt nạ đối xứng quay, theo một số phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ FIG.6A đến FIG.6C là một số ví dụ về các thư viện mặt nạ đối xứng quay, theo một số phương án của sáng chế;

FIG.7 là hình vẽ sơ lược dạng biểu đồ thể hiện cấu hình thứ bậc của các mặt nạ đối xứng quay, theo một số phương án của sáng chế;

FIG.8 là hình vẽ sơ lược thể hiện việc tạo và/hoặc tái lập mặt nạ đối xứng quay, theo một số phương án của sáng chế;

FIG.9 là hình vẽ thể hiện danh sách các dạng của tiêu chuẩn và/hoặc các phương pháp được máy tính hóa để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay để chia khối, theo một số phương án của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ khối của hệ thống, làm ví dụ, để nén và giải nén ảnh kết hợp với bộ mã hóa/bộ giải mã hệ số dựa vào FIG.1 và/hoặc FIG.2, theo một số phương án của sáng chế;

FIG.11 là lưu đồ của phương pháp giải mã tập các hệ số biến đổi mã hóa khối trong khung, theo một số phương án của sáng chế; và

Các hình vẽ từ FIG.12A đến FIG.12I là các hình vẽ thể hiện ảnh và các đồ thị kết quả thử nghiệm thực hiện các phương pháp và/hoặc các hệ thống được mô tả trong bản mô tả này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một khía cạnh của một số phương án của sáng chế liên quan đến các phương pháp và/hoặc các hệ thống tạo ra tập các hệ số biến đổi để mã hóa khối của khung hoặc một phần của khung, việc mã hóa được thực hiện trên hai phần phụ có được bằng cách chia khối này dựa vào mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn nhất định. Các phương pháp và/hoặc các hệ thống giảm kích thước (ví dụ số lượng bit) cần để lưu và/hoặc truyền khối, bằng cách cải thiện hệ số nén của khối, mà không làm giảm

đáng kể chất lượng ảnh. Sự giảm chất lượng ảnh bất kỳ trong giới hạn được chấp nhận được xác định trước và/hoặc tương tự như sự giảm chất lượng ảnh bằng khi sử dụng các phương pháp tiêu chuẩn không phải là phương pháp được mô tả trong bản mô tả này, ví dụ tỷ số tín hiệu đỉnh trên nhiễu (Peak Signal to Noise Ratio - PSNR) có thể được dùng làm chỉ số đo mục tiêu để xác định chất lượng ảnh.

Như được mô tả trong bản mô tả này, thuật ngữ khung hoặc ảnh đôi khi viện dẫn đến một phần của khung này hoặc một phần của ảnh này. Các hệ số biến đổi có thể được tính đối với toàn bộ khung (và/hoặc ảnh), và/hoặc đối với một phần của khung (và/hoặc ảnh), ví dụ các hệ số biến đổi được tính cho các lát và/hoặc các phiến, chúng là các phần con của khung, ví dụ như được xác định bởi tiêu chuẩn nén.

Các phương pháp và/hoặc các hệ thống bao gồm bộ mã hóa để mã hóa khối, bằng cách lựa chọn mặt nạ đối xứng quay thích hợp cho khối, chia khối thành hai khối phụ dựa vào mặt nạ, tạo ra cặp khối đối xứng quay từ mỗi trong số các phần này, và tính (các) hệ số biến đổi cho một hoặc cả hai khối đối xứng quay.

Các phương pháp và/hoặc các hệ thống bao gồm bộ giải mã để giải mã các hệ số biến đổi và tái lập khối. Các hệ số biến đổi được giải mã để tái lập cặp khối đối xứng quay. Mỗi khối của cặp khối này được biến đổi trở lại (ví dụ dựa vào các phép tính biến đổi ngược) thành một trong số hai phần phụ tương ứng. Hai phần phụ này được biến đổi trở lại cùng nhau để tạo ra khối, được dẫn hướng bởi mặt nạ đối xứng quay.

Để cho rõ ràng, các chi tiết về bộ mã hóa được mô tả trong bản mô tả này. Đối với mỗi chức năng và/hoặc cấu hình mã hóa được mô tả, chức năng và/hoặc cấu hình giải mã tương ứng được mặc định. Để cho ngắn gọn và rõ ràng, các chức năng giải mã và/hoặc các thành phần cấu hình tương ứng với chức năng mã hóa và/hoặc thành phần cấu hình này được loại bỏ (không được mô tả).

Theo cách tùy chọn, mặt nạ được lựa chọn để chia khối thành hai phần phụ được nén tốt hơn so với việc nén toàn bộ khối, hoặc so với việc nén theo phương pháp chia tiêu chuẩn đối với khối (ví dụ bốn hình vuông, ví dụ như được xác định theo tiêu chuẩn

mã hóa video hiệu suất cao (HEVC - High Efficiency Video Coding) và/hoặc các tiêu chuẩn H.265).

Theo cách tùy chọn, mặt nạ được lựa chọn để chia khối dựa vào một hoặc nhiều đặc điểm thị giác trong ảnh của khối. Khối có thể chứa các kiểu nội dung khác nhau nhất định được tách biệt bởi các đặc điểm thị giác này, ví dụ đường giới hạn nghiêng hoặc cạnh được thể hiện ngang qua khối. Mặt nạ có thể chia khối về cơ bản dọc theo đặc điểm thị giác để tạo ra hai phần phụ mà mỗi phần đồng nhất hơn với phần kia (có nghĩa là, mỗi phần mô tả chung cho một trong số các kiểu nội dung) so với trường hợp được tạo ra khi khối được chia ở vị trí khác các đặc điểm thị giác này, ví dụ thành bốn khối bằng nhau như được định rõ theo tiêu chuẩn HEVC.

Theo cách tùy chọn, các mặt nạ khác nhau được lựa chọn cho các khối khác nhau. Các mặt nạ này có thể được lựa chọn độc lập đối với các khối, ví dụ dựa vào nội dung trong khối. Việc nén mỗi khối được cải thiện nhờ việc lựa chọn mặt nạ được tùy chỉnh.

Mỗi mặt nạ tương ứng được áp dụng cho mỗi khối tương ứng được kết hợp với tập các hệ số biến đổi được tính đối với khối tương ứng. Ví dụ, mặt nạ được dùng cho mỗi khối được truyền cùng với các hệ số biến đổi được tính, và/hoặc tín hiệu chỉ báo mặt nạ (ví dụ trong số thư viện các mặt nạ có thể dùng) được kết hợp với các hệ số biến đổi được truyền.

Mặt nạ có tính chất đối xứng quay. Theo cách tùy chọn, mặt nạ xác định việc chia khối thành hai phần phụ sao cho hình dạng của khối và việc chia là bất biến theo sự quay 180 độ của khối so với tâm của khối. Mặt nạ có thể là mặt nạ nhị phân (như được mô tả trong bản mô tả này). Việc quay đối xứng cho phép tính các hệ số biến đổi trực giao theo hai chiều bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi trực giao thích hợp, ví dụ phương pháp biến đổi cosin rời rạc 2D (Discrete Cosine Transform - DCT). Các hệ số biến đổi trực giao được nén hiệu quả hơn so với các hệ số biến đổi không trực giao.

Mỗi một trong số hai phần phụ giữ tôpô hai chiều của nội dung ảnh gốc trong một phần tương ứng của khối, cho phép tái lập cùng một ảnh.

Trước khi giải thích chi tiết ít nhất một phương án của sáng chế, cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn trong việc áp dụng nó cho một cấu hình và cách thức cụ thể của các thành phần và/hoặc các phương pháp được thể hiện trong phần mô tả dưới đây và/hoặc được minh họa trên các hình vẽ và/hoặc các ví dụ. Sáng chế có thể được thực hiện theo các phương án khác hoặc được áp dụng hoặc được thực hiện theo các cách khác nhau.

Sáng chế có thể là hệ thống, phương pháp và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi (hoặc phương tiện lưu trữ) đọc được bằng máy tính có các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính trên đó để khiến bộ xử lý thực hiện các khía cạnh của sáng chế.

Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là thiết bị hữu hình mà có thể giữ và lưu trữ các lệnh để sử dụng bởi thiết bị thực hiện lệnh. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là, ví dụ nhưng không giới hạn trong, thiết bị lưu trữ điện tử, thiết bị lưu trữ từ tính, thiết bị lưu trữ quang, thiết bị lưu trữ điện từ, thiết bị lưu trữ bán dẫn, hoặc kết hợp bất kỳ của các thiết bị lưu trữ nêu trên. Danh mục không đầy đủ của các ví dụ cụ thể hơn về vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các vật ghi sau đây: đĩa máy tính xách tay, đĩa cứng, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình xóa được (EPROM hoặc bộ nhớ truy cập nhanh), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), đĩa nhớ chỉ đọc cầm tay (CD-ROM), đĩa kỹ thuật số đa năng (DVD), thẻ nhớ, đĩa mềm, và kết hợp bất kỳ của các thiết bị lưu trữ nêu trên. Vật ghi đọc được bằng máy tính, như được dùng trong bản mô tả này, không bao hàm các tín hiệu tạm thời theo đúng nghĩa của nó, như các sóng radio hoặc các sóng điện từ lan truyền tự do khác, các sóng điện từ lan truyền thông qua phương tiện dẫn hướng sóng hoặc phương tiện truyền dẫn khác (ví dụ các xung ánh sáng đi qua cáp sợi quang), hoặc các tín hiệu điện được truyền thông qua dây dẫn.

Các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính được mô tả trong bản mô tả này có thể được tải xuống đến các thiết bị tính/xử lý tương ứng từ vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc đến máy tính bên ngoài hoặc thiết bị lưu trữ bên ngoài thông qua mạng, ví dụ Internet, mạng cục bộ, mạng diện rộng và/hoặc mạng không dây. Mạng có thể bao gồm các cáp truyền dẫn bằng đồng, các sợi truyền dẫn bằng quang, truyền dẫn

không dây, các bộ định tuyến, , các tường lửa, các chuyển mạch, các máy tính cổng vào mạng và/hoặc các máy chủ biên. Thẻ bộ thích ứng mạng hoặc giao diện mạng ở mỗi thiết bị tính/xử lý nhận các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính từ mạng và chuyển tiếp các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính này để lưu trữ ở vật ghi đọc được bằng máy tính trong thiết bị tính/xử lý tương ứng.

Các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính để thực hiện các thao tác theo sáng chế có thể là các lệnh hợp ngữ, các lệnh theo cấu hình tập lệnh (Instruction-Set-Architecture - ISA), các lệnh máy, các lệnh phụ thuộc máy, vi mã, các lệnh phần sụn, dữ liệu thiết lập trạng thái, mã nguồn hoặc mã đối tượng được viết ở dạng kết hợp bất kỳ của một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình, bao gồm ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng như Smalltalk, C++ hoặc dạng tương tự, và các ngôn ngữ lập trình thủ tục thông thường, như ngôn ngữ lập trình "C" hoặc các ngôn ngữ lập trình tương tự. Các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính có thể thực hiện hoàn toàn trên máy tính của người dùng, một phần trên máy tính của người dùng, dưới dạng gói phần mềm độc lập, một phần trên máy tính của người dùng và một phần trên máy tính từ xa hoặc toàn bộ trên máy tính từ xa hoặc máy chủ. Trong trường hợp sau, máy tính từ xa có thể được kết nối với máy tính của người dùng thông qua kiểu mạng bất kỳ, bao gồm mạng cục bộ (LAN) hoặc mạng diện rộng (WAN), hoặc kết nối có thể được thực hiện đến máy tính bên ngoài (ví dụ thông qua Internet bằng cách sử dụng nhà cung cấp dịch vụ Internet). Theo một số phương án, mạch điện bao gồm, ví dụ mạch lôgic khả trình, các mảng cổng trường khả trình (FPGA), hoặc các mảng lôgic khả trình (PLA) có thể thực hiện các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính bằng cách sử dụng thông tin trạng thái của các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính để tùy chỉnh mạch điện, để thực hiện các khía cạnh của sáng chế.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả trong bản mô tả này có dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối minh họa của các phương pháp, các thiết bị (các hệ thống) và các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng mỗi khối của lưu đồ minh họa và/hoặc các sơ đồ khối, và các kết hợp của các khối trong lưu đồ minh họa và/hoặc các sơ đồ khối, có thể được thực hiện bằng các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính.

Các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính này có thể được cung cấp đến bộ xử lý của máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác để tạo ra máy, sao cho các lệnh, mà các lệnh này thực hiện thông qua bộ xử lý này của máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác, tạo ra phương tiện để thực hiện các chức năng/thao tác được định rõ trong lưu đồ và/hoặc khối sơ đồ khối hoặc các khối. Các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính này có thể còn được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính mà có thể điều khiển máy tính, thiết bị xử lý dữ liệu khả trình, và/hoặc các thiết bị khác thực hiện chức năng theo cách cụ thể, sao cho vật ghi đọc được bằng máy tính này có các lệnh được lưu trữ trên đó bao gồm vật phẩm sản xuất bao gồm các lệnh mà các lệnh này thực hiện các khía cạnh về chức năng/thao tác được định rõ trong lưu đồ và/hoặc khối sơ đồ khối hoặc các khối.

Các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính còn có thể được tải lên máy tính, thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác, hoặc thiết bị khác để khiến chuỗi các bước thực hiện sẽ được thực hiện trên máy tính, thiết bị khả trình khác hoặc thiết bị khác để tạo ra quy trình được thực hiện bằng máy tính, sao cho các lệnh mà các lệnh này thực hiện trên máy tính, thiết bị khả trình khác, hoặc thiết bị khác thực hiện các chức năng/các thao tác được định rõ trong lưu đồ và/hoặc khối sơ đồ khối hoặc các khối.

Lưu đồ và các sơ đồ khối trên các hình vẽ minh họa cấu hình, chức năng, và sự hoạt động của các phương án thực hiện của các hệ thống, các phương pháp, và các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án khác nhau của sáng chế. Theo đó, mỗi khối trong lưu đồ hoặc các sơ đồ khối có thể biểu thị một môđun, phân đoạn, hoặc một phần của các lệnh, mỗi khối bao gồm một hoặc nhiều lệnh thực hiện được để thực hiện (các) chức năng lôgic cụ thể. Theo một số phương án thực hiện khác, các chức năng được nêu ở một khối có thể xuất hiện theo thứ tự khác thứ tự được nêu trên các hình vẽ. Ví dụ, trên thực tế có thể hai khối được thể hiện liên tiếp, hoặc được thực hiện gần như đồng thời, hoặc đôi khi các khối có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại, tùy thuộc vào tính năng cần có. Lưu ý rằng mỗi khối trong số các sơ đồ khối và/hoặc lưu đồ minh họa, và các kết hợp của các khối trong các sơ đồ khối và/hoặc lưu đồ minh họa, có thể được thực hiện bởi các hệ thống dựa vào phần cứng có mục đích cụ thể mà

các hệ thống này thực hiện các chức năng hoặc các thao tác cụ thể hoặc thực hiện các kết hợp của phần cứng có mục đích cụ thể và các lệnh máy tính.

Tham khảo FIG.1, FIG.1 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp tạo ra tập các hệ số biến đổi để mã hóa khối trong khung, theo một số phương án của sáng chế. Cũng tham khảo FIG.2, FIG.2 là sơ đồ khối của bộ phận biến đổi của bộ mã hóa phương tiện 202 được làm thích ứng để tạo ra tập các hệ số biến đổi để mã hóa khối trong khung, theo một số phương án của sáng chế. Bộ mã hóa phương tiện trên FIG.2 được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều khối của phương pháp trên FIG.1. Phương pháp trên FIG.1 được thực hiện bởi bộ mã hóa phương tiện trên FIG.2 để cải thiện khả năng nén của các ảnh số, theo định dạng video và/hoặc ảnh tĩnh, mà không làm giảm đáng kể chất lượng ảnh, ví dụ như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ FIG.12A đến FIG.12I. Cần lưu ý rằng bộ mã hóa 202 có thể dùng làm bộ giải mã hệ số, bổ sung, hoặc thay cho các chức năng mã hoá được mô tả. Các chức năng giải mã dựa vào các chức năng mã hóa được mô tả, nhưng phần mô tả chúng được loại bỏ để cho rõ ràng và ngắn gọn.

Lưu ý rằng để cho ngắn gọn và rõ ràng, bộ mã hóa phương tiện 202 được mô tả có viện dẫn đến các phần tử và/hoặc các phương pháp tính các hệ số biến đổi (như được mô tả trong bản mô tả này). Bộ mã hóa phương tiện 202 có thể bao gồm và/hoặc nối thông với các thành phần mã hóa khác, ví dụ bộ mã hóa/bộ giải mã ảnh 1004 trên FIG.10.

Bộ mã hóa phương tiện 202 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 204 nối thông với một hoặc nhiều bộ nhớ 206 (hoặc các loại phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính khác) lưu trữ các lệnh chương trình để thực hiện bởi các bộ xử lý 204. Bộ nhớ 206 có thể lưu trữ dữ liệu để dùng trong suốt quá trình xử lý, như được mô tả trong bản mô tả này. Bộ mã hóa phương tiện 202 có thể được thực hiện dưới dạng các môđun phần mềm được thực hiện ở các chương trình phần mềm nén ảnh hiện có, như chip được tích hợp với phần cứng hiện có để nén ảnh, hộp riêng biệt cắm vào các thiết bị hiện có để cải thiện việc nén ảnh, hoặc các kết hợp bất kỳ của chúng. Các bộ xử lý 204 có thể thực hiện các bước của phương pháp dựa vào các kỹ thuật xử lý song song, bộ xử lý đơn có thể được dùng, và/hoặc (các) bộ xử lý có thể được đặt từ xa. Việc xử lý song song có thể được dùng cho các mặt nạ ứng viên khác nhau ở tập xác định trước của

các mặt nạ đối xứng quay để lựa chọn mặt nạ tốt nhất để chia khối. Một hoặc nhiều bộ nhớ 206 có thể được đặt từ xa.

Bộ mã hóa phương tiện 202 cải thiện khả năng của hệ thống bằng cách cải thiện hiệu suất và/hoặc giảm các đòi hỏi tài nguyên (ví dụ bộ nhớ và/hoặc bộ xử lý) để nén các ảnh và/hoặc video.

Ở khối 102, khung và/hoặc khối được nhận. Bộ mã hóa phương tiện 202 được ghép nối với giao diện dữ liệu đầu vào 208 được làm thích ứng để nhận khung 210 và/hoặc (các) khối của khung này. Khung 210 có thể được nhận như ảnh số tĩnh, hoặc một phần của video bao gồm các khung. Khi khung 210 nhận được từ video này, các kỹ thuật nén liên ảnh có thể được áp dụng, như được mô tả trong bản mô tả này.

Bộ mã hóa phương tiện 202 được làm thích ứng để chỉ định khối được phân vùng trong khung. Theo cách tùy chọn, môđun bộ chỉ định khối 212A chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa phương tiện 202 để thực hiện chỉ định này như được mô tả trong bản mô tả này.

Khung có thể được chia thành các khối, ví dụ dựa vào tiêu chuẩn video và/hoặc ảnh tĩnh, ví dụ HEVC, Nhóm chuyên gia hình ảnh động (Moving Picture Experts Group - MPEG), và Nhóm chuyên gia nhiếp ảnh chung (Joint Photographic Experts Group - JPEG).

Các khối có thể có kích thước tiêu chuẩn, ví dụ 64x64 điểm ảnh, 32x32 điểm ảnh, 16x16 điểm ảnh, 8x8 điểm ảnh, 4x4 điểm ảnh, hoặc các kích thước khác.

Các khối có thể là các hình vuông (LxL điểm ảnh) hoặc các hình chữ nhật (MxN điểm ảnh).

Các khối có thể biểu thị dữ liệu độ sáng và/hoặc màu.

Ở khối 104, măt nạ đối xứng quay được lựa chọn. Môđun bộ lựa chọn mặt nạ 212B chứa các lệnh chương trình để cho bộ mã hóa phương tiện 202 thực hiện lựa chọn mặt nạ như được mô tả trong bản mô tả này.

Theo cách tùy chọn, mặt nạ đối xứng quay có tính đối xứng quay bậc 2 (còn được gọi trong bản mô tả này là C2, lưu ý rằng tính đối xứng quay duy trì ở 360/2 = 180 độ) so với tâm của khối của mặt nạ.

Tham khảo FIG.3, FIG.3 là các hình vẽ sơ lược thể hiện một số ví dụ về các mặt nạ đối xứng quay, theo một số phương án của sáng chế, ví dụ hình thang ở góc bên phải 302, hình tam giác ở góc bên phải 304, hình chữ nhật 306 và hình vuông 308.

Tham khảo trở lại FIG.1, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay cho khối được chỉ định từ các mặt nạ đối xứng quay mà xác định các tính đối xứng quay khác nhau trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối.

Tham khảo FIG.4, FIG.4 là hình vẽ sơ lược thể hiện việc lựa chọn mặt nạ đối xứng quay nhất định 402 cho khối 404 trong khung 406, theo một số phương án của sáng chế. Khung 406 chứa ảnh của một ngôi nhà. Khối 404 chứa một phần của mái của ngôi nhà này, và phần còn lại là bầu trời. Mặt nạ 402 được lựa chọn từ tập các mặt nạ có sẵn 410, dựa vào chỉ số đo độ ưu tiên nén nhất định (ví dụ tỷ lệ méo dạng) và/hoặc ranh giới và/hoặc biên đặc điểm thị giác mà tách biệt tốt nhất phần bầu trời với ngôi nhà. Rõ ràng là khi kiểm tra bằng mắt các mặt nạ không được lựa chọn, việc áp dụng bất kỳ trong số các mặt nạ khác có thể dẫn đến kết quả thiên về bầu trời được chứa trong phần mái, và thiên về mái được chứa trong phần bầu trời, so với khi sử dụng mặt nạ 402. Việc chia khối 404 bằng mặt nạ 402 cải thiện việc nén ảnh so với việc nén toàn bộ khối 404 theo cách phân chia tiêu chuẩn 408 hoặc bằng mặt nạ khác.

Tham khảo trở lại FIG.2, mặt nạ đối xứng quay có thể được lựa chọn từ các mặt nạ được lưu trữ trong thư viện mặt nạ đối xứng quay 212F, được lưu trữ theo cách tùy chọn trong bộ nhớ 206 và được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính khác nối thông với bộ xử lý 204.

Thư viện 212F có thể lưu trữ các thư viện khác nhau của các mặt nạ đối xứng quay. Mỗi thư viện có thể dựa vào kích thước và/hoặc hình dạng của khối. Ví dụ, một thư viện cho các mặt nạ của các khối có kích thước 16x16 điểm ảnh, và thư viện khác cho các khối có kích thước 8x8 điểm ảnh.

Theo cách tùy chọn, các mặt nạ đối xứng quay khác nhau là các mặt nạ hình vuông (có nghĩa là LxL điểm ảnh) có kích thước và hình dạng giống khối. Theo cách khác, các mặt nạ đối xứng quay khác nhau là các hình chữ nhật (có nghĩa là MxN điểm ảnh) có kích thước và hình dạng giống khối.

Mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để xác định đường giới hạn liên kết các cạnh đối nhau của hình chữ nhật hoặc hình vuông, để chia khối hình chữ nhật hoặc hình vuông tương ứng thành hai phần phụ đối xứng gương 2D. Các đường giới hạn khác nhau có thể được xác định dựa vào điều kiện đối xứng gương hai chiều. Đường giới hạn này có thể là đường thẳng hoặc có các dạng khác, ví dụ dạng bậc thang hoặc các hình dạng bất kỳ khác. Đường giới hạn này có thể được nghiêng ở góc bất kỳ hoặc một phần của nó nằm trong khoảng từ 0 đến 359 độ. Tính đối xứng gương 2D tạo ra sự nén khối hiệu quả.

Tham khảo các hình vẽ từ FIG.5A đến FIG.5C, đây là các hình vẽ thể hiện điểm ảnh đối xứng gương 2D để xác định các mặt nạ đối xứng quay, theo một số phương án của sáng chế.

FIG.5A minh họa khái niệm đối xứng gương 2D thông thường. Khối 502 có kích thước 8 điểm ảnh nhân 8 điểm ảnh được thể hiện làm ví dụ. Các vùng A và B được phân tách bằng đường tưởng tượng 504 nằm ngang đi qua điểm giữa của khối 502. Các điểm ảnh có cùng số ở vùng A và vùng B là các điểm đối xứng gương 2D của điểm kia. Điểm ảnh đối xứng gương 2D có thể được tổng quát hóa cho hình chữ nhật MxN: khi điểm ảnh (m, n) ở vùng A, thì điểm ảnh (M-1-m, N-1-n) ở vùng B.

Cần hiểu rằng khái niệm đối xứng gương 2D có thể được áp dụng cho các khối hình vuông hoặc hình chữ nhật khác có các kích thước khác nhau. Cần hiểu rằng khái niệm đối xứng gương 2D có thể được minh họa đối với các đường tưởng tượng khác được vẽ với các độ nghiêng khác nhau, ví dụ theo phương thẳng đứng, trong đó vùng A và vùng B được xác định và được tách biệt bằng đường tưởng tượng được đặt thẳng đứng đi qua điểm giữa của khối 502.

Các đường khác nhau mà liên kết các cạnh đối nhau của khối 502 và đi qua điểm giữa của khối 502 được làm thích ứng để tạo ra thư viện mặt nạ đối xứng quay, như

được minh họa trên FIG.5B và FIG.5C. Mỗi đường riêng biệt xác định mặt nạ riêng biệt. Mỗi đường chia khối 502 thành hai phần phụ: vùng A và vùng B.

Theo cách tùy chọn, các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được xác định bằng ma trận tương ứng (ví dụ mỗi vị trí điểm ảnh được biểu thị bằng một vị trí trong ma trận này). Mỗi ma trận xác định sự phân tách khác nhau của các vùng A và B, ví dụ đường mà liên kết các cạnh đối nhau của không gian hai chiều, để chia không gian hai chiều này thành hai phần phụ.

Cần hiểu rằng các không gian đa chiều khác có thể được sử dụng, ví dụ ba, bốn hoặc nhiều chiều hơn. Mặt nạ đối xứng quay được xác định để chia không gian đa chiều tương ứng, ví dụ mặt phẳng để chia không gian ba chiều.

Cần hiểu rằng khi đường giới hạn đi qua vị trí mẫu, không cần lấy mẫu phụ, vì toàn bộ mẫu này có thể được gán cho vùng A và được loại ra khỏi vùng B. Các tài nguyên tính (ví dụ bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ) có thể giảm được nhờ việc bổ sung vào vùng A và loại ra khỏi vùng B, thay vì, ví dụ thực hiện tập đầy đủ các phép tính đối với mỗi vùng tương ứng.

Tham khảo các hình vẽ từ FIG.6A đến FIG.6C, đây là các hình vẽ thể hiện một số ví dụ về các thư viện mặt nạ đối xứng quay, theo một số phương án của sáng chế. FIG.6A thể hiện ví dụ về thư viện các mặt nạ để chia khối có kích thước 32x32 điểm ảnh. FIG.6B thể hiện ví dụ về thư viện các mặt nạ để chia khối có kích thước 16x16 điểm ảnh. FIG.6C thể hiện ví dụ về thư viện các mặt nạ để chia khối có kích thước 8x8 điểm ảnh.

Các thư viện mặt nạ đối xứng quay trên các hình vẽ từ FIG.6A đến FIG.6C dựa vào đường giới hạn được nghiêng, chúng chia khối thành hai vùng hình thang, được biểu thị bằng vùng tối 602 của mặt nạ (ví dụ màu xanh nước biển) và vùng sáng (604) của mặt nạ (ví dụ màu đỏ). Mỗi mặt nạ trong thư viện này có độ nghiêng của đường giới hạn khác nhau một chút. Cùng với nhau, tất cả các mặt nạ này xác định tất cả các hoán vị khác nhau của đường giới hạn được nghiêng trong khối. Dựa vào rãnh đường giới hạn được nghiêng, có 2x(L-1) cách khác nhau để phân vùng hình vuông có kích thước LxL.

Trên FIG.6B, các mặt nạ 606A và 606B có các đường giới hạn song song xuyên qua chúng, biểu thị việc loại bỏ các mặt nạ 606A và 606B ra khỏi tập 32 mặt nạ, để tạo ra tập có 30 mặt nạ dựa vào công thức nêu ở đoạn trên đây. Hai mặt nạ này là gấp đôi các mặt nạ hiện có do tính đối xứng gương, và do đó có thể được loại bỏ ra khỏi tập được tạo ra này. Tương tự. trên FIG.6C, hai mặt nạ kép được thể hiện bằng các đường giới hạn song song, biểu thị việc loại bỏ các mặt nạ dư ra khỏi tập này.

Theo cách tùy chọn, mỗi trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau (chúng có thể được lưu trữ như một hoặc nhiều thư viện) được ánh xạ theo cấu hình thứ bậc. Cấu hình thứ bậc này có thể giảm thời gian xử lý và/hoặc các tài nguyên để nhận dạng mặt nạ tốt nhất.

Mỗi thư viện có thể được ánh xạ độc lập, các mặt nạ của mỗi thư viện tương ứng có thể được ánh xạ theo cấu hình thứ bậc. Theo cách khác, một hoặc nhiều thư viện được ánh xạ cùng nhau dựa vào cùng một cấu hình thứ bậc. Các mặt nạ ở mỗi thư viện được ánh xạ dựa vào cùng một cấu hình thứ bậc chung.

Tập các mặt nạ được chia thành các phân đoạn tách rời riêng biệt. Cấu hình thứ bậc có thể thực hiện theo góc của đường giới hạn so với cạnh của không gian hai chiều, ví dụ cấu hình thứ bậc có thể ánh xạ các đường giới hạn trên các hình vẽ từ FIG.6A đến FIG.6C, ví dụ thành nhóm nằm trong khoảng từ 0 đến 60 độ, nhóm nằm trong khoảng từ 61 đến 120 độ, và nhóm nằm trong khoảng từ 121 đến 180 độ. Cấu hình thứ bậc có thể liên tục ánh xạ từ 181 đến 240 độ, từ 241 đến 300 độ và từ 301 đến 360 độ, khi đường giới hạn là đối xứng và/hoặc không đối xứng. Cấu hình thứ bậc có thể được tạo lớp, ví dụ nhóm nằm trong khoảng từ 0 đến 60 độ còn được chia tiếp thành các nhóm từ 0 đến 15 độ, từ 16 đến 30 độ, từ 31 đến 45 độ và từ 46 đến 60 độ.

Tham khảo FIG.7, FIG.7 là hình vẽ sơ lược dạng biểu đồ thể hiện cấu hình thứ bậc, theo một số phương án của sáng chế.

Đường tròn được chia 702 thể hiện dưới dạng biểu đồ là ví dụ về cấu hình thứ bậc đối với thư viện mặt nạ 706. Thư viện 706 bao gồm các mặt nạ đường giới hạn được nghiêng đối với khối có kích thước 16x16, như được thể hiện trên FIG.6B. Đường tròn 702 được chia thành các vùng từ 704A đến 704H, mỗi vùng biểu thị 45 độ nghiêng

của đường giới hạn. Cấu hình thứ bậc được đơn giản hóa do bản chất đối xứng của các mặt nạ đường giới hạn được nghiêng, tạo nhóm các cung 704A và 704E với nhau (được thể hiện như các cung 708C), 704B và 704F với nhau (được thể hiện như các cung 708B), 704C và 704G với nhau (được thể hiện như các cung 708A), 704D và 704H với nhau (được thể hiện như các cung 708D). Mỗi cung từ 708A đến 708D bao gồm 8 hoặc 7 mặt nạ với các góc nghiêng đường giới hạn nằm trong khoảng góc tương ứng.

Theo cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay trong quá trình lựa chọn mặt nạ lặp lại của ít nhất một số trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau theo thứ tự được xác định theo cấu hình thứ bậc. Ví dụ, tham khảo FIG.7, việc tìm kiếm được thực hiện trong số bốn phân vùng biểu thị từ 708A đến 708D có góc tâm được xác định bởi công thức 22,5+45k, trong đó k = 0, 1, 2, 3, và bước 45 độ. Phân đoạn có thể được lựa chọn dựa vào chi phí nhỏ nhất được tính bởi hàm thích hợp, ví dụ chỉ số đo tỷ lệ méo dạng tối thiểu. Mặt nạ trong phân đoạn được lựa chọn có thể được lựa chọn theo cách tương tự. Khi cấu hình thứ bậc bao gồm các mức phụ, các mức phụ này có thể được tìm kiếm theo cách lặp lại cho đến khi mặt nạ được nhận dạng.

Tham khảo FIG.8, FIG.8 là hình vẽ sơ lược thể hiện việc tạo và/hoặc tái lập mặt nạ đối xứng quay, theo một số phương án của sáng chế. Theo cách tùy chọn, thư viện các mặt nạ được tạo ra, dựa vào các hoán vị khác nhau trong khối chứa mặt nạ.

Nhằm mục đích ví dụ, việc tạo mặt nạ cho các khối có kích thước LxL được mô tả, việc này có thể được mở rộng cho trường hợp khối có kích thước MxN. Mặt nạ có thể được tạo ra bắt đầu từ góc trên bên trái, tiếp tục về tâm của khối. Kết hợp của các chuyển động có thể được lấy đối xứng gương 2D để có được sơ đồ mặt nạ còn lại từ tâm của khối đến đáy bên phải.

Mặt nạ có thể được biểu thị bằng mặt nạ nhị phân đối với mỗi chuyển động. Mỗi chuyển động có thể theo phương nằm ngang (có nghĩa là từ bên trái sang bên phải) hoặc theo phương thẳng đứng (có nghĩa là trên xuống dưới), được biểu thị bằng 1 (ví dụ một bước về bên phải) hoặc 0 (ví dụ một bước đi xuống). Mặt nạ nhị phân có thể được truyền nguyên như thế, hoặc còn được nén. Mặt nạ nhị phân tạo ra sự truyền mặt

nạ hiệu quả (có nghĩa là xét về mặt sử dụng tài nguyên bộ xử lý và/hoặc tài nguyên bộ nhớ), ví dụ từ bộ mã hóa đến bộ giải mã.

Mỗi hoán vị ở tập có thể được xác định bằng tổng 2xL chuyển động.

Mặt nạ 802 được biểu thị bằng sơ đồ nhị phân 804. Mặt nạ 806 được biểu thị bằng sơ đồ nhị phân 808.

Tham khảo FIG.9, đây là hình vẽ thể hiện danh sách (ví dụ lưu đồ) của các phương pháp được máy tính hóa để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay và/hoặc thư viện mặt nạ để chia khối, theo một số phương án của sáng chế. Mặt nạ và/hoặc thư viện mặt nạ này có thể được tạo ra (ví dụ từ trước và/hoặc theo cách linh hoạt) dựa vào các khối, thay vì và/hoặc bổ sung cho mặt nạ và/hoặc thư viện mặt nạ được lựa chọn. Bộ mã hóa phương tiện 202 được làm thích ứng để thực hiện một hoặc nhiều khối của phương pháp. Một hoặc nhiều khối của phương pháp này có thể được thực hiện cho việc lựa chọn mặt nạ. Các khối có thể được thực hiện theo thứ tự bất kỳ và/hoặc đồng thời.

Một hoặc nhiều phương pháp lựa chọn được mô tả trong bản mô tả này (được thực hiện theo trình tự và/hoặc song song, tùy chọn theo cách kết hợp) có thể được dùng làm cơ sở cho việc lựa chọn mặt nạ nhất định trong thư viện các mặt nạ. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, các phương pháp lựa chọn có thể được dùng để trước tiên lựa chọn thư viện mặt nạ nhất định trong số các thư viện mặt nạ, và/hoặc tập con của các mặt nạ trong thư viện này. Mặt nạ nhất định này có thể được lựa chọn trong số thư viện được lựa chọn và/hoặc tập con được lựa chọn. Việc lựa chọn từng bước và/hoặc có thứ bậc có thể giảm phạm vi tìm kiếm, bằng việc giảm kích thước của tập để lựa chọn ở mỗi bước, giảm các tài nguyên và/hoặc quá trình tính để lựa chọn.

Việc lựa chọn mặt nạ từ thư viện (hoặc tập con của mặt nạ) thay vì từ tập lớn hơn của các mặt nạ ứng viên làm giảm số lượng các bit được mã hóa mà các bit này được dùng để báo hiệu cho bộ giải mã mặt nạ được lựa chọn, và/hoặc giảm độ phức tạp tính và/hoặc các tài nguyên bộ nhớ và/hoặc các tài nguyên bộ xử lý.

Theo cách tùy chọn, ở 902, thư viện và/hoặc mặt nạ được lựa chọn dựa vào kích thước và/hoặc hình dạng của khối. Mặt nạ có thể được lựa chọn từ trong thư viện được lựa chọn như được mô tả trong bản mô tả này.

Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ở 904, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ quay và/hoặc thư viện mặt nạ đối xứng quay từ các mặt nạ đối xứng quay và/hoặc các thư viện mặt nạ dựa vào độ ưu tiên nén đối với bất kỳ một hoặc nhiều, nhưng không giới hạn trong, danh sách sau đây: khối, lát, phiến, khung, và chuỗi.

Độ ưu tiên nén bao gồm một hoặc nhiều thông số mà các thông số này xác định khả năng nén của khối khi mặt nạ nhất định được áp dụng. Độ ưu tiên nén có thể được xác định đối với mỗi mặt nạ và/hoặc thư viện mặt nạ.

Độ ưu tiên nén có thể được đánh giá, ví dụ dựa vào dữ liệu thống kê được thu thập trước đó đối với mặt nạ và/hoặc thư viện. Theo cách khác, độ ưu tiên nén có thể được tính, ví dụ bằng cách áp dụng một hoặc nhiều mặt nạ ứng viên cho khối.

Các độ ưu tiên nén có thể hỗ trợ việc lựa chọn mặt nạ khi các thông số nén có sự cân bằng nhất định, ví dụ việc giảm kích thước sẽ dẫn đến giảm về chất lượng.

Độ ưu tiên nén được lựa chọn từ một hoặc nhiều độ ưu tiên sau đây, theo cách riêng biệt hoặc kết hợp:

* Độ ưu tiên độ phức tạp nén: chỉ số đo có liên quan đến các tài nguyên xử lý để thực hiện việc nén dựa vào mặt nạ, ví dụ số lượng phép tính, các tài nguyên bộ xử lý và/hoặc các tài nguyên bộ nhớ. Chỉ số đo này có thể phụ thuộc vào máy tính cụ thể thực hiện phương pháp;

* Độ ưu tiên chất lượng nén (ví dụ độ méo dạng ảnh): việc nén dựa vào mặt nạ có tổn hao thao tác, dẫn đến chất lượng thị giác của khối thấp hơn. Chất lượng thấp hơn này có thể hoặc không thể nhận thức rõ về mặt thị giác bởi mắt người. Độ ưu tiên chất lượng nén có thể được xác định dựa vào chỉ số đo có liên quan đến tổn thất thông tin do việc nén dựa vào mặt nạ, ví dụ tỷ số tín hiệu đỉnh trên nhiễu (PSNR) và/hoặc tính tương tự cấu hình (Structural Similarity - SSIM); và

* Độ ưu tiên kích thước nén: kích thước (ví dụ số lượng bit) của khối sau khi nén dựa vào mặt nạ được lựa chọn.

Theo cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để tự động tạo ra thư viện mặt nạ đối xứng quay theo thành phần của nhóm gồm các độ ưu tiên đối

với: độ phức tạp nén khối, kích thước nén khối, và chất lượng nén khối. Thư viện mặt nạ được tạo ra có các tiêu chuẩn độ ưu tiên nén đã biết, chúng cho phép lựa chọn dễ và/hoặc nhanh thư viện. Số lượng các mặt nạ trong thư viện được tạo ra có thể nhỏ hơn so với việc tạo ra tất cả các hoán vị có thể, vì chỉ có các mặt nạ thỏa mãn các tiêu chuẩn nén này mới được đưa vào.

Mỗi mặt nạ có thể được kết hợp với độ ưu tiên nén, ví dụ được lưu trữ, được so khớp, và/hoặc được gắn nhãn với các giá trị độ ưu tiên nén. Mỗi mặt nạ được kết hợp với một hoặc nhiều chỉ số đo để tính độ ưu tiên độ phức tạp nén, độ ưu tiên chất lượng nén, và/hoặc độ ưu tiên kích thước nén.

Theo cách tùy chọn, mỗi một trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được kết hợp với chỉ báo chỉ số đo độ phước tạp được đánh giá của độ phức tạp tính của việc áp dụng mặt nạ tương ứng trên khối làm mẫu có kích thước và hình dạng của mặt nạ tương ứng này. Các mặt nạ với các chỉ số đo độ phức tạp được đánh giá thấp hơn được đánh giá đòi hỏi các tài nguyên ít hơn (ví dụ bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ). Việc lựa chọn mặt nạ dựa vào kết quả được đánh giá cải thiện hiệu suất của hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Theo cách tùy chọn, mỗi một trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được kết hợp với chỉ báo chỉ số đo độ méo dạng được đánh giá của mức độ méo dạng nén xuất phát từ việc áp dụng mặt nạ tương ứng trên khối làm mẫu có kích thước và hình dạng của mặt nạ tương ứng. Chỉ số đo độ méo dạng được đánh giá hỗ trợ trong việc lựa chọn mặt nạ dựa vào tổn thất cân bằng nén, ví dụ để lựa chọn mặt nạ có mức độ méo dạng nén không phân biệt được bằng mắt nhưng còn có thể tạo ra sự nén ảnh cao hơn. Các mặt nạ với các chỉ số đo độ méo dạng được đánh giá thấp hơn được đánh giá đòi hỏi các ít tài nguyên hơn (ví dụ bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ) trong khi vẫn đạt được mức độ méo dạng nén mục tiêu (mức độ méo dạng nén được hướng đến).

Theo cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào độ ưu tiên nén cho khối. Theo cách tùy chọn, độ ưu tiên nén được lựa chọn từ một hoặc nhiều trong số: độ ưu tiên độ phức tạp nén, độ ưu tiên chất lượng nén, và độ ưu tiên kích thước nén.

Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ở 906, việc lựa chọn mặt nạ dựa vào dữ liệu video được xử lý trước bao gồm khung nhận được. Việc xử lý trước dữ liệu video có thể được thực hiện bằng bộ mã hóa phương tiện, bằng máy tính khác được nối với bộ mã hóa phương tiện, hoặc bằng máy tính khác độc lập với bộ mã hóa phương tiện (ví dụ được đặt từ xa). Dữ liệu được xử lý trước này có thể được truyền đến bộ mã hóa phương tiện theo cách độc lập với khung, và/hoặc cùng với khung (ví dụ được gán nhãn cho khung).

Việc xử lý trước có thể dựa vào một hoặc nhiều dấu hiệu nội dung được nhận dạng của các khung của video, ví dụ phân bố thống kê của các sơ đồ điểm ảnh, các cạnh, cường độ điểm ảnh, và các màu điểm ảnh. Dữ liệu video có thể được phân loại trước dựa vào các kết quả xử lý trước. Việc phân loại này có thể dựa vào các dấu hiệu được nhận dạng để cho phép lựa chọn mặt nạ và/hoặc thư viện mặt nạ. Dữ liệu video được phân loại trước này cải thiện khả năng thực hiện của hệ thống, vì các mặt nạ có thể được lựa chọn hiệu quả hơn và/hoặc sử dụng ít tài nguyên dựa vào việc phân loại này.

Theo cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay và/hoặc thư viện mặt nạ từ các mặt nạ đối xứng quay ứng viên và/hoặc các thư viện mặt nạ, dựa vào phân loại của dữ liệu video. Ví dụ, việc xử lý trước có thể nhận dạng video chứa các khung có nhiều đường giới hạn thẳng, ví dụ các ảnh của các ngôi nhà, các xe ô tô, hoặc các công trình nhân tạo khác. Dữ liệu video có thể được phân loại khi chứa các đường giới hạn thẳng. Thư viện mặt nạ của các đường giới hạn thẳng (có nghĩa là các góc khác nhau) có thể được lựa chọn. Theo ví dụ khác, việc xử lý trước có thể nhận dạng video chứa các khung có nhiều đường giới hạn cong, ví dụ các ảnh của cây, các cành, và địa hình đất liền. Dữ liệu video có thể được phân loại khi chứa các đường giới hạn cong. Thư viện mặt nạ của các đường giới hạn cong (có nghĩa là các đường bậc thang dựa vào việc rời rạc hóa các đường cong có thể được lựa chọn).

Việc xử lý trước nội dung có thể tạo ra thông tin để mã hóa dựa vào dự báo, như được mô tả trong bản mô tả này.

Theo cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để tự động tạo ra mặt nạ đối xứng quay và/hoặc thư viện mặt nạ dựa vào dữ liệu video được xử lý trước. Các mặt nạ đối xứng quay khác nhau có thể được lựa chọn từ nơi chứa mặt nạ của các mặt nạ đối xứng quay khác nhau theo một hoặc nhiều thông số nén: kết quả việc xử lý trước đối với độ ưu tiên độ phức tạp nén, độ ưu tiên kích thước nén và/hoặc độ ưu tiên chất lượng nén. Các thông số nén này có thể được tính trước từ dữ liệu video.

Việc xử lý trước dữ liệu video có thể cải thiện khả năng thực hiện của bộ mã hóa. Các phép tính tốn tài nguyên có thể được thực hiện từ trước, thay vì trong khi nén. Dữ liệu dùng làm cơ sở để lựa chọn mặt nạ có thể sẵn sàng, để cho phép lựa chọn mặt nạ nhanh hơn trong quá trình xử lý nén khối, thay vì thực hiện tính toán lựa chọn mặt nạ trong quá trình xử lý nén.

Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ở 908, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào kết quả của quá trình xử lý biến đổi và/hoặc việc đánh giá kết quả của quá trình xử lý biến đổi được áp dụng trên ít nhất một trong số hai phần phụ. Việc lựa chọn mặt nạ dựa vào kết quả và/hoặc kết quả được đánh giá sẽ cải thiện hiệu suất của hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Kết quả của quá trình xử lý biến đổi có thể bao gồm kích thước (ví dụ số lượng và/hoặc tổng trị tuyệt đối của các hệ số biến đổi mà vượt trên ngưỡng nhất định) của một hoặc cả hai phần phụ sau quá trình xử lý biến đổi. Mặt nạ kết quả theo kích thước nhỏ nhất của phần sau quá trình xử lý biến đổi có thể được lựa chọn. Kích thước này có thể được tính đối với một hoặc cả hai phần, như tổng kích thước của cả hai phần.

Việc đánh giá kết quả của quá trình xử lý biến đổi có thể bao gồm tổng hiệu số tuyệt đối (SAD - Sum of Absolute Difference) của dữ liệu dư được đưa vào quá trình xử lý biến đổi.

Việc đánh giá kết quả xử lý biến đổi có thể bao gồm tổng trị số tuyệt đối của các đạo hàm bậc một, bậc hai và/hoặc các đạo hàm bậc cao hơn theo các phương nằm ngang và/hoặc các phương thẳng đứng của dữ liệu dư.

Việc đánh giá có thể dựa vào các giá trị từ các phần được mã hóa trước bằng cách sử dụng cùng một mặt nạ.

Kết quả của quá trình xử lý biến đổi có thể được đánh giá bằng quá trình xử lý biến đổi đã biết, ví dụ (các) quá trình xử lý biến đổi được xác định bởi tiêu chuẩn nén.

Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ở 910, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào kết quả và/hoặc việc đánh giá kết quả của quá trình xử lý lượng tử hóa và/hoặc quá trình xử lý mã hóa entropi được áp dụng trên các hệ số biến đổi cho ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay.

Mặt nạ kết quả theo kích thước nhỏ nhất của phần sau quá trình lượng tử hóa và/hoặc quá trình xử lý mã hóa entropi có thể được lựa chọn, ví dụ số lượng các hệ số khác không sau khi lượng tử hóa, và/hoặc kích thước ở các bit được tạo ra, một cách tương ứng. Kích thước này có thể được tính đối với một hoặc cả hai phần, như tổng kích thước của cả hai phần.

Việc đánh giá có thể dựa vào các giá trị từ các phần được lượng tử hóa trước đó và/hoặc các phần được mã hóa entropi bằng cách sử dụng cùng một mặt nạ.

Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ở 912, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay theo sơ đồ các giá trị điểm ảnh trong khối. Sơ đồ các giá trị điểm ảnh có thể được trích từ khối, ví dụ bằng các phương pháp phân đoạn ảnh, như các phương pháp để định vị các biên và/hoặc các mép, ví dụ dựa vào phương pháp tạo ngưỡng cường đồ, phương pháp phát hiện cạnh, hoặc các phương pháp thích hợp khác. Sơ đồ giá trị điểm ảnh có thể bao gồm phương của đường giới hạn được nhận dạng trong khối, và/hoặc sơ đồ của đoạn thẳng (hoặc đường cong). Sơ đồ điểm ảnh được trích có thể được so khớp với mặt nạ đối xứng nhất định, ví dụ dựa vào hàm chi phí nhỏ nhất để nhận dạng mặt nạ với sơ đồ giống nhất với sơ đồ điểm ảnh được trích, như so khớp các mặt nạ có cùng phương và/hoặc sơ đồ như đường giới hạn được nhận dạng của khối. Việc lựa chọn dựa vào sơ đồ các giá trị điểm ảnh tạo ra hai phần phụ trong đó các điểm ảnh trong mỗi phần tương ứng đều giống như phần kia, ví dụ giống về cường độ và/hoặc màu.

Ví dụ, tham khảo trở lại FIG.4, cạnh giữa mái nhà và bầu trời ở khối 404 được trích dựa vào phương pháp phát hiện cạnh. Cạnh được phát hiện được ánh xạ đến mặt nạ 402 dựa vào hàm chi phí. Sơ đồ trong mặt nạ 402 là sơ đồ giống nhất với cạnh được trích, trong thư viện mặt nạ.

Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ở 914, mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn dựa vào chỉ báo chỉ số đo tốc độ được đánh giá của số lượng bit được truyền khi mặt nạ quay nhất định được áp dụng cho khối làm mẫu có kích thước và/hoặc hình dạng của khối đang được xử lý. Số lượng bit nhỏ hơn biểu thị việc nén hiệu quả hơn với mặt nạ nhất định. Mỗi một trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được kết hợp với chỉ báo chỉ số đo tốc độ được đánh giá của số lượng bit được truyền khi mặt nạ được áp dụng trên khối làm mẫu có kích thước và hình dạng.

Chỉ số đo tốc độ có thể được lưu trữ với mỗi mặt nạ, cho phép lựa chọn nhanh mặt nạ dựa vào giá trị chỉ số đo tốc độ được đánh giá. Chỉ số đo tốc độ có thể được tính từ trước đối với mỗi mặt nạ, thay vì được tính lại trong khoảng thời gian chạy, nhờ đó giảm các phép tính cần cho việc lựa chọn. Chỉ số đo tốc độ có thể được tính dựa vào khối làm mẫu, mà có thể là khối được xác định trước dựa vào giá trị trung bình (hoặc chỉ số đo khác) của mẫu các khối trước. Khối làm mẫu có thể được lựa chọn từ thư viện của các khối dựa vào tính tương tự với khối đang được xử lý, ví dụ dựa vào hàm chi phí.

Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ở 916, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào ký hiệu phân loại thống kê. Ký hiệu phân loại thống kê này được tạo ra bằng cách phân tích tập hướng dẫn tự ghi các kết quả của việc áp dụng ít nhất một số trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau. Các kết quả này (chúng có thể có trọng số) có thể bao gồm, ví dụ các phép đo khả năng nén (ví dụ kích thước, độ phức tạp, chất lượng), tính sử dụng tài nguyên bộ xử lý và tính sử dụng bộ nhớ. Ký hiệu phân loại thống kê có thể cải thiện việc lựa chọn mặt nạ dựa vào việc dự báo kết quả mà bao gồm các kết quả mong muốn khác nhau.

Tập hướng dẫn này có thể có được dựa vào lịch sử của các khung thực sự được xử lý bởi hệ thống. Theo cách khác, tập hướng dẫn có thể có được dựa vào việc dự báo

các loại của các khung sẽ được xử lý, ví dụ kênh tự nhiên có thể hướng dẫn ký hiệu phân loại với các video tự nhiên.

Các kết quả phân loại có thể được dùng làm các đầu vào để hướng dẫn và cập nhật tiếp ký hiệu phân loại.

Ký hiệu phân loại thống kê có thể được hướng dẫn dựa vào việc học được giám sát và/hoặc các phương pháp học không được giám sát.

Ký hiệu phân loại có thể được áp dụng cho chính khối, để phân loại các điểm ảnh trong khối thành một trong số hai nhóm. Hai nhóm này có thể được chia dựa vào điều kiện ràng buộc đối xứng quay của mặt nạ đối xứng quay. Mặt nạ được lựa chọn để so khớp cấu hình của hai nhóm trong khối. Mỗi phần trong số hai phần phụ tạo ra từ việc chia khối bằng cách sử dụng mặt nạ bao gồm các điểm ảnh từ nhóm tương ứng.

Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ở 918, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào nội dung được trích từ các khối lân cận không gian và/hoặc các khối lân cận thời gian của khối. Các khối lân cận có thể là các khối ảnh bên trong và/hoặc các khối liên ảnh. Các khối không gian có thể là các khối lân cận của khối theo một hoặc, một số hoặc tất cả các phương so với khối. Các khối lân cận thời gian có thể là từ khối lân cận ở các khung trước (ví dụ có trước theo thời gian) và/hoặc các khung sau (ví dụ có sau theo thời gian). Các khối có thể là các khối lân cận trực tiếp, hoặc được đặt cách với hai hoặc nhiều hơn hai khối (hoặc các khung). Các khối lân cận chứa các sơ đồ điểm ảnh tương tự được sử dụng như các phần tử dự báo làm cải thiện khả năng thực hiện của hệ thống và/hoặc đòi hỏi ít tài nguyên hơn.

Theo cách tùy chọn, các khối lân cận bao gồm các khối được xử lý từ trước. Các khối được xử lý từ trước có thể được dùng làm các phần tử dự báo để lựa chọn mặt nạ đối với khối đang được xử lý. Theo cách tùy chọn, việc lựa chọn mặt nạ đối xứng quay được thực hiện dựa vào thông tin được kết hợp với các khối lân cận không gian và/hoặc các khối lân cận thời gian của khối. Theo cách tùy chọn, thông tin này được kết hợp với các khối lân cận không gian và/hoặc các khối lân cận thời gian có liên quan đến dự báo. Ví dụ, thông tin này có thể bao gồm dữ liệu để giảm sai lệch giữa khối hiện

thời đang được xử lý và một hoặc nhiều khối lân cận, với thông tin dư sẽ được loại bỏ. Mặt nạ có thể được lựa chọn dựa vào dữ liệu sai lệch.

Theo cách tùy chọn, nội dung được trích theo sơ đồ các giá trị điểm ảnh trong các khối lân cận không gian và/hoặc các khối lân cận thời gian. Sơ đồ điểm ảnh của khối lân cận có thể dùng làm phần tử dự báo để lựa chọn mặt nạ trong khối hiện thời. Ví dụ, sơ đồ điểm ảnh bao gồm ranh giới và/hoặc cạnh giữa mái nhà và bầu trời (như đã mô tả có dựa vào FIG.4). Cạnh giữa mái nhà và bầu trời liên tục đi qua một số khối lân cận.

Việc mã hoá dựa vào các phần tử dự báo cải thiện hiệu suất của hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Trở lại FIG.1, ở 106, khối được chia thành hai phần phụ dựa vào mặt nạ đối xứng quay. Theo cách tùy chọn, môđun bộ chia khối 212C chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa phương tiện 202 để thực hiện việc phân chia khối như được mô tả trong bản mô tả này.

Ở 108, cặp khối đối xứng quay, mỗi khối này có một trong số hai phần phụ được tạo ra. Theo cách tùy chọn, môđun bộ tạo cặp 212D chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa phương tiện 202 để thực hiện việc tạo cặp như được mô tả trong bản mô tả này.

Bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để tạo ra mỗi khối của cặp khối đối xứng quay dựa vào một trong số hai phần phụ và phần khác được bổ sung để tạo ra khối có kích thước và/hoặc hình dạng của khối.

Theo cách tùy chọn, phần được bổ sung là phần đối xứng gương 2D của phần, mà khối đối xứng quay được tạo lập từ đó.

Theo cách tùy chọn, phần được bổ sung là phần đối xứng gương 2D của phần từ đó khối đối xứng quay được tạo lập, nhưng được bổ sung với dấu âm. Trong trường hợp này, khối đối xứng quay chứa hai phần phản đối xứng.

Theo cách tùy chọn, phần được bổ sung bao gồm phần đệm với dãy số được xác định trước, ví dụ tất cả là không (0).

Theo cách tùy chọn, phần được bổ sung được tạo ra dựa vào việc quay phần 180 độ, mà khối đối xứng quay được tạo lập từ đó.

Theo cách tùy chọn, kích thước của phần được bổ sung dựa vào kích thước của phần phụ, ví dụ hai chiều.

Mỗi khối của cặp khối đối xứng quay được tạo ra được biểu thị bằng ma trận có các giá trị được lấy đối xứng gương 2D quanh đường chéo chính hoặc sơ đồ đường cắt khác dựa vào mặt nạ được lựa chọn.

Ở 110, một hoặc nhiều hệ số biến đổi đối với một hoặc cả hai khối của cặp khối đối xứng quay được tính. Theo cách tùy chọn, các hệ số biến đổi được tính đối với mỗi một trong số các khối đối xứng quay. Theo cách tùy chọn, môđun tính hệ số 212E chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa phương tiện 202 để thực hiện tính hệ số biến đổi như được mô tả trong bản mô tả này.

Việc tính các hệ số biến đổi có thể được thực hiện dựa vào một hoặc nhiều phương pháp tính có tiêu chuẩn, dựa vào một hoặc nhiều kỹ thuật mã hóa, và/hoặc dựa vào các phương pháp riêng. Ví dụ về kỹ thuật mã hóa bao gồm biến đổi cosin rời rạc hai chiều (Discrete Cosine Transform - DCT), mà có thể được tính, ví dụ dựa vào hai DCT nhanh tách biệt được được áp dụng theo mỗi chiều, ví dụ khi các khối đối xứng quay được biểu thị là các ma trận, DCT-2D có thể được tính theo các hàng và sau đó là các cột, hoặc theo các cột và sau đó theo các hàng. Các ví dụ khác về các phương pháp biến đổi bao gồm: biến đổi sin rời rạc 2D (Discrete Sine Transform - DST), và sơ đồ biến đổi trực giao và/hoặc trực chuẩn khác mà duy trì điều kiện đối xứng gương, ví dụ:

$$T_{p,q}(M-m-1,N-n-1) = (-1)^{(p+q)}T_{p,q}(m,n),$$

trong đó $\{T_{p,q}(m,n)\}$ là cơ sở biến đổi 2D; (m,n) là vị trí điểm ảnh, $m=0,1,...,M-1$; $n=0,1,...,N-1$; p và q là các tần số không gian: $p=0,1,...,M-1$; $q=0,1,...,N-1$; $p+q$ là số chẵn hoặc số lẻ đối với trường hợp đối xứng và không đối xứng, một cách tương ứng.

Ví dụ về kỹ thuật mã hóa có tiêu chuẩn là tiêu chuẩn HEVC và/hoặc tiêu chuẩn H.265 để biến đổi số nguyên và/hoặc biến đổi ngược.

Theo cách tùy chọn, tập các hệ số biến đổi trực giao được tính đối với mỗi một trong số hai phần phụ khi phần được đối xứng gương 2D được bổ sung dấu âm (có nghĩa là phản đối xứng). Tập các hàm biến đổi đối xứng và phản đối xứng để tính các hệ số biến đổi có thể là khác nhau. Khi tính các hệ số biến đổi, hàm biến đổi đối xứng hoặc phản đối xứng tương ứng được dùng.

Theo cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phần tử dự báo không gian được làm thích ứng với phần tương ứng của mặt nạ đối xứng quay. Việc biến đổi có thể được tính đối với khối dự báo, đối với vectơ dự báo, đối với lỗi dự báo, và/hoặc đối với lượng dư dự báo. Lượng dư dự báo này có thể được tính đối với các khối thời gian và/hoặc các khối không gian (có nghĩa là các khối liên ảnh và/hoặc các khối ảnh bên trong) dựa vào sai lệch giữa phần ở khối đối xứng quay đang được xử lý và khối dự báo tương ứng.

Theo cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phần tử dự báo thời gian được làm thích ứng với phần tương ứng của mặt nạ đối xứng quay. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi của mỗi trong số các khối đối xứng quay bằng cách sử dụng phần tử dự báo không gian liên quan đến phần tương đương tương ứng. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi của mỗi khối trong cặp khối đối xứng quay bằng cách sử dụng vectơ chuyển động liên quan đến phần tương đương tương ứng. Vectơ chuyển động này có thể được dùng để tính quá trình dự báo thời gian.

Cần hiểu rằng các hệ số biến đổi có thể được tính dựa vào một phương pháp đối với tất cả các hệ số biến đổi, các phương pháp khác nhau đối với các hệ số biến đổi khác nhau (hoặc các tập hệ số biến đổi), và/hoặc kết hợp của các phương pháp.

Theo cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi bằng cách sử dụng mô hình ngữ cảnh entropi được làm thích ứng với mặt nạ đối xứng quay. Mô hình ngữ cảnh entropi này có thể được xác định dựa vào thông tin của mặt nạ được lựa chọn, để mã hóa các hệ số biến đổi mà không có tổn thất

nén dữ liệu, ví dụ dựa vào mã hoá Huffman và/hoặc mã hoá số học. Vì bộ mã hóa đã biết các đặc điểm entropi của mặt nạ từ tước, nên mã đơn giản có thể tính được.

Mô hình ngữ cảnh entropi này có thể là mô hình được thiết kế riêng, và/hoặc mô hình có tiêu chuẩn, ví dụ sơ đồ CABAC (CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding – mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh), như CABAC của các tiêu chuẩn H.265/HEVC, H.264/MPEG-4, hoặc các tiêu chuẩn khác.

Ở 112, các hệ số biến đổi được tính được tạo ra để xử lý, lưu trữ và/hoặc truyền tiếp thêm. Theo cách tùy chọn, giao diện đầu vào đầu ra 214 được ghép nối với bộ mã hóa phương tiện 202 được làm thích ứng để tạo ra các hệ số biến đổi được tính 216, như được mô tả trong bản mô tả này.

Theo cách tùy chọn, ở 114, các khối từ 102 đến 112 được lặp lại cho các khối khác trong khung. Các khối từ 102 đến 112 có thể được lặp lại cho các khung khác. Lưu ý rằng các khối của khung nhất định có thể được xử lý song song.

Tham khảo FIG.10, đây là sơ đồ khối làm ví dụ của hệ thống 1000 để nén và giải nén ảnh cùng vận hành với bộ mã hóa/bộ giải mã hệ số 1002, theo một số phương án của sáng chế. Bộ mã hóa/bộ giải mã 1002 có thể bao gồm bộ phận biến đổi của bộ mã hóa phương tiện 202 như được mô tả có dựa vào FIG.2, một dạng của bộ mã hóa 202 (ví dụ không có bộ xử lý 204, bằng cách sử dụng bộ xử lý của bộ mã hóa/bộ giải mã khác), và/hoặc thực hiện khác của phương pháp trên FIG.1. Việc tích hợp bộ mã hóa 1002 trong hệ thống 1000 sẽ cải thiện hiệu quả mã hóa các ảnh và/hoặc video, nó cải thiện hiệu suất chung của hệ thống 1000, ví dụ bằng cách cải thiện hiệu suất nén, do việc giảm các yêu cầu tài nguyên bộ xử lý, các yêu cầu về bộ truyền/bộ nhận, và/hoặc các yêu cầu về bộ nhớ. Việc tích hợp bộ mã hóa 1002 trong hệ thống 1000 cho phép chất lượng ảnh cao hơn, độ phân giải ảnh cao hơn và/hoặc một số lượng ảnh lớn hơn sẽ được xử lý bằng cách sử dụng cùng các tài nguyên.

Bộ mã hóa/bộ giải mã hệ số 1002 có thể được thực hiện trong các thiết bị và/hoặc các hệ thống được kết hợp với các ảnh số và/hoặc các video số, ví dụ trong camera số, trong tivi (ví dụ TV độ nét cao), trong máy quay video số, bộ phát sóng tivi, trong điện thoại thông minh (hoặc thiết bị di động khác), trong trình duyệt web, trong phần mềm

máy tính để xem và/hoặc biên soạn các ảnh và/hoặc các video, các thiết bị mạng (để cải thiện hiệu suất mạng), trong ứng dụng hội thoại thời gian thực (ví dụ chat (tán gẫu) video, hội thảo video, và các hệ thống gặp mặt từ xa (telepresence systems)). Việc thực hiện bộ mã hóa/bộ giải mã 1002 có thể cải thiệu hiệu suất của thiết bị và/hoặc hệ thống nhờ giảm các yêu cầu tài nguyên (ví dụ bộ nhớ), ví dụ cho phép nhiều hình ảnh và/hoặc video hơn được lưu vào bộ nhớ, cho phép các hình ảnh và/hoặc các video với chất lượng và/hoặc độ phân giải cao được lưu trữ, và giảm kích thước của mỗi hình ảnh và/hoặc video vì thế cho phép truyền hình ảnh và/hoặc video nhanh hơn thông qua kết nối mạng.

Bộ mã hoá/bộ giải mã 1002 được tích hợp với bộ mã hóa/bộ giải mã ảnh 1004 được tạo cấu hình để mã hoá và/hoặc giải mã các ảnh và/hoặc video bằng cách nén và/hoặc giải nén. Bộ mã hóa/bộ giải mã 1004 có thể dựa vào tiêu chuẩn (ví dụ HVEC, MPEG-4, JPEG) và/hoặc dựa vào một hoặc nhiều giao thức riêng. Bộ mã hóa/bộ giải mã hệ số 1002 có thể được tích hợp với bộ mã hóa/bộ giải mã ảnh 1004, ví dụ như chip hoặc (các) phần tử phần cứng khác mà được tích hợp trong phần cứng của bộ mã hóa/bộ giải mã 1004, như chip hoặc phần tử phần cứng khác mà cắm vào bộ mã hóa/bộ giải mã 1004, như các môđun phần mềm bên ngoài, như các môđun phần mềm được tích hợp trong mã của bộ mã hóa/bộ giải mã 1004, và/hoặc các kết hợp của chúng.

Bộ mã hóa/bộ giải mã ảnh 1004 có thể bao gồm các thành phần mã hoá và/hoặc giải mã, ví dụ một hoặc nhiều trong số: lượng tử hóa (ví dụ bằng môđun lượng tử hóa), quét hệ số (ví dụ bằng môđun quét hệ số), mã hóa entropi (ví dụ bằng môđun mã hóa entropi), các dự báo ảnh bên trong và/hoặc liên ảnh (ví dụ bằng môđun dự báo).

Hệ thống 1000 bao gồm giao diện dữ liệu 1006 được ghép nối với bộ mã hóa/bộ giải mã ảnh 1004, được tạo cấu hình để nhận một hoặc nhiều ảnh, ví dụ bộ tạo ảnh 1008, từ bộ truyền/bộ nhận 1010 (ví dụ giao diện mạng, cáp tivi, bộ truyền nhận không dây), và/hoặc từ bộ nhớ 1012 lưu trữ các ảnh trên đó.

Các ảnh được nhận được xử lý bởi bộ mã hóa/bộ giải mã ảnh 1004, với các hệ số biến đổi được tạo ra cho một hoặc nhiều khối của một hoặc nhiều khung ảnh được mô tả có dựa vào FIG.1 và/hoặc FIG.2.

Các ảnh được nén này có thể được lưu trữ ở bộ nhớ 1012, và/hoặc được truyền bằng cách sử dụng bộ truyền/bộ nhận 1010.

Khi giải mã, các ảnh có thể được truy hồi từ phần lưu trữ trên bộ nhớ 1012, và/hoặc nhận được từ bộ truyền/bộ nhận 1010. Việc giải mã thực hiện bởi bộ mã hóa/bộ giải mã ảnh 1004, với việc giải mã các hệ số biến đổi bằng bộ mã hóa/bộ giải mã hệ số 1002 như được mô tả trong bản mô tả này. Ảnh được giải mã có thể được hiển thị trên màn hình 1014, được truyền bởi bộ truyền/bộ nhận 1010, và/hoặc được lưu trữ trên bộ nhớ 1012.

Tham khảo FIG.11, đây là lưu đồ của phương pháp tái lập khối trong khung từ tập các hệ số biến đổi, theo một số phương án của sáng chế. Phương pháp trên FIG.11 dựa vào, và bổ sung cho phương pháp trên FIG.1. Phương pháp trên FIG.1 minh họa việc biến đổi khối, khối này được biến đổi ngược dựa vào phương pháp trên FIG.11. Phương pháp trên FIG.11 có thể được thực hiện bởi bộ phận biến đổi 202 trên FIG 2 của bộ mã hóa phương tiện được tạo cấu hình hoạt động như bộ phận biến đổi ngược của bộ giải mã phương tiện. Biến đổi ngược này có thể được thực hiện bởi các môđun biến đổi tương ứng, và/hoặc bởi các môđun khác được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều thành phần xử lý biến đổi ngược.

Ở 1102, (các) hệ số biến đổi biểu thị một hoặc nhiều khối của cặp khối đối xứng quay nhận được. Lưu ý rằng trong một số trường hợp, có thể nhận được và/hoặc không nhận được một hoặc nhiều khối đối xứng quay không có bất kỳ hệ số nào, (ví dụ các khối không có các hệ số có thể được bỏ qua), ví dụ tín hiệu biểu thị không có các hệ số biến đổi biểu thị các khối đối xứng quay có thể nhận được. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, lưu ý rằng trong một số trường hợp, chỉ nhận được một hệ số cho toàn bộ khối (ví dụ hệ số DC).

Tín hiệu biểu thị mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn được kết hợp có thể được nhận hoặc được giả định đã biết khi nó không được nhận một cách chủ ý (ví dụ mặt nạ được suy ra từ phương của ký hiệu dự báo). Mặt nạ đối xứng quay xác định tính đối xứng quay trong không gian đa chiều có kích thước và/hoặc hình dạng như khối được giải mã của khung.

Ở 1104, cặp khối đối xứng quay được tính dựa vào các hệ số biến đổi nhận được. Mỗi khối của cặp khối đối xứng quay bao gồm một trong số hai phần phụ.

Ở 1106, mỗi phần trong số hai phần phụ được trích từ mỗi khối tương ứng của cặp khối đối xứng quay.

Ở 1108, khối được tái lập từ hai phần phụ. Việc tái lập này có thể được dẫn hướng dựa vào mặt nạ đối xứng quay. Theo cách khác, khối được tái lập từ các phần không có mặt nạ, được dẫn hướng dựa vào việc tạo ra khối hình vuông hoặc hình chữ nhật, ví dụ khớp hai phần với nhau giống như các mảnh ghép.

Theo cách tùy chọn, khối được chỉ định trong khung.

Ở 1112, khối được giải mã được tạo ra để còn xử lý, lưu trữ, và/hoặc được truyền. Khung có thể được tái lập từ các khối được tái lập. Khung có thể được hiển thị trên màn hình, ví dụ như một phần của video.

Tham khảo các hình vẽ từ FIG.12A đến FIG.12I, đây là các hình vẽ thể hiện ảnh và các đồ thị của các kết quả thử nghiệm thực hiện các phương pháp và/hoặc các hệ thống được mô tả trong bản mô tả này. Các đồ thị này chứng minh sự cải thiện hiệu suất nhờ sử dụng các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này, so với việc nén ảnh bằng cách sử dụng các phương pháp dựa vào các tiêu chuẩn nén. Các thử nghiệm này dựa vào các khung riêng biệt bằng cách sử dụng các phương pháp mã hóa khung bên trong.

Các thử nghiệm này được được như sau:

Có được một khung từ mỗi chuỗi video YUV. Các kích thước khung khác nhau được sử dụng, như được xác định bằng các tiêu chuẩn khác nhau, bao gồm: định dạng trung gian phổ biến (CIF - Common Intermediate Format), CIF-phần tư (QCIF), và độ nét cao (HD - High Definition). Mỗi khung được phân vùng đồng đều thành các khối có kích thước NxN không đổi, bao gồm các kích thước 8x8, 16x16 và 32x32 điểm ảnh.

Thư viện mặt nạ đối xứng quay chứa 2x(N-1) hướng đường giới hạn khác nhau được tạo ra cho việc lựa chọn và ứng dụng mặt nạ.

Các sơ đồ biến đổi số nguyên, định tỷ lệ và lượng tử hóa được áp dụng, dựa vào tiêu chuẩn H.265.

Việc quét hệ số được thực hiện bằng cách chia nhỏ ma trận NxN của các hệ số biến đổi thành các ma trận con 4x4 của các hệ số biến đổi. Việc quét hệ số được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp quét dạng chữ Z ở mỗi ma trận 4x4 trong khi bỏ qua các hệ số bằng không (0).

Các hệ số biến đổi được mã hóa dựa vào tiêu chuẩn CAVLC H.264, nó còn xác định các tín hiệu cho chế độ dự báo, kiểu mặt nạ và kiểu MB (được xác định trong bản mô tả này là khối được mã hoá đã được lựa chọn (có nghĩa là khối NxN tiêu chuẩn hoặc khối được chia thành hai phần phụ như được mô tả trong bản mô tả này).

Dự báo bên trong khối cho các khối NxN dựa vào bốn chế độ; dọc (V), ngang (H), DC (có nghĩa là phẳng) (D) và mặt phẳng (P). Mã hóa các khối của cặp khối đối xứng quay dựa vào các ký hiệu dự báo bên trong riêng biệt và/hoặc phổ biến. Các ký hiệu dự báo bên trong phổ biến bao gồm bốn chế độ bên trong; V, H, D, và P. Các ký hiệu dự báo bên trong riêng biệt bao gồm mười sáu chế độ bên trong dựa vào các hoán vị của các kết hợp của bốn chế độ bên trong; VV, VH, …., và PP.

Việc quyết định xem có hay không mã hóa khối nhất định dựa vào phương pháp mã hóa tiêu chuẩn NxN, hoặc áp dụng mặt nạ đối xứng quay và mã hóa cặp khối đối xứng quay (như được mô tả trong bản mô tả này) đã dựa vào hàm chi phí tỷ lệ méo dạng (RD) được xác định là: SSE + lambda*Bits, trong đó: SSE là tổng sai lệch hình vuông (Sum of Square Error) giữa khối được tái lập và khối đầu vào, lambda là số hạng phụ thuộc vào thông số lượng tử hóa (Qp), và Bits là số lượng các bit được mã hóa trong khối bao gồm các bit tín hiệu. Quyết định mã hóa này cũng được thực hiện dựa vào phần trăm của các hệ số khác không (được biểu thị ở các đồ thị bằng *PerNZ Coeff*).

Các kết quả được tóm tắt như sau:

Sự giảm tốc độ bit lên tới 15% cho cùng PSNR được thể hiện. Đối với 35 khung chuỗi QCIF, được chia thành các khối có kích thước 16x16, đạt được sự giảm trung bình khoảng 7% tốc độ bit đối với khoảng PSNR từ 35 đến 45 dB. Đối với 10 khung

chuỗi kích thước lớn hơn, được chia thành các khối có kích thước 16x16, đạt được sự giảm trung bình khoảng 7,5%.

FIG.12A thể hiện ví dụ về ảnh (có nghĩa là khung) được xử lý theo các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Ảnh tương ứng với khung thứ mười của chuỗi CIF có tên akiyo.cif. Khung CIF này có kích thước 352x288 điểm ảnh. Khung này được phân vùng đồng nhất thành các khối dựa vào các khối hình vuông NxN, trong đó N=16 điểm ảnh (ví dụ khối có ký hiệu chỉ dẫn 1202). Khung này được mã hóa bằng cách sử dụng Qp=30. Thư viện mặt nạ đối xứng quay chứa 2(N-1) = 30 hướng đường giới hạn khác nhau tạo ra cơ sở để lựa chọn các mặt nạ để chia khối. Các khối có các mặt nạ được lựa chọn được kết hợp với hướng đường giới hạn được thể hiện trên các hình vẽ, ví dụ khối với mặt nạ 1204. Trong nhiều trường hợp, đường giới hạn mặt nạ theo sau cạnh trong khối. Các khối mà không có mặt nạ được lựa chọn được mã hóa là khối NxN đơn, và được thể hiện ở ảnh không có mặt nạ, ví dụ khối 1202.

Các đồ thị trên các hình vẽ từ FIG.12B đến FIG.12I bao gồm các kết quả thử nghiệm dựa vào quá trình xử lý trên FIG.12A.

FIG.12B là đồ thị thể hiện sự cải thiện xét theo tốc độ bit đối với toàn bộ khung trên FIG.12A khi các mặt nạ được lựa chọn để chia khối thành hai phần phụ để mã hóa, trên ảnh mã hóa trên FIG.12A bằng cách sử dụng các khối biến đổi tiêu chuẩn NxN, với cùng một mức độ chất lượng mục tiêu (được biểu thị bằng PSNR). Đồ thị này thể hiện phần trăm cải thiện tốc độ bit là hàm của PSNR. Lưu ý rằng đã đạt được sự cải thiện tốc độ bit trên 10% đối với ảnh trên FIG.12A bằng cách sử dụng các hệ thống và các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này.

FIG.12C là đồ thị thể hiện sự cải thiện xét về các hệ số khác không (PerNZ - per non-zero) đối với toàn bộ khung trên FIG.12A khi các mặt nạ được lựa chọn để chia khối thành hai phần phụ để mã hóa, trên ảnh mã hóa trên FIG.12A bằng cách sử dụng các khối biến đổi tiêu chuẩn NxN, với cùng một mức chất lượng mục tiêu (được biểu thị bằng PSNR). Số lượng các hệ số biến đổi khác không sau khi lượng tử hóa được dùng để đánh giá số lượng các bit được mã hóa để mã hóa các hệ số biến đổi. Cần lưu ý rằng chỉ số đo hệ số khác không không bao gồm mào đầu của các bit báo hiệu (ví dụ

chế độ dự báo, chế độ lựa chọn mặt nạ, và kiểu MB). Đồ thị này thể hiện sự cải thiện xét về phần trăm của các hệ số biến đổi khác không khoảng 15% nhờ sử dụng các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này.

FIG.12D là đồ thị thể hiện Y-PSNR là hàm tốc độ bit, đối với sơ đồ xử lý C2 và đối với sơ đồ xử lý NxN. Sơ đồ xử lý C2 là các phương pháp và/hoặc các hệ thống được mô tả trong bản mô tả này dựa vào việc lựa chọn mặt nạ và tạo ra hai phần phụ cho khối biến đổi, hoặc mã hóa khối NxN bằng cách sử dụng các phương pháp tiêu chuẩn. Việc lựa chọn mặt nạ dựa vào mã hóa hoặc mã hóa dựa vào khối NxN sẽ dựa vào chỉ số đo nhất định được kết hợp với mỗi phần chia dựa vào mặt nạ và mỗi khối NxN. Sơ đồ xử lý NxN dựa vào phương pháp tiêu chuẩn mã hóa mỗi khối như khối NxN đơn. Đồ thị này thể hiện phương pháp C2 đạt được tốc độ bit thấp hơn so với phương pháp NxN, đối với cùng một giá trị PSNR, nó biểu thị chất lượng được cải thiện đối với cùng một tốc độ bit.

FIG.12E là đồ thị thể hiện Y-PSNR là hàm phần trăm của các hệ số biến đổi khác không đối với toàn bộ khung, dựa vào phương pháp C2 và phương pháp NxN. Đồ thị này thể hiện hiệu suất nén được cải thiện dựa vào phương pháp C2 (có nghĩa là các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này), xét về phần trăm nhỏ hơn của các hệ số biến đổi khác không đối với cùng một PSNR, nó biểu thị chất lượng được cải thiện đối với cùng một phần trăm của các hệ số biến đổi khác không.

FIG.12F là biểu đồ thể hiện tần suất áp dụng của chế độ dự báo nội đối với trường hợp tiêu chuẩn NxN. Trên trục x, 1 biểu thị không dự báo, 2 biểu thị dự báo dọc, 3 biểu thị dự báo ngang, 4 biểu thị dự báo DC và 5 biểu thị dự báo mặt phẳng.

FIG.12G là biểu đồ thể hiện tần suất áp dụng của chế độ dự báo nội đối với sơ đồ C2 theo các phương pháp và/hoặc các hệ thống được mô tả trong bản mô tả này, đối với 16 chế độ ký hiệu dự báo riêng biệt: 1 biểu thị không dự báo, 2 biểu thị dự báo VV, 3 biểu thị dự báo VH, 4 biểu thị dự báo VD, 5 biểu thị dự báo VP, 6 biểu thị dự báo HV, v.v., 17 biểu thị dự báo PP.

FIG.12H là biểu đồ thể hiện tần suất áp dụng của mỗi mặt nạ của thư viện có ba mươi mặt nạ đối xứng quay.

FIG.12I là đồ thị thể hiện tỷ lệ của ba tham biến là hàm của Qp.

Đường 1214 thể hiện phần trăm của các khối theo đó phương pháp C2 được lựa chọn so với phương pháp NxN tiêu chuẩn đối với các khối của ảnh. Ví dụ, với Qp = 30, khoảng 35% các khối trong khung được mã hóa dựa vào phương pháp C2 (dựa vào việc lựa chọn mặt nạ và mã hóa hai phần phụ), trong khi đó phần còn lại (khoảng 65%) được mã hóa như khối 16x16 đơn nhất.

Đường 1212 thể hiện phần trăm của các bit của khung đã được mã hóa dựa vào phương pháp C2. Ví dụ, với Qp=30, khoảng 45% các bit trong khung được mã hóa dựa vào phương pháp C2.

Đường 1210 thể hiện phần trăm của các hệ số biến đổi khác không của khung được mã hóa bằng cách sử dụng phương pháp C2. Ví dụ, với Qp=30, trên 45% các hệ số biến đổi khác không trong khung được mã hóa bằng cách sử dụng phương pháp C2.

Phần mô tả các phương án khác nhau của sáng chế đã được thực hiện nhằm minh họa, nhưng không nhằm nêu mọi khía cạnh hoặc giới hạn các phương án được bộc lộ. Nhiều phương án sửa đổi và phương án biến đổi là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không vượt ra ngoài phạm vi và bản chất của các phương án được mô tả. Thuật ngữ được dùng trong bản mô tả này đã được lựa chọn để giải thích tốt nhất các nguyên lý của các phương án của sáng chế, việc áp dụng thực tiễn hoặc cải tiến kỹ thuật so với các kỹ thuật đã có trên thị trường, hoặc cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này.

Mong rằng trong thời hạn bảo hộ sáng chế thu được từ đơn này, có nhiều bộ mã hóa ảnh và/hoặc nhiều bộ giải mã ảnh liên quan sẽ được phát triển và phạm vi của thuật ngữ bộ mã hóa được dự tính bao hàm tất cả các kỹ thuật đã biết và các kỹ thuật mới như vậy.

Như được dùng trong bản mô tả này, thuật ngữ "khoảng" được hiểu là có ± 10%.

Các cụm từ "gồm", "bao gồm", "gồm có", "có" và các kết hợp của chúng có nghĩa là "bao gồm nhưng không giới hạn trong". Thuật ngữ này bao hàm các thuật ngữ "gồm có" và "chủ yếu gồm có".

Cụm từ "chủ yếu gồm có" có nghĩa rằng sản phẩm hoặc phương pháp có thể bao gồm các thành phần và/hoặc các bước bổ sung, nhưng chỉ khi các thành phần và/hoặc các bước bổ sung này không thay đổi cơ bản các đặc điểm cơ bản và mới của sản phẩm và phương pháp được yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, trừ khi từ chỉ số lượng được nêu cụ thể rõ ràng, còn không thì số lượng của đối tượng được nêu có thể là một hoặc nhiều. Ví dụ, thuật ngữ "hợp chất" hoặc "ít nhất một hợp chất" có thể bao hàm nhiều hợp chất, kể cả các hỗn hợp của chúng.

Cụm từ “làm ví dụ” được dùng trong bản mô tả này có nghĩa là “dùng làm ví dụ, chẳng hạn hoặc minh họa”. Bất kỳ phương án nào được mô tả là “làm ví dụ” đều không được coi là được ưu tiên hoặc có lợi so với các phương án khác và/hoặc để loại trừ sự kết hợp các dấu hiệu từ các phương án khác.

Cụm từ “theo cách tùy chọn” được dùng trong bản mô tả này có nghĩa là “được đề xuất trong một số phương án và không được đề xuất trong các phương án khác”. Bất kỳ phương án cụ thể nào của sáng chế đều có thể bao gồm nhiều dấu hiệu "tùy chọn" trừ khi các dấu hiệu như vậy gây xung đột.

Xuyên suốt bản mô tả này, các phương án khác nhau của sáng chế có thể được thể hiện theo định dạng khoảng. Nhưng cần hiểu rằng việc mô tả theo định dạng khoảng chỉ để thuận tiện và ngắn gọn và không được coi là giới hạn không đổi đối với phạm vi của sáng chế. Do đó, việc mô tả theo khoảng phải được coi là đã bộc lộ rõ ràng tất cả các khoảng con có thể có cũng như các giá trị bằng số riêng lẻ trong khoảng đó. Ví dụ, việc mô tả khoảng chẳng hạn như từ 1 đến 6 cần được coi là đã bộc lộ rõ ràng các khoảng con như khoảng từ 1 đến 3, từ 1 đến 4, từ 1 đến 5, từ 2 đến 4, từ 2 đến 6, từ 3 đến 6, v.v., cũng như các số riêng lẻ trong khoảng đó, ví dụ 1, 2, 3, 4, 5 và 6. Điều này được áp dụng bất kể độ rộng của khoảng.

Bất kỳ khoảng trị số nào được nêu ra trong bản mô tả này, đều có nghĩa là bao gồm bất kỳ số nào được trích dẫn (phân số hoặc số nguyên) trong khoảng được nêu. Các cụm từ "khoảng/các khoảng giữa" số chỉ dẫn thứ nhất và số chỉ dẫn thứ hai và "khoảng/các khoảng từ" số chỉ dẫn thứ nhất "đến" số chỉ dẫn thứ hai đều được sử dụng trong bản mô tả này theo cách thay thế được cho nhau và có nghĩa là bao gồm các số được chỉ dẫn thứ nhất và thứ hai và tất cả các số nguyên và các phân số nằm trong khoảng giữa hai số đó.

Hiển nhiên rằng để cho rõ ràng, các dấu hiệu nhất định của sáng chế được mô tả theo ngữ cảnh của các phương án riêng biệt, nhưng cũng có thể được đưa ra dưới dạng kết hợp theo một phương án đơn nhất. Trái lại, để cho ngắn gọn, các dấu hiệu khác nhau của sáng chế, có thể được mô tả theo ngữ cảnh của một phương án thực hiện đơn nhất, nhưng cũng có thể được đưa ra theo cách tách biệt hoặc theo dạng kết hợp nhỏ thích hợp bất kỳ hoặc thích hợp theo phương án được mô tả bất kỳ khác. Các dấu hiệu nhất định được mô tả theo ngữ cảnh của các phương án khác nhau không được coi là các dấu hiệu tất yếu của các phương án đó, trừ khi phương án đó không hoạt động nếu không có các dấu hiệu này.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả kết hợp với các phương án thực hiện cụ thể, nhưng hiển nhiên là còn có nhiều phương án thay thế, nhiều phương án sửa đổi và nhiều phương án biến đổi là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Theo đó, sáng chế dự kiến bao hàm tất cả các phương án thay thế, các phương án sửa đổi và các phương án biến đổi này thuộc bản chất và phạm vi rộng của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm.

Tất cả các công bố, các bằng sáng chế và các đơn sáng chế được nêu trong bản mô tả này được kết hợp trong bản mô tả này với toàn bộ nội dung của chúng được đưa vào để tham khảo, với cùng mức độ như khi mỗi công bố, bằng sáng chế hoặc đơn sáng chế riêng lẻ được nêu một cách rõ ràng và riêng biệt sẽ được kết hợp ở đây bằng cách tham khảo. Ngoài ra, sự viện dẫn hoặc chỉ dẫn bất kỳ nội dung tham khảo nào trong bản mô tả này đều không được hiểu là sự thừa nhận rằng viện dẫn đó là sẵn có trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Trong phạm vi sử dụng các tiêu đề của các phần, các tiêu đề này không được hiểu là tạo ra giới hạn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung, thiết bị này bao gồm:

bộ mã hóa phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được tạo cấu hình để nhận khung hoặc một phần của khung, bộ mã hóa phương tiện này được tạo cấu hình để:

lựa chọn mặt nạ đối xứng quay cho khối trong khung này hoặc một phần của khung này từ các mặt nạ đối xứng quay mà các mặt nạ đối xứng quay này xác định các tính đối xứng quay khác nhau trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối này;

chia khối này thành hai phần phụ dựa vào mặt nạ đối xứng quay này;

tạo ra cặp khối đối xứng quay, mỗi khối này có một trong số hai phần phụ này; và

tính ít nhất một hệ số biến đổi cho ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay này.

2. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 1, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để tạo ra mỗi khối trong cặp khối đối xứng quay bằng một trong số hai phần phụ và phần đối xứng gương hai chiều (2D) của phần tương ứng được bổ sung để tạo ra kích thước và hình dạng của khối này.

3. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 2, trong đó các mặt nạ đối xứng quay có trong thư viện các mặt nạ đối xứng quay; và trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa chọn thư viện mặt nạ đối xứng quay từ các thư viện mặt nạ đối xứng quay dựa vào ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của khối này.

4. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa chọn thư viện mặt nạ đối xứng quay từ các thư viện mặt nạ đối xứng quay dựa vào độ ưu tiên nén đối với khối.

5. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa chọn thư viện mặt nạ đối xứng quay từ các thư viện mặt nạ đối xứng quay dựa vào phân loại của dữ liệu video bao gồm khung hoặc một phần của khung.

6. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó không gian đa chiều là không gian hai chiều, trong đó các mặt nạ đối xứng quay khác nhau bao gồm các ma trận, mỗi ma trận này xác định đường giới hạn khác nhau liên kết các cạnh đối nhau của không gian hai chiều này để chia không gian hai chiều này thành hai phần phụ.

7. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để mã hóa ít nhất một hệ số biến đổi bằng cách sử dụng ít nhất một phần tử dự báo không gian được làm thích ứng với ít nhất một trong số hai phần phụ của khối.

8. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để mã hóa ít nhất một hệ số biến đổi bằng cách sử dụng ít nhất một phần tử dự báo thời gian được làm thích ứng với ít nhất một trong số hai phần phụ của khối.

9. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để mã hóa ít nhất một trong số các hệ số biến đổi của mỗi khối trong cặp khối đối xứng quay bằng cách sử dụng phần tử dự báo không gian có liên quan với một phần tương ứng trong số hai phần phụ.

10. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để mã hóa ít nhất một trong số các hệ số biến đổi của mỗi khối trong cặp khối đối xứng quay bằng cách sử dụng vectơ chuyển động có liên quan với một phần tương ứng trong số hai phần phụ.

11. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa

chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào một hoặc nhiều trong số: kết quả xử lý biến đổi, và việc đánh giá kết quả của quá trình xử lý biến đổi được áp dụng trên ít nhất một khối trong số hai khối đối xứng quay.

12. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào một hoặc nhiều trong số: kết quả và việc đánh giá kết quả của ít nhất một trong số quá trình xử lý lượng tử hóa và quá trình xử lý mã hóa được áp dụng trên ít nhất một hệ số biến đổi cho ít nhất một khối trong cặp khối đối xứng quay.

13. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay theo sơ đồ các giá trị điểm ảnh trong khối.

14. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay dựa vào nội dung được trích từ ít nhất một trong số các khối lân cận không gian của khối và các khối lân cận thời gian của khối.

15. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay này được thực hiện dựa vào thông tin được kết hợp với ít nhất một trong nhóm bao gồm các khối lân cận không gian của khối và các khối lân cận thời gian của khối.

16. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 15, trong đó thông tin được kết hợp với ít nhất một trong số nhóm gồm có các khối lân cận không gian và các khối lân cận thời gian có liên quan đến dự báo.

17. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 3, trong đó bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay được thực hiện dựa vào độ ưu tiên nén đối với khối.

18. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 1, trong đó mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để xác định đường giới hạn mà đường giới hạn này liên kết các cạnh đối nhau của hình chữ nhật để chia khối hình chữ nhật thành hai phần phụ được đối xứng gương 2D.

19. Thiết bị dùng để tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung theo điểm 1, trong đó:

giao diện dữ liệu còn được làm thích ứng để nhận ít nhất một hệ số biến đổi biểu thị ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay, và tín hiệu biểu thị mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn được kết hợp, mặt nạ đối xứng quay này xác định tính đối xứng quay trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối của khung hoặc một phần của khung; và

bộ mã hóa phương tiện còn được tạo cấu hình để:

tính cặp khối đối xứng quay dựa vào biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi nhận được, mỗi khối của cặp khối đối xứng quay có một trong số hai phần phụ; và

tái lập khối từ hai phần phụ, dựa vào mặt nạ đối xứng quay.

20. Phương pháp tạo ra tập các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của khung, phương pháp này bao gồm các bước:

lựa chọn mặt nạ đối xứng quay từ thư viện mặt nạ đối xứng quay bao gồm các mặt nạ đối xứng quay khác nhau mà xác định các tính đối xứng quay khác nhau trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối;

chia khối này thành hai phần phụ dựa vào mặt nạ đối xứng quay này;

tạo ra cặp khối đối xứng quay, mỗi khối này có một trong hai phần phụ này; và

tính ít nhất một hệ số biến đổi cho mỗi khối của cặp khối đối xứng quay này.

21. Thiết bị dùng để tái lập khối của khung hoặc một phần của khung, thiết bị này bao gồm:

giao diện dữ liệu được tạo cấu hình để nhận ít nhất một hệ số biến đổi biểu thị ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay, và tín hiệu biểu thị mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn được kết hợp, mặt nạ đối xứng quay này xác định tính đối xứng quay

trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối của khung hoặc một phần của khung, bộ giải mã phương tiện này được tạo cấu hình để:

tính cặp khối đối xứng quay này dựa vào biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi nhận được, trong đó mỗi khối của cặp khối đối xứng quay này có một trong số hai phần phụ; và

tái lập khối từ hai phần phụ này dựa vào mặt nạ đối xứng quay này.

22. Phương pháp tái lập khối của khung hoặc một phần của khung, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận ít nhất một hệ số biến đổi biểu thị ít nhất một khối của cặp khối đối xứng quay, và tín hiệu biểu thị mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn được kết hợp, mặt nạ đối xứng quay này xác định tính đối xứng quay trong không gian đa chiều có kích thước và hình dạng giống khối của khung hoặc một phần của khung;

tính cặp khối đối xứng quay này dựa vào biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi nhận được này, trong đó mỗi khối của cặp khối đối xứng quay này có một trong số hai phần phụ; và

tái lập khối từ hai phần phụ này dựa vào mặt nạ đối xứng quay này.

23. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, khác biệt ở chỗ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu trữ chương trình máy tính mà khi chạy chương trình máy tính này thì sẽ thực hiện phương pháp theo điểm 20.

24. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, khác biệt ở chỗ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu trữ chương trình máy tính mà khi chạy chương trình máy tính này thì sẽ thực hiện phương pháp theo điểm 22.

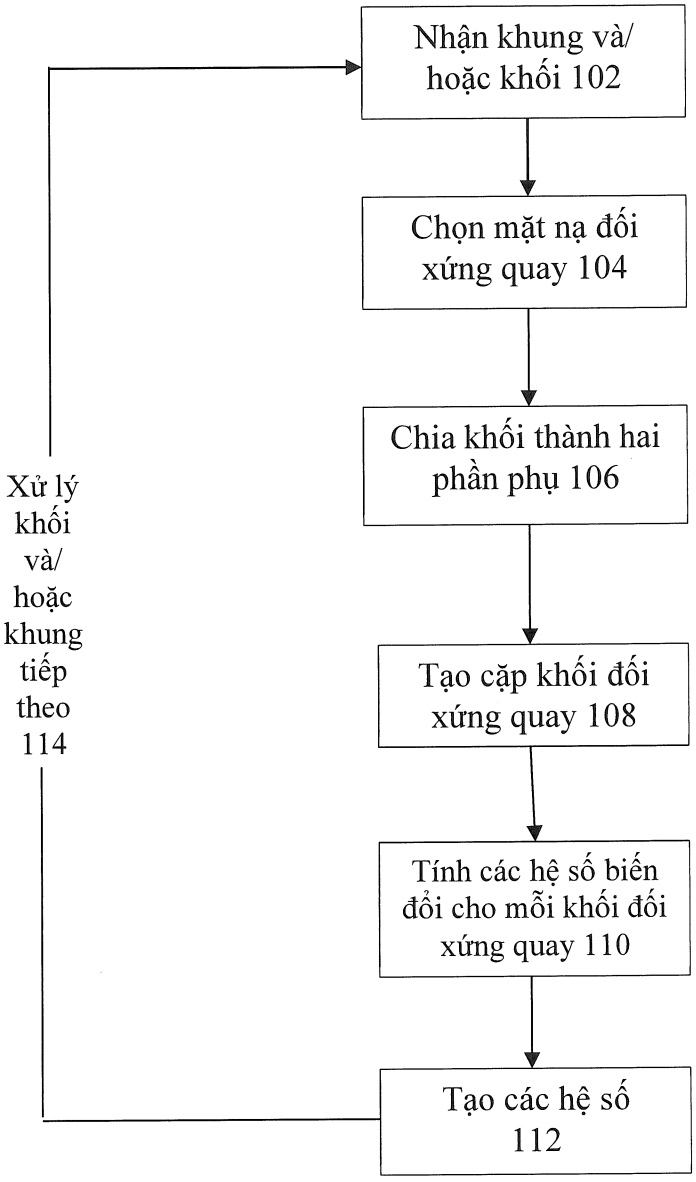

Nhận khung và/ hoặc khối 102
Chọn mặt nạ đối xứng quay 104
Chia khối thành hai phần phụ 106
Tạo cặp khối đối xứng quay 108
Tính các hệ số biến đổi cho mỗi khối đối xứng quay 110
Tạo các hệ số 112
Xử lý khối và/ hoặc khung tiếp theo 114

FIG.1

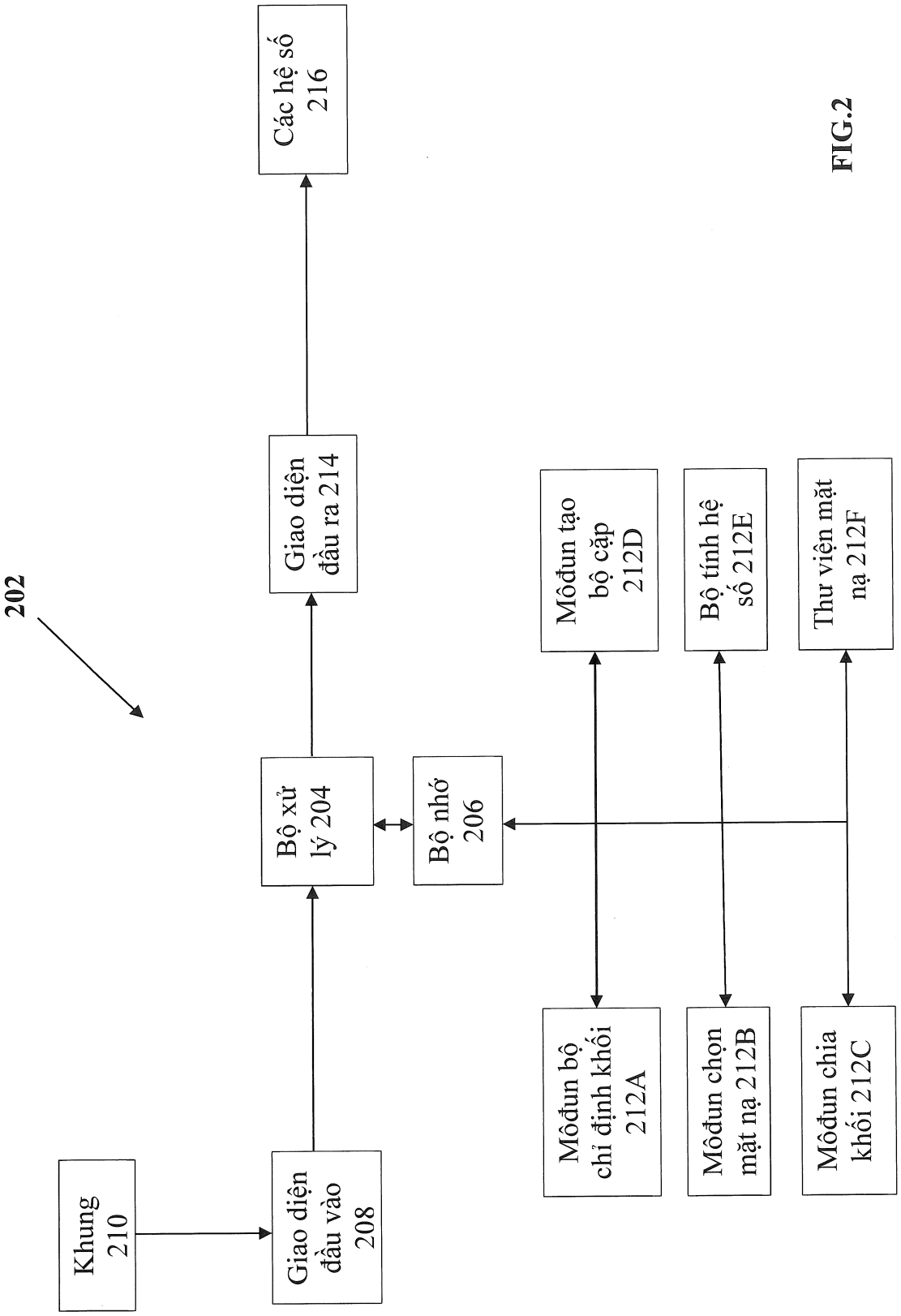

202
Khung 210
Giao diện đầu vào 208
Bộ xử lý 204
Bộ nhớ 206
Giao diện đầu ra 214
Các hệ số 216
Môđun bộ chỉ định khối 212A
Môđun chọn mặt nạ 212B
Môđun chia khối 212C
Môđun tạo bộ cặp 212D
Bộ tính hệ số 212E
Thư viện mặt nạ 212F

FIG.2

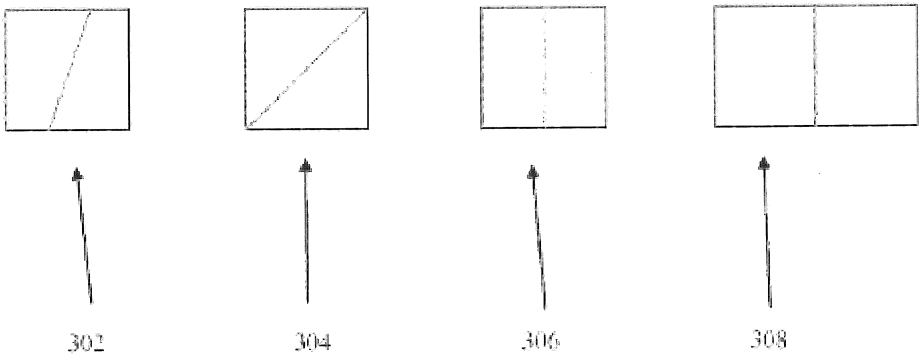

302
304
306
308

Fig.3

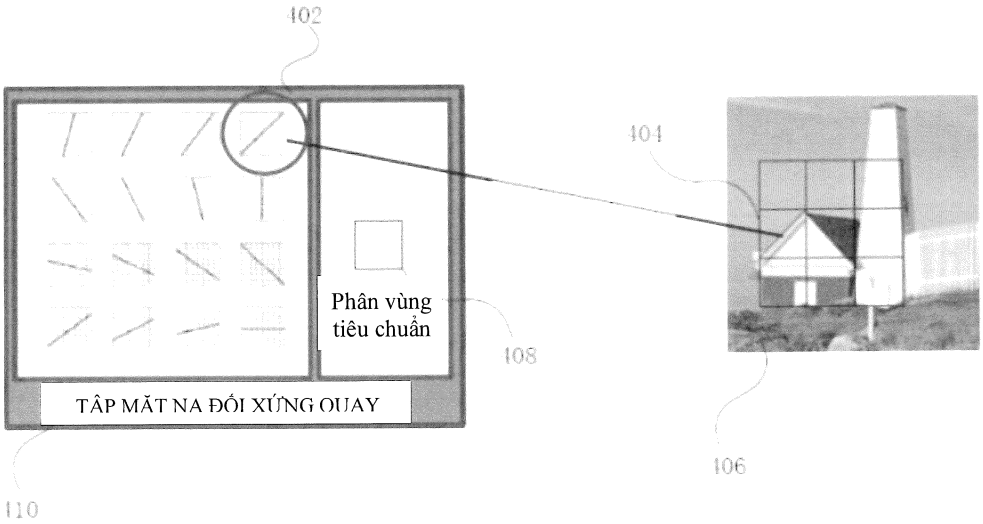
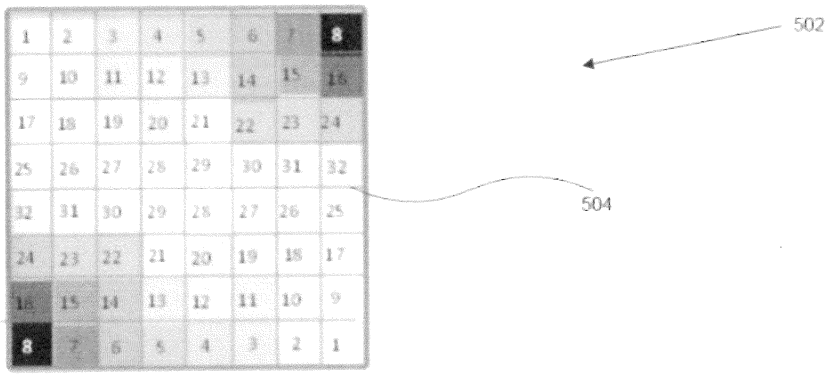

102
104
Phân vùng
tiêu chuẩn
108
TẤP MẶT NA ĐỐI XỨNG QUAY
106
110

FIG. 4

Vùng A



Vùng B

FIG.5A

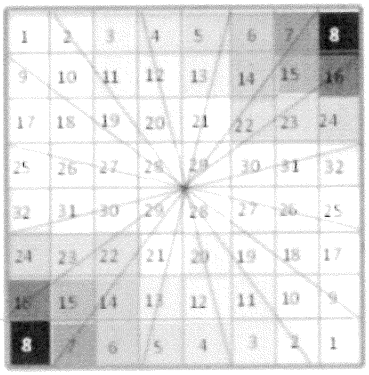


FIG.5B

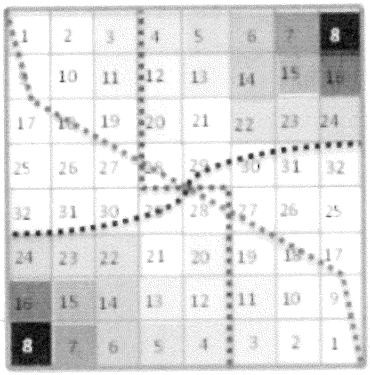


FIG.5C

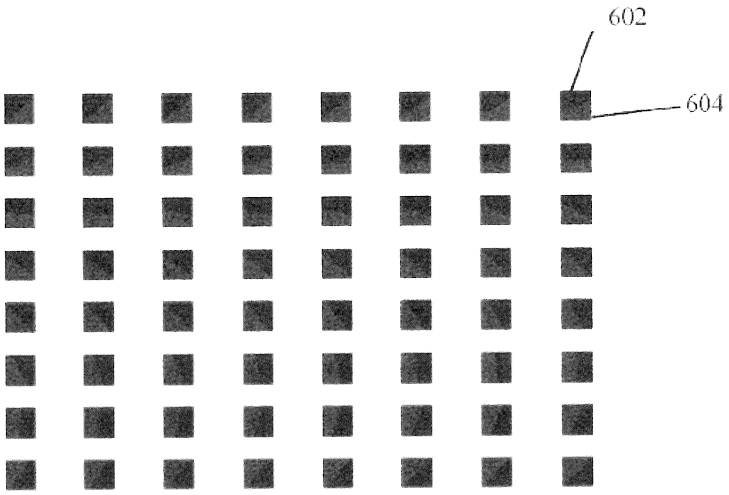


FIG. 6A

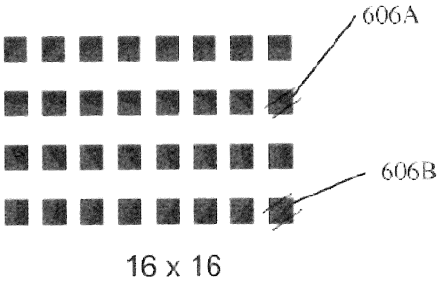


FIG. 6B

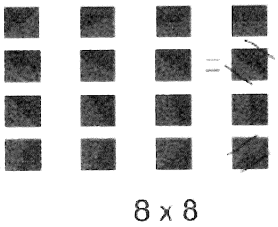


FIG. 6C

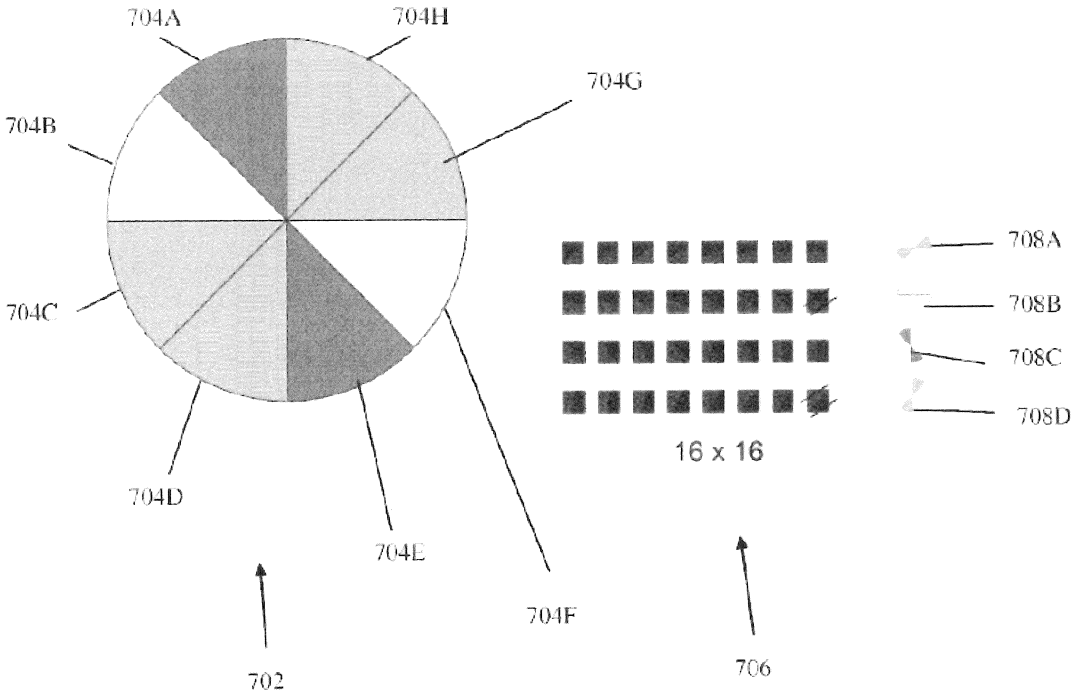

704A
704H
704G
704B
704C
704D
704E
704F
702
706
16 x 16
708A
708B
708C
708D

FIG.7

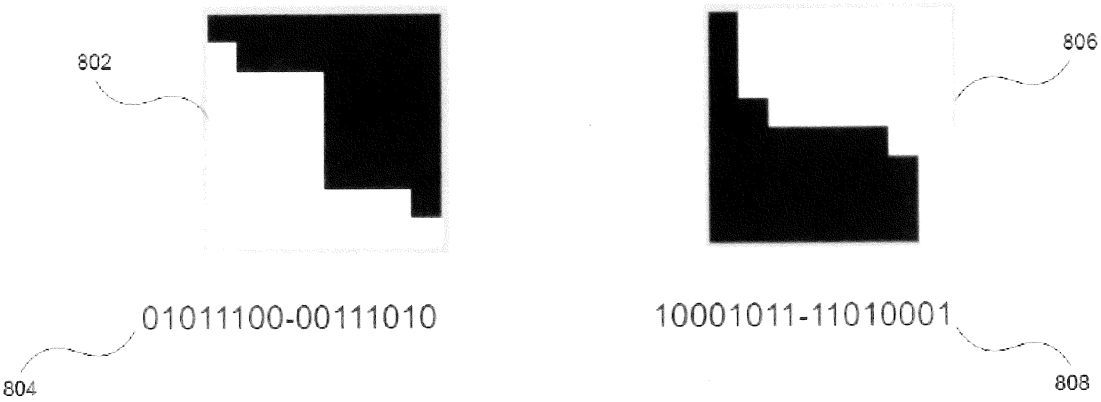

802
806
01011100-00111010
10001011-11010001
804
808

FIG.8

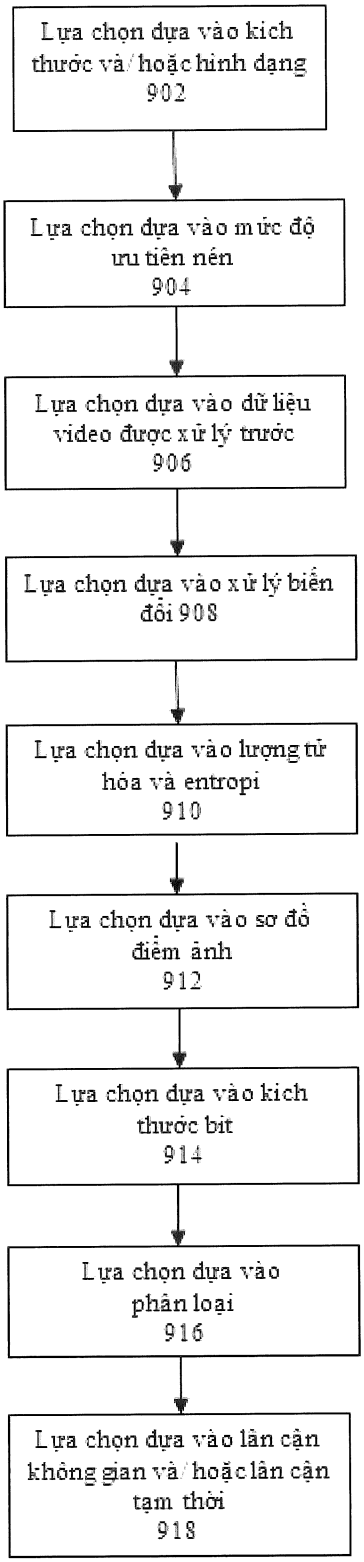

Lựa chọn dựa vào kích thước và/hoặc hình dạng
902
Lựa chọn dựa vào mức độ ưu tiên nén
904
Lựa chọn dựa vào dữ liệu video được xử lý trước
906
Lựa chọn dựa vào xử lý biến đổi 908
Lựa chọn dựa vào lượng tử hóa và entropi
910
Lựa chọn dựa vào sơ đồ điểm ảnh
912
Lựa chọn dựa vào kích thước bit
914
Lựa chọn dựa vào phân loại
916
Lựa chọn dựa vào lân cận không gian và/hoặc lân cận tạm thời
918

FIG.9

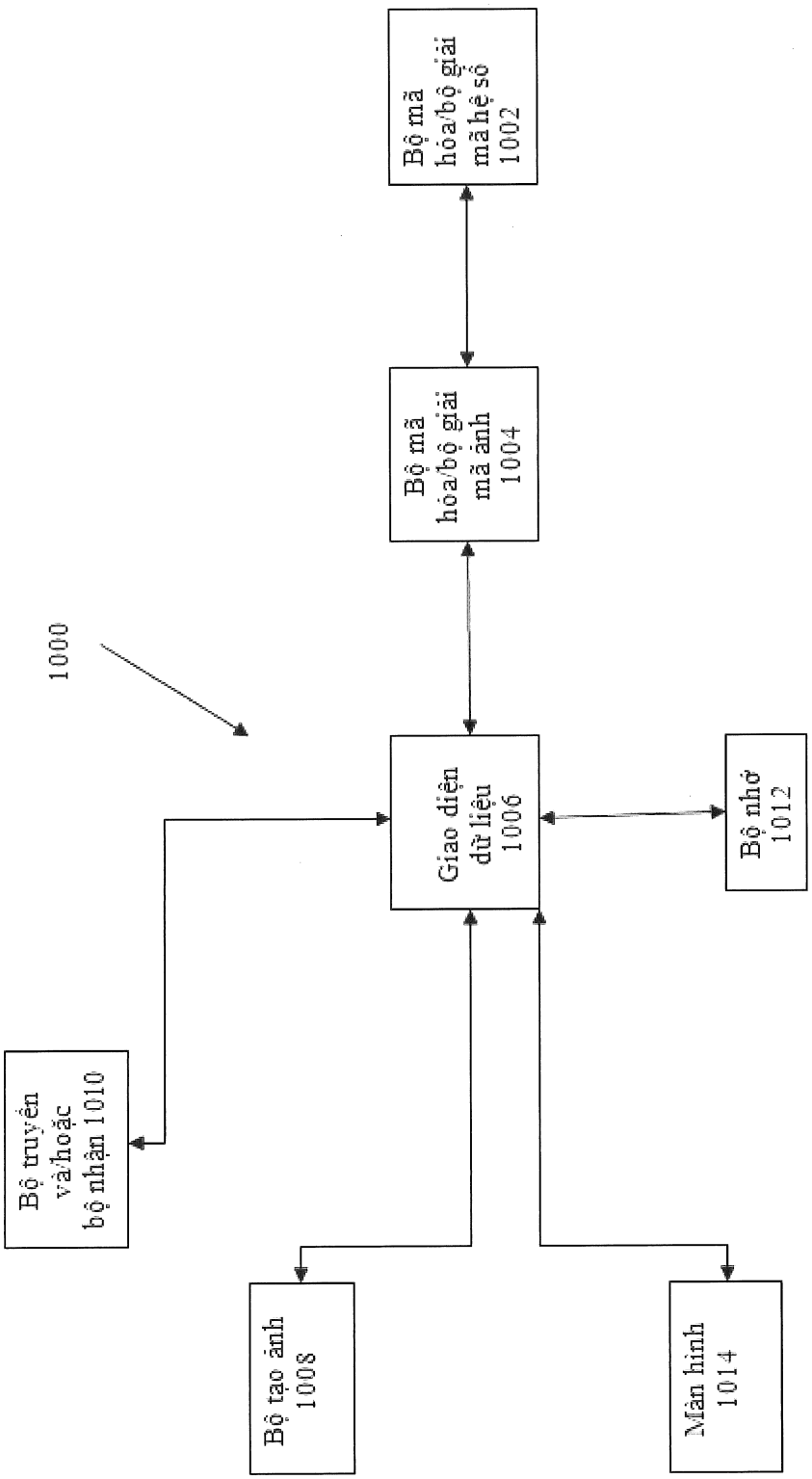

1000
Bộ mã hóa/bộ giải mã hệ số 1002
Bộ mã hóa/bộ giải mã ảnh 1004
Giao diện dữ liệu 1006
Bộ nhớ 1012
Bộ truyền và/hoặc bộ nhận 1010
Bộ tạo ảnh 1008
Màn hình 1014

FIG.10

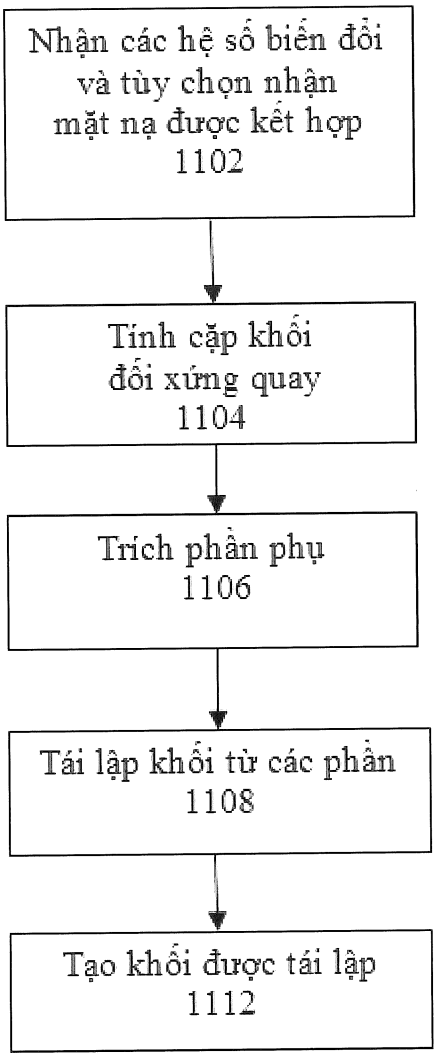

Nhận các hệ số biến đổi và tùy chọn nhận mặt nạ được kết hợp
1102
Tính cặp khối đối xứng quay
1104
Trích phần phụ
1106
Tái lập khối từ các phần
1108
Tạo khối được tái lập
1112

FIG.11

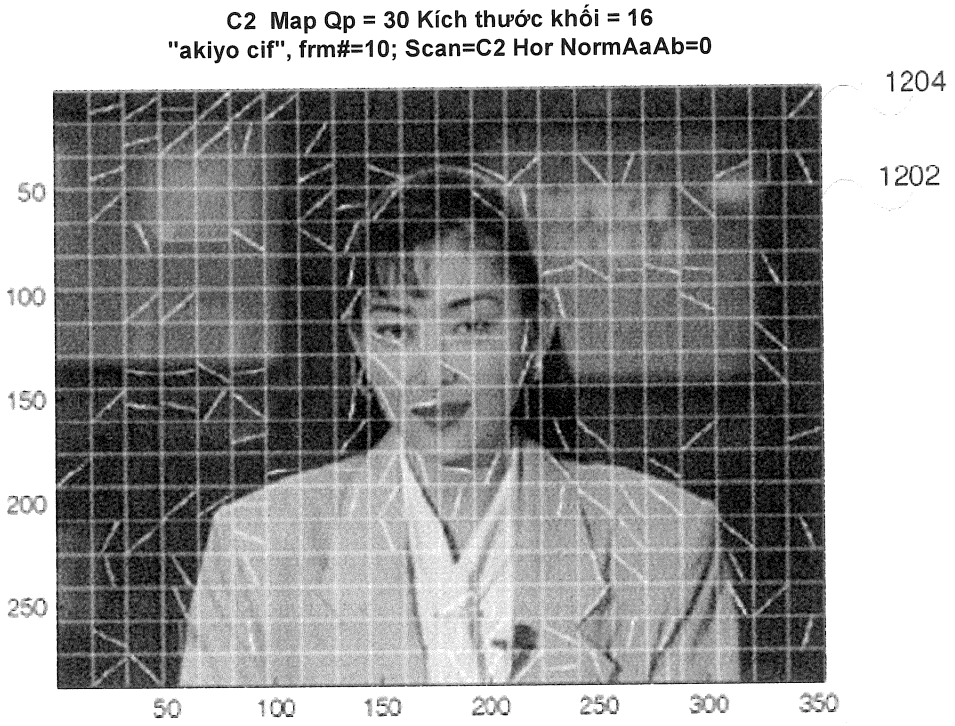


Fig. 12A

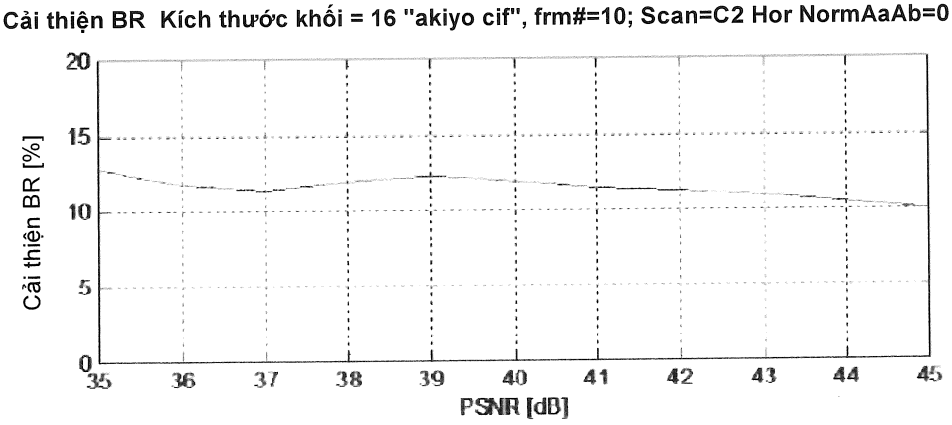


Fig. 12B

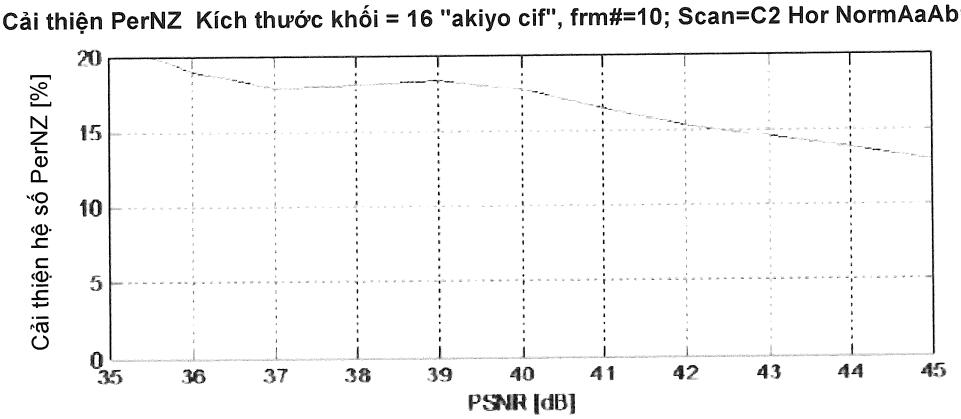


Fig. 12C

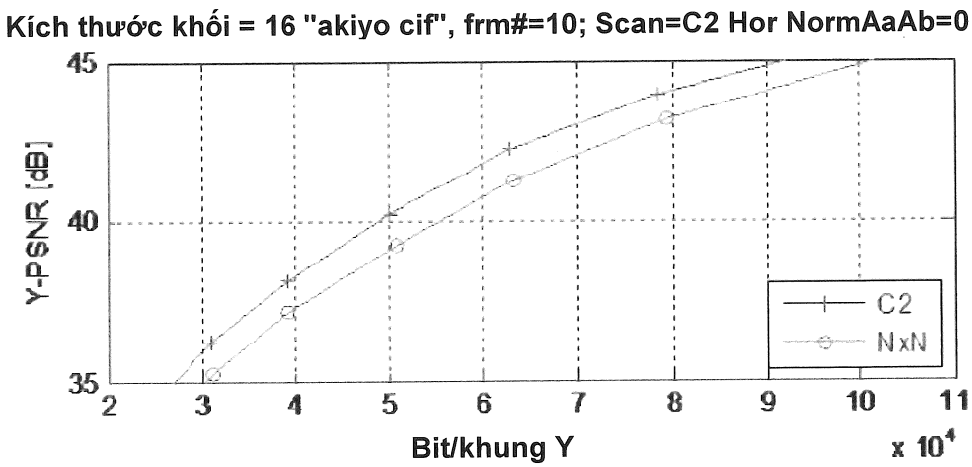


Fig. 12D

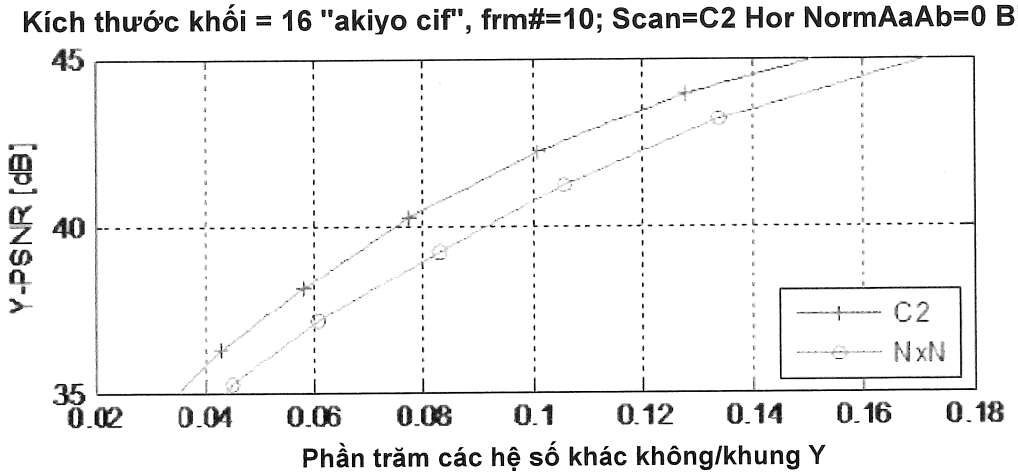


Fig. 12E

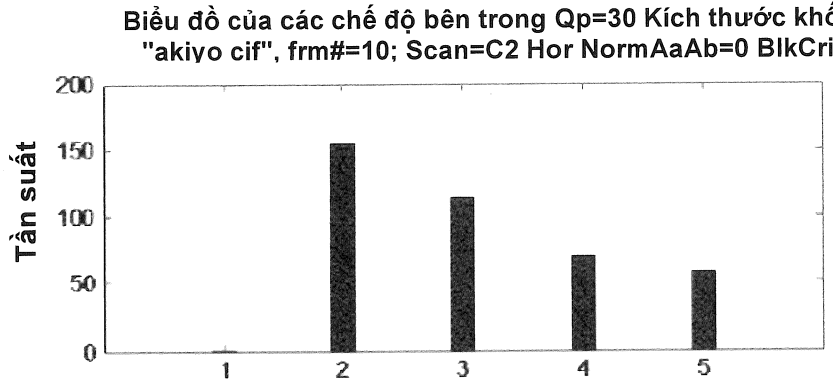


Fig. 12F

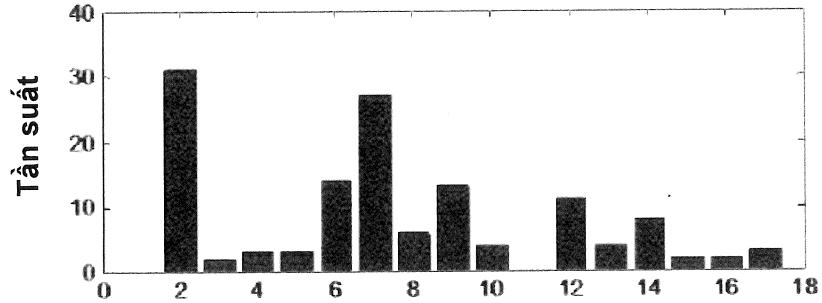


Fig. 12G

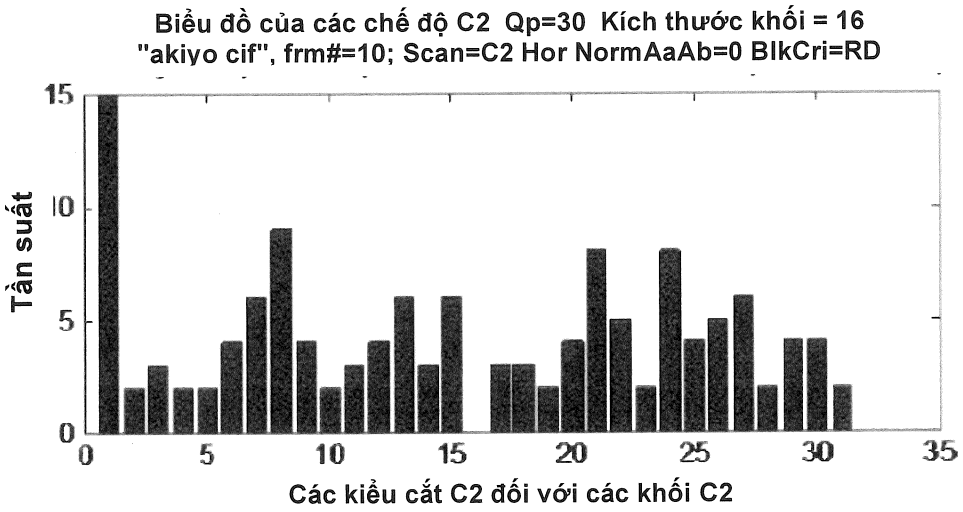


Fig. 12H

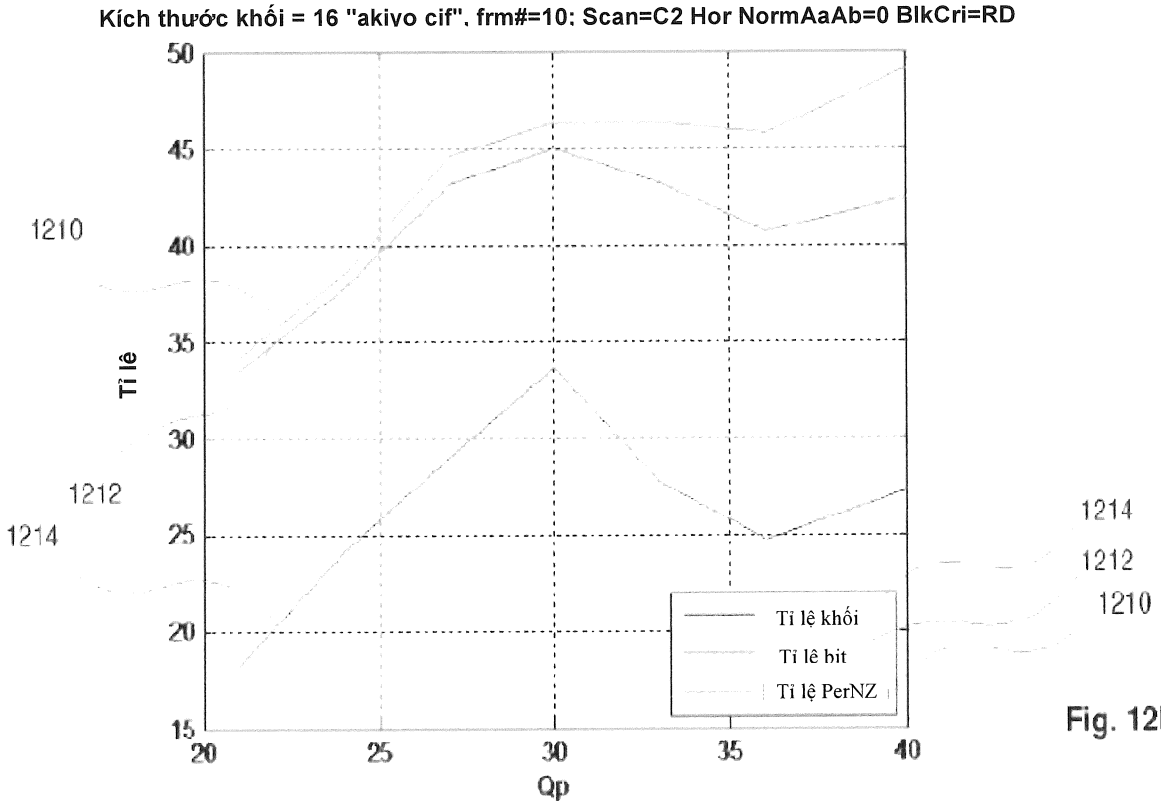


Fig. 12I