



(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)



1-0051828

(51)⁷ H04N 19/119; H04N 19/14; H04N 19/146; H04N 19/60; H04N 19/172; H04N 19/176; H04N 19/196; H04N 19/587; H04N 19/132; H04N 19/156 (13) B

(21) 1-2017-02201

(22) 14/11/2014

(86) PCT/EP2014/074640 14/11/2014

(87) WO 2016/074746 A1 19/05/2016

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/08/2017 353A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) DVIR, Itsik (IL); PETERFREUND, Natan (IL); IRONY, Dror (IL); DREZNER, David (IL).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ TẠO RA TẬP HỢP CÁC HỆ SỐ BIẾN ĐỔI CỦA KHỐI, PHƯƠNG PHÁP TẠO RA TẬP HỢP CÁC HỆ SỐ CỦA KHỐI VÀ THIẾT BỊ ĐƯỢC LÀM THÍCH ỨNG ĐỂ GIẢI MÃ KHỐI

(21) 1-2017-02201

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo ra tập hợp các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của nó, thiết bị này bao gồm: bộ mã hóa phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được làm thích ứng để thu khung hoặc một phần của nó, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để: chỉ định mặt nạ đối xứng quay có kích cỡ và hình dạng như khối được phân chia trong khung hoặc một phần của nó để xử lý khối; chia khối thành hai phần bổ sung nhờ sử dụng mặt nạ đối xứng quay; tạo ra cặp khối đối xứng mà mỗi khối có một phần trong số hai phần bổ sung; và tính toán hệ số biến đổi cho mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay.

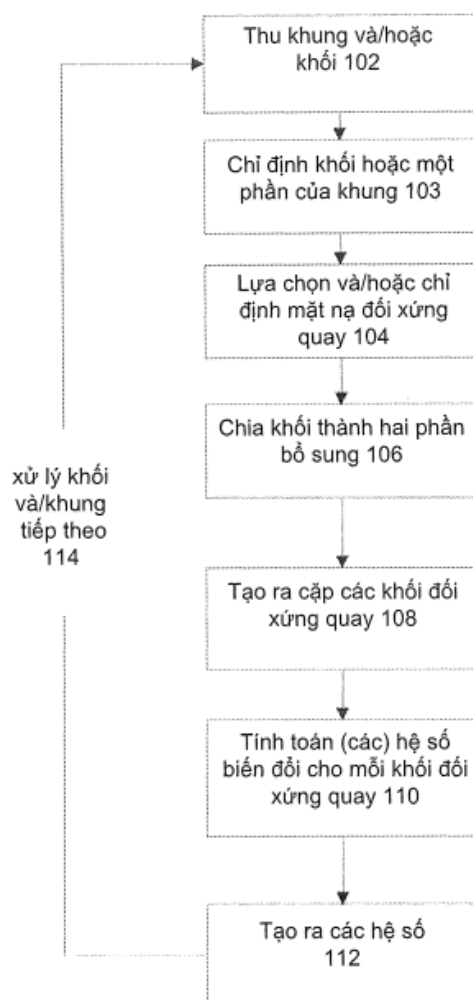


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Theo một vài phương án, sáng chế đề cập đến các hệ thống và các phương pháp nén hình ảnh kỹ thuật số và/hoặc video và, cụ thể hơn là, mà không giới hạn, đề cập đến các hệ thống và các phương pháp tạo ra tập hợp các hệ số biến đổi để xử lý khối của hình ảnh kỹ thuật số.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hình ảnh kỹ thuật số, chẳng hạn như các hình ảnh tĩnh thu được bởi camera kỹ thuật số, và video kỹ thuật số, yêu cầu các tài nguyên bộ nhớ đáng kể khi được lưu trữ theo cách không nén, được thể hiện bởi tập dữ liệu đầy đủ. Sự truyền của tập dữ liệu đầy đủ thể hiện các hình ảnh kỹ thuật số và/hoặc video sẽ cần đến các tài nguyên mạng đáng kể, chẳng hạn như băng thông truyền thông. Video có vấn đề đặc biệt, do một video có thể bao gồm hàng nghìn khung riêng. Sự lưu trữ và/hoặc sự truyền của tập dữ liệu đầy đủ cho mỗi hình ảnh có thể là không thể trong nhiều trường hợp, hoặc xử lý và các tài nguyên mạng là quá tải.

Hơn nữa, với chất lượng và các khả năng phân giải nâng cao ở cả hai camera (tĩnh và video) và các màn hình hiển thị, lượng dữ liệu được tạo ra cho mỗi hình ảnh tiếp tục tăng lên. Các ứng dụng dựa vào video chạy trên các thiết bị di động (nghĩa là, các điện thoại thông minh và các máy tính bảng) mà nhờ vào sự truyền của video tạo ra lượng lớn lưu lượng truy cập mạng, mà đặc biệt là có vấn đề đối với các mạng không dây.

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

Ví dụ, Sullivan và cộng sự, “Tổng quan về chuẩn mã hóa video hiệu quả cao (HEVC - High Efficiency Video Coding)”, các giao dịch IEEE trên các

mạch và các hệ thống dùng cho kỹ thuật video, tập 22, số 12, tháng 12 năm 2012 mô tả “Mã hóa video hiệu quả cao (HEVC - High Efficiency Video Coding) hiện thời đang được chuẩn bị là chuẩn mã hóa video mới nhất của nhóm các chuyên gia mã hóa video ITU-T và nhóm các chuyên gia hình ảnh động ISO/IEC. Mục tiêu chính của nỗ lực tiêu chuẩn hóa HEVC là cho phép hiệu suất nén được nâng cao đáng kể liên quan tới các chuẩn hiện thời trong khoảng giảm 50% tỷ lệ bit cho chất lượng video cảm nhận tương đương.”

Bản chất của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất kỹ thuật nén video nâng cao.

Mục đích này đạt được bởi giải pháp được đề xuất trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các phần thực hiện hiệu quả còn được định rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc tương ứng.

Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị tạo ra tập hợp các hệ số biến đổi của khối trong khung hoặc một phần của nó, thiết bị này bao gồm: bộ mã hóa phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được làm thích ứng để thu khung hoặc một phần của nó, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để: chỉ định mặt nạ đối xứng quay có kích cỡ và hình dạng như khối được phân chia trong khung hoặc một phần của nó để xử lý khối; chia khối thành hai phần bổ sung nhờ sử dụng mặt nạ đối xứng quay; tạo ra cặp khối đối xứng mà mỗi khối có một phần trong số hai phần bổ sung; và tính toán hệ số biến đổi cho mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay, trong đó bộ mã hóa phương tiện nêu trên được làm thích ứng để tạo ra mỗi khối trong số cặp khối đối xứng quay nêu trên làm các khối có kích cỡ và hình dạng của khối nêu trên bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào phần tương ứng của mỗi phần trong số hai phần bổ sung; trong đó dữ liệu bổ sung nêu trên thu được bằng cách nhân phản chiếu 2D (2D mirror) của phần tương ứng mà khối đối xứng quay nêu trên được cấu thành từ bởi một thành phần của nhóm bao gồm: không (0), một (1) và âm một (-1).

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp tạo ra tập hợp các hệ số của khối trong khung hoặc một phần của nó, phương pháp này bao gồm các bước: chỉ

định mặt nạ đối xứng quay có kích cỡ và hình dạng như khối được phân chia trong khung hoặc một phần của nó để xử lý khối; chia khối thành hai phần bổ sung nhờ sử dụng mặt nạ đối xứng quay; tạo ra cặp khối đối xứng mà mỗi khối có một phần trong số hai phần bổ sung; và tính toán hệ số biến đổi cho mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay; tạo ra mỗi khối trong số cặp khối đối xứng quay nêu trên làm các khối có kích cỡ và hình dạng của khối nêu trên bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào phần tương ứng của mỗi phần trong số hai phần bổ sung, trong đó dữ liệu bổ sung nêu trên thu được bằng cách nhân phản chiếu 2D của phần tương ứng mà khối đối xứng quay nêu trên được cấu thành từ bởi một thành phần của nhóm bao gồm: không (0), một (1) và âm một (-1). Phương pháp có thể được làm thích ứng để thao tác thiết bị theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị được làm thích ứng để giải mã khối trong khung hoặc một phần của nó, thiết bị này bao gồm: bộ giải mã phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được làm thích ứng để thu ít nhất một hệ số biến đổi thể hiện ít nhất một thành phần của cặp khối đối xứng quay, các hệ số biến đổi mã hóa khối trong khung hoặc một phần của nó, và tín hiệu thể hiện mặt nạ đối xứng quay được chỉ định được kết hợp có kích cỡ và hình dạng như khối được phân chia trong khung hoặc một phần của nó để xử lý khối; bộ giải mã phương tiện được làm thích ứng để: tính toán cặp khối đối xứng quay dựa vào biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi thu được, mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay có một phần trong số hai phần bổ sung, trong đó mỗi khối trong số cặp khối đối xứng quay nêu trên làm các khối có kích cỡ và hình dạng của khối nêu trên được tạo ra bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào phần tương ứng của mỗi phần trong số hai phần bổ sung, dữ liệu bổ sung nêu trên thu được bằng cách nhân phản chiếu 2D của phần tương ứng mà khối đối xứng quay nêu trên được cấu thành từ bởi một thành phần của nhóm bao gồm: không (0), một (1) và âm một (-1); và tái cấu trúc khối được phân chia trong cùng khung hoặc một phần của nó từ hai phần bổ sung dựa vào mặt nạ đối xứng quay.

Theo khía cạnh thứ tư, phương pháp tái cấu trúc khối của khung hoặc một

phần của nó dựa vào tập hợp các hệ số biến đổi, phương pháp này bao gồm các bước: thu tập hợp các hệ số biến đổi thể hiện mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay, các hệ số biến đổi thể hiện dữ liệu của khối trong miền tần số; và tín hiệu thể hiện mặt nạ đối xứng quay được chỉ định được kết hợp, mặt nạ đối xứng quay có kích cỡ và hình dạng như khối được phân chia trong khung hoặc một phần của nó để xử lý khối; tính toán cặp khối đối xứng quay dựa vào biến đổi ngược của tập hợp hệ số biến đổi thu được, mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay có một phần trong số hai phần bổ sung, trong đó mỗi khối trong số cặp khối đối xứng quay nêu trên làm các khối có kích cỡ và hình dạng của khối nêu trên được tạo ra bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào phần tương ứng của mỗi phần trong số hai phần bổ sung, dữ liệu bổ sung nêu trên thu được bằng cách nhân phản chiếu 2D của phần tương ứng mà khối đối xứng quay nêu trên được cấu thành từ bởi một thành phần của nhóm bao gồm: không (0), một (1) và âm một (-1); và tái cấu trúc khối từ hai phần bổ sung dựa vào mặt nạ đối xứng. Phương pháp có thể được làm thích ứng để thao tác thiết bị theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ năm, vật ghi đọc được bằng máy tính có các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính trên đó để khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ tư. Để hiểu rõ, các thành phần của thiết bị mã hóa, phương pháp mã hóa, và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính mã hóa được mô tả ở đây. Đối với mỗi chức năng và/hoặc cấu trúc mã hóa được mô tả, chức năng và/hoặc cấu trúc giải mã tương ứng được bao hàm. Để rõ ràng và ngắn gọn, các diễn đạt của các chức năng và/hoặc các phần tử cấu trúc giải mã tương ứng với chức năng và/hoặc phần tử cấu trúc mã hóa được mô tả được bỏ qua. Để hiểu rõ, thuật ngữ bộ mã hóa phương tiện cũng 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 nâng cao hiệu suất hệ thống nhờ nâng cao hiệu quả

và/hoặc làm giảm các yêu cầu tài nguyên (nghĩa là, bộ nhớ và/hoặc bộ xử lý) để nén các hình ảnh và/hoặc video.

Sự bổ sung của dữ liệu bổ sung cho phép xử lý mỗi phần tương ứng như toàn bộ khối, mà được xử lý một cách hữu hiệu hơn theo dạng khối so với theo dạng khối một phần.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để chỉ định mặt nạ đối xứng quay bằng cách nhận dạng mẫu của các giá trị điểm ảnh trong khối.

Sự chỉ định dựa vào mẫu của các giá trị điểm ảnh tạo ra hai phần bổ sung trong đó các điểm ảnh trong mỗi phần tương ứng giống như nhau, ví dụ, cường độ và/hoặc màu sắc giống nhau.

Theo cách thực hiện có thể thứ hai của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, mặt nạ đối xứng quay là mặt nạ nhị phân định rõ sự phân chia khối thành hai phần bổ sung sao cho hình dạng của khối và sự phân chia bất biến theo chuyển động quay 180 độ của khối so với tâm của khối.

Mặt nạ nhị phân tạo ra sự phân chia khối hiệu quả thành phần bổ sung. Mỗi phần bao gồm các điểm ảnh với các đặc tính tương tự, mà cho phép xử lý hiệu quả mỗi phần.

Theo cách thực hiện có thể thứ ba của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, không gian đa chiều là không gian hai chiều (2D - two dimensional), trong đó khối là khối $M \times N$, trong đó mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ sự phân chia của khối $M \times N$ thành hai nhóm bổ sung sao cho khi điểm ảnh nhất định được bố trí ở (m,n) được gán tới nhóm thứ nhất điểm ảnh tương ứng được bố trí ở $(M-m-1, N-n-1)$ được gán tới nhóm thứ hai.

Các sự phân chia khối phức tạp có thể được thực hiện, để cho phép xử lý hiệu quả mỗi phần bổ sung thu được. Khối nhị phân được chia dựa ra sự phân chia của các khối chứa các hình ảnh không liên tục cho hiệu suất nén của các

nhóm được nâng cao có tính chất giống nhau, ví dụ, khi khối bao gồm hình ảnh của hai nhóm có các điểm ảnh đen ở các vị trí nhất định trong khối và các điểm ảnh trắng trên các vị trí được phản chiếu 2D, mặt nạ được làm thích ứng để chia hình ảnh thành nhóm thứ nhất bao gồm các điểm ảnh đen và nhóm thứ hai bao gồm các điểm ảnh trắng. Việc nén của nhóm thứ nhất và nhóm thứ hai được nâng cao nhờ sự phân chia tùy ý.

Theo cách thực hiện có thể thứ tư của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ đường bậc thang mà chia khối thành hai nhóm bổ sung, trong đó đường bậc thang được định rõ bởi chuỗi nhị phân, trong đó mỗi bit của chuỗi nhị phân định rõ bước di chuyển đơn dọc đường bậc thang, và trong đó chiều ngang là một trạng thái của bit và chiều dọc là trạng thái thứ hai của bit.

Mô hình bậc thang có thể chia hai nhóm của các điểm ảnh chính xác hơn so với đường thẳng, ví dụ, khi hai nhóm của các điểm ảnh được tách riêng bởi đường nét phức tạp, như địa hình đất liền.

Theo cách thực hiện có thể thứ năm của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ hai phần bổ sung trong đó ít nhất một phần bao gồm tính hợp lý của các đặc điểm điểm ảnh nhất định trên giá trị ngưỡng định trước.

Theo cách thực hiện có thể thứ sáu của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, không gian đa chiều là không gian hai chiều (2D - two dimensional), trong đó mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ đường mà nối các cạnh đối xứng của không gian hai chiều để chia không gian hai chiều thành hai phần bổ sung được phản chiếu 2D.

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 tích hợp của các hệ thống và/hoặc phương pháp được mô tả ở đây với các chuẩn hình ảnh và/hoặc video khác dựa vào

không gian đa chiều.

Theo cách thực hiện có thể thứ bảy của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, đường mà nối các cạnh đối xứng của không gian hai chiều được rời rạc hóa thành đường cong phản đối xứng mà đi qua điểm giữa của khối hình chữ nhật để chia hình chữ nhật thành hai phần bổ sung được phản chiếu.

Đường cong có thể chia hai nhóm của các điểm ảnh chính xác hơn so với đường thẳng, ví dụ, khi hai nhóm của các điểm ảnh được tách riêng bởi đường nét phức tạp, như địa hình đất liền.

Theo cách thực hiện có thể thứ tám của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, đường cong phản đối xứng là đường nghiêng được rời rạc hóa mà nối các cạnh đối xứng của khối hình chữ nhật đi qua điểm giữa của khối hình chữ nhật và chia hình chữ nhật thành hai phần bổ sung được phản chiếu 2D.

Theo cách thực hiện có thể thứ chín một của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, mặt nạ đối xứng quay là hình chữ nhật.

Việc xử lý các khối hình chữ nhật nâng cao khả năng tương thích của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây với các chuẩn mà cho phép phân chia khung (hoặc các vùng con của chúng) thành các khối hình chữ nhật.

Theo cách thực hiện có thể thứ mười của thiết bị theo khía cạnh thứ nhất, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, giao diện dữ liệu còn được làm thích ứng để thu ít nhất một hệ số biến đổi thể hiện ít nhất một thành phần của cặp khối đối xứng quay, các hệ số biến đổi mã hóa khối trong khung hoặc một phần của nó, và tín hiệu thể hiện mặt nạ đối xứng quay được chỉ định được kết hợp có kích cỡ và hình dạng như khối được phân chia trong khung hoặc một phần của nó để xử lý khối; và bộ mã hóa phương tiện còn được làm thích ứng để: tính toán cặp khối đối xứng quay dựa vào biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi thu được, mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay có một phần trong số hai phần bổ sung; và tái cấu

trúc khối được phân chia trong cùng khung hoặc một phần của nó từ hai phần bổ sung dựa vào mặt nạ đối xứng quay.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, mặt nạ đối xứng quay được chỉ định từ các mặt nạ đối xứng quay mà định rõ các đối xứng quay khác nhau.

Theo cách thực hiện có thể thứ hai của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, sự chỉ định được thực hiện theo mẫu của các giá trị điểm ảnh trong khối.

Theo cách thực hiện có thể thứ ba của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, việc tạo được thực hiện bằng cách bổ sung vào mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay dữ liệu bổ sung được bổ sung để tạo nên kích cỡ và hình dạng của khối.

Theo cách thực hiện có thể thứ tư của phương pháp theo khía cạnh thứ năm hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện của khía cạnh thứ năm, chỉ định mặt nạ đối xứng quay dựa vào nội dung được trích xuất từ ít nhất một trong số các khối lân cận không gian của khối và các khối lân cận thời gian của khối.

Một cách tùy chọn, các khối lân cận bao gồm các khối được xử lý trước. Các khối được xử lý trước có thể được sử dụng như các ký hiệu dự đoán để lựa chọn mặt nạ cho khối hiện thời đang được xử lý.

Theo cách thực hiện có thể thứ năm của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, nội dung được trích xuất theo mẫu của các giá trị điểm ảnh trong ít nhất một trong số các khối lân cận không gian và thời gian.

Theo cách thực hiện có thể thứ sáu của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, việc chỉ định 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 và thời gian của khối.

Theo cách thực hiện có thể thứ bảy của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, thông tin được kết hợp với ít nhất một trong số các khối lân cận không gian và thời gian liên quan tới sự dự đoán.

Theo cách thực hiện có thể thứ tám của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, sự dự đoán liên quan tới chế độ định hướng của ký hiệu dự đoán trong.

Theo cách thực hiện có thể thứ chín của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, mẫu của các giá trị điểm ảnh trong ít nhất một trong số các khối lân cận không gian và thời gian liên quan tới ít nhất một cạnh của các giá trị điểm ảnh.

Theo cách thực hiện có thể thứ mười của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, sự dự đoán liên quan tới liên dự đoán.

Theo cách thực hiện có thể thứ mười một của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, hoặc theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, việc tính toán hệ số biến đổi dựa vào biến đổi trực giao rời rạc 2D mà duy trì điều kiện đối xứng quay được tính toán bởi phương trình:

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

trong đó:

$\{T_{p,q}(m, n)\}$ thể hiện cơ sở biến đổi 2D;

(m, n) thể hiện vị trí điểm ảnh; và

$m=0, 1, \dots, M-1$; $n=0, 1, \dots, N-1$; p và q thể hiện các tần số không gian:
 $p=0, 1, \dots, M-1$; $q=0, 1, \dots, N-1$.

Trừ khi không được định rõ, tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và/hoặc khoa học được sử dụng ở đây có nghĩa tương tự như thường được hiểu bởi một trong

số những người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan tới. Mặc dù các phương pháp và các tài liệu giống hoặc tương đương các phương pháp và các tài liệu được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong thực tế hoặc thử nghiệm của các phương án của sáng chế, các phương pháp và/hoặc các tài liệu ví dụ được mô tả dưới đây. Trong trường hợp tranh chấp, bản mô tả sáng chế, bao gồm các định nghĩa, sẽ được xem xét. Ngoài ra, các tài liệu, các phương pháp, và các ví dụ chỉ là minh họa và không có mục đích giới hạn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một vài phương án của sáng chế được mô tả ở đây, chỉ bằng các ví dụ, dựa vào các hình vẽ kèm theo. Bây giờ cụ thể dựa vào các hình vẽ chi tiết, được tập trung đến các đặc điểm được thể hiện bằng ví dụ và cho các mục đích thảo luận minh họa về các phương án của sáng chế. Liên quan đến vấn đề này, phần mô tả được đưa ra cùng với các hình vẽ để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu rõ về cách thức các phương án của sáng chế có thể được thực hiện.

Trên các hình vẽ:

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

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

Fig.3 là giản đồ mô tả một vài ví dụ về các mặt nạ đối xứng quay đơn giản, theo một vài phương án của sáng chế;

Fig.4 là giản đồ mô tả sự lựa chọn của mặt nạ đối xứng quay cho khối, theo một vài phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C là các giản đồ mô tả việc phản chiếu điểm ảnh 2D để định rõ các mặt nạ đối xứng quay, theo một vài phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.5D đến Fig.5E là các giản đồ mô tả các ví dụ về các mặt nạ đối xứng quay tùy ý, theo một vài phương án của sáng chế;

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

Fig.7 là giản đồ đồ họa mô tả sự sắp xếp theo thứ bậc của các mặt nạ đối xứng quay, theo một vài phương án của sáng chế;

Fig.8 là giản đồ mô tả sự tạo ra và/hoặc sự thể hiện của mặt nạ đối xứng quay, theo một vài phương án của sáng chế;

Fig.9 là danh sách các biến thể của các tiêu chuẩn và/hoặc các phương pháp được máy tính hóa để lựa chọn và/hoặc chỉ định mặt nạ đối xứng quay để chia khối, theo một vài phương án của sáng chế;

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

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

Các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12I bao gồm hình ảnh và các đồ thị của các kết quả thí nghiệm về việc thực hiện các phương pháp và/hoặc các hệ thống được mô tả ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một khía cạnh của một vài phương án của sáng chế liên quan tới các phương pháp và/hoặc các hệ thống để tạo ra tập hợp các hệ số biến đổi để mã hóa khối của khung hoặc một phần của nó, việc mã hóa được thực hiện trên hai phần bổ sung thu được bằng cách chia khối dựa vào mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn nhất định. Các phương pháp và/hoặc các hệ thống làm giảm kích cỡ (nghĩa là, số lượng các bit) được yêu cầu để lưu trữ và/hoặc truyền khối, nhờ nâng cao tỷ lệ nén của khối, mà không làm giảm đáng kể chất lượng hình ảnh. Bất kỳ sự làm giảm chất lượng hình ảnh nào trong các giới hạn có thể chấp nhận được định trước và/hoặc tương tự như sự làm giảm chất lượng hình ảnh nhờ sử

dụng các phương pháp tiêu chuẩn mà không có phương pháp nào được mô tả ở đây, ví dụ, tỷ lệ tín hiệu đỉnh trên tạp âm (PSNR - Peak Signal Noise Ratio) có thể được sử dụng là phép đo khách quan để định rõ chất lượng hình ảnh.

Như được mô tả ở đây thuật ngữ “khung” hoặc “hình ảnh” đôi khi đề cập tới một phần của khung hoặc một phần của hình ảnh. Các hệ số biến đổi có thể được tính toán cho toàn bộ khung (và/hoặc hình ảnh), và/hoặc cho một phần của khung (và/hoặc hình ảnh), ví dụ, các hệ số biến đổi được tính toán cho các lớp mỏng và/hoặc các tấm, mà là các phần con của khung, ví dụ, như được định rõ bởi 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 phần bổ sung dựa vào mặt nạ, tạo ra cặp khối đối xứng quay từ mỗi phần trong số các phần, và tính toán (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 cấu trúc khối. Các hệ số biến đổi được giải mã để tái cấu trúc cặp khối đối xứng quay. Mỗi thành phần của cặp được chuyển đổi lại (ví dụ, dựa vào các tính toán biến đổi ngược) tới một phần trong số hai phần bổ sung tương ứng. Hai phần bổ sung được kết nối lại với nhau để tạo nên khối, được dẫn hướng bởi mặt nạ đối xứng quay.

Để hiểu rõ, các chi tiết của bộ mã hóa được mô tả ở đây. Đối với mỗi chức năng và/hoặc cấu trúc mã hóa được mô tả, chức năng và/hoặc cấu trúc giải mã tương ứng được bao hàm. Để rõ ràng và ngắn gọn, các chức năng và/hoặc các phần tử cấu trúc giải mã tương ứng với chức năng và/hoặc phần tử cấu trúc mã hóa được bỏ qua khỏi phần mô tả.

Một cách tùy chọn, mặt nạ được chỉ định để chia khối thành hai phần bổ sung mà được nén tốt hơn khi được so sánh với việc nén của toàn bộ khối, hoặc khi được so sánh với việc nén của phương pháp chia chuẩn cho khối (nghĩa là, bốn hình vuông chẳng hạn, như được định rõ mã hóa video hiệu quả cao (HEVC - High Efficiency Video Coding) và/hoặc các chuẩn H.265).

Một cách tùy chọn, mặt nạ được lựa chọn để chia khối dựa vào một hoặc nhiều đặc tính trực quan trong hình ảnh của khối. Khối có thể chứa các loại nội dung khác nhau được tách riêng bởi các đặc tính trực quan, ví dụ, đường hoặc cạnh nghiêng được mô tả qua khối. Mặt nạ có thể chia khối về cơ bản cùng với đặc tính trực quan để tạo ra hai phần bổ sung mà mỗi phần đồng nhất hơn với phần khác (nghĩa là, mỗi phần chủ yếu mô tả một trong số các loại nội dung) hơn là sẽ được tạo nên khi khối được chia ở vị trí khác ngoài các đặc tính trực quan, ví dụ, thành bốn khối bằng nhau như được quy định bởi chuẩn HEVC.

Một cách tùy chọn, các mặt nạ khác nhau được lựa chọn cho các khối khác nhau. Các mặt nạ có thể được lựa chọn một cách độc lập cho các khối, ví dụ, dựa vào nội dung trong khối. Việc nén của mỗi khối được nâng cao bởi sự lựa chọn mặt nạ được tùy chỉnh.

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

Mặt nạ có tính chất đối xứng quay. Một cách tùy chọn, mặt nạ định rõ sự phân chia của khối thành hai phần bổ sung sao cho hình dạng của khối và sự phân chia bất biến theo chuyển động quay 180 độ của khối so với tâm của khối. Mặt nạ có thể là mặt nạ nhị phân (như được mô tả ở đây). Sự đối xứng quay cho phép tính toán các hệ số biến đổi trực giao ở hai chiều nhờ sử dụng phương pháp biến đổi trực giao thích hợp, ví dụ, biến đổi cosin rời rạc 2D (DCT - Discrete Cosine Transform). Các hệ số biến đổi trực giao được nén một cách hữu hiệu hơn khi được so sánh với các hệ số biến đổi không trực giao.

Mỗi một phần trong số hai phần bổ sung lưu giữ hình học tô pô hai chiều của nội dung hình ảnh gốc trong phần tương ứng của khối, cho phép tái cấu trúc hình ảnh tương tự.

Một cách tùy chọn, mặt nạ chia khối dựa vào một hoặc nhiều đặc tính trong hình ảnh của khối. Các đặc tính có thể bao gồm mẫu của các điểm ảnh

trong khối, ví dụ, dựa vào mẫu trực quan cục bộ, các giá trị cường độ, và/hoặc các giá trị màu sắc.

Mặt nạ có thể được chỉ định dựa vào nhóm thứ nhất và nhóm thứ hai của các điểm ảnh, mỗi nhóm điểm ảnh có các giá trị phân loại và/hoặc định rõ khác nhau. Mặt nạ chia khối thành hai phần bổ sung dựa vào nhóm thứ nhất và nhóm thứ hai tương ứng.

Các mặt nạ khác nhau mà thỏa mãn định nghĩa đối xứng quay có thể được chỉ định. Mặt nạ có thể dựa vào đường thẳng phân chia, mà có thể ở bất kỳ góc được cho phép nào, từ 0 đến 359 độ. Mặt nạ có thể dựa vào đường cong phân chia, mà có thể dựa vào đường cong phản đối xứng được rời rạc hóa mà đi qua phần giữa của khối định rõ mặt nạ. Mặt nạ có thể chia khối thành các phần bổ sung bao gồm các vùng con liên tục và/hoặc không liên kế của khối.

Một cách tùy chọn, mặt nạ đối xứng quay được chỉ định dựa vào thông tin dự đoán được trích xuất từ các khối thời gian và/hoặc không gian. Sự dự đoán có thể dựa vào việc ánh xạ của (các) cạnh trong các khối thời gian và/hoặc không gian. Sự dự đoán có thể dựa vào việc ánh xạ của các mẫu điểm ảnh trong các khối thời gian và/hoặc không gian, ví dụ, các đặc tính trực quan cục bộ, cường độ điểm ảnh và/hoặc màu sắc điểm ảnh. Sự dự đoán có thể là liên khung và/hoặc bên trong khung.

Trước khi giải thích chi tiết ít nhất một phương án của sáng chế, điều được hiểu là sáng chế không giới hạn nhất định ở ứng dụng của nó tới các chi tiết của sự cấu thành và sự sắp xếp của các bộ phận và/hoặc các phương pháp được trình bày trong phần mô tả dưới đây và/hoặc được minh họa trên các hình vẽ và/hoặc các ví dụ. Sáng chế có thể có các phương án khác hoặc được thực hiện hoặc được tiến hành bằng 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 phương tiện (hoặc các phương tiện) lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được có các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được trên đó để khiến bộ xử lý tiến hành các khía cạnh của sáng chế.

Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được có thể là thiết bị hữu hình mà có thể lưu giữ và lưu trữ các lệnh để sử dụng bởi thiết bị thực hiện lệnh. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, thiết bị lưu trữ điện tử, thiết bị lưu trữ từ, thiết bị lưu trữ quang, thiết bị lưu trữ điện từ, thiết bị lưu trữ bán dẫn, hoặc bất kỳ sự kết hợp thích hợp nào của các thiết bị nêu trên. Danh sách không đầy đủ của các ví dụ cụ thể hơn về phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được bao gồm các phương tiện sau: ổ đĩa máy tính xách tay, ổ đĩa cứng, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read-Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc khả trình xóa được ((EPROM - Erasable Programmable Read-Only Memory) hoặc bộ nhớ chớp), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM - Static Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén di động (CD-ROM - portable Compact Disc Read-Only Memory), đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD - Digital Versatile Disk), thanh ghi, ổ đĩa mềm, và bất kỳ sự kết hợp thích hợp nào của các phương tiện nêu trên. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được, như được sử dụng ở đây, về bản chất không được hiểu là các tín hiệu tạm thời, chẳng hạn như các sóng radio hoặc các sóng điện từ truyền tự do khác, các sóng điện từ truyền qua ống dẫn sóng hoặc các phương tiện truyền khác (nghĩa là, các xung ánh sáng đi qua cáp quang), hoặc các tín hiệu điện được truyền qua dây điện.

Các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được được mô tả ở đây có thể được tải xuống tới các thiết bị tính toán/xử lý tương ứng từ phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được hoặc tới máy tính bên ngoài hoặc thiết bị lưu trữ bên ngoài nhờ mạng, ví dụ, Internet, mạng vùng cục bộ, mạng vùng rộng và/hoặc mạng không dây. Mạng có thể bao gồm các cáp truyền đồng, các cáp truyền quang, truyền không dây, các bộ định tuyến, các tường lửa, các chuyển mạch, các máy tính cổng nối và/hoặc các máy chủ cạnh. Thử thích ứng mạng hoặc giao diện mạng trong mỗi thiết bị tính toán/xử lý thu các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được từ mạng và chuyển tiếp các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được để lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính

có thể đọc được trong thiết bị tính toán/xử lý tương ứng.

Các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được để tiến hành các thao tác của sáng chế có thể là các lệnh lắp đặt, các lệnh kiến trúc tập hợp lệnh (ISA - Instruction-Set-Architecture), các lệnh máy, các lệnh phụ thuộc máy, vi mã, các lệnh phân sụn, dữ liệu thiết đặt trạng thái, hoặc mã nguồn hoặc mã đối tượng được ghi theo bất kỳ sự kết hợp nào của một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình, bao gồm ngôn ngữ lập trình định hướng đối tượng chẳng hạn như Smalltalk, C++ hoặc tương tự, và các ngôn ngữ lập trình thủ tục thông thường, chẳng hạn như ngôn ngữ lập trình “C” hoặc các ngôn ngữ lập trình tương tự. Các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được có thể thực hiện hoàn toàn trên máy tính của người dùng, một phần trên máy tính của người dùng, như gói phần mềm độc lập, một phần trên máy tính của người dùng và một phần trên máy tính từ xa hoặc hoàn toàn trên máy tính hoặc máy chủ từ xa. Ở trường hợp sau, máy tính từ xa có thể được kết nối với máy tính của người dùng qua bất kỳ loại mạng nào, bao gồm mạng vùng cục bộ (LAN - Local Area Network) hoặc mạng vùng rộng (WAN - Wide Area Network), hoặc sự kết nối có thể được thực hiện với máy tính bên ngoài (ví dụ, qua Internet nhờ sử dụng nhà cung cấp dịch vụ Internet). Theo một vài phương án, mạch điện tử bao gồm, ví dụ, mạch logic khả trình, các mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA - Field-Programmable Gate Array), hoặc các mảng logic khả trình (PLA - Programmable Logic Array) có thể thực hiện các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được bằng cách sử dụng thông tin trạng thái của các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được để cá nhân hóa mạch điện tử, để thực hiện các khía cạnh của sáng chế.

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

Các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được này có thể được cung cấp

tới bộ xử lý của máy tính dùng cho mục đích chung, máy tính dùng cho mục đích cụ thể, hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác để tạo ra máy móc, sao cho các lệnh, mà thực hiện nhờ bộ xử lý của máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác, tạo ra phương tiện thực hiện các chức năng/các nhiệm vụ được quy định trên lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối hoặc các khối. Các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được này cũng có thể được lưu trữ ở phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được mà có thể hướng dẫn máy tính, thiết bị xử lý dữ liệu khả trình, và/hoặc các thiết bị khác để thực hiện chức năng bằng cách cụ thể, sao cho phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được có các lệnh được lưu trữ ở đó bao gồm điều khoản sản xuất bao gồm các lệnh mà thực hiện các khía cạnh của chức năng/nhiệm vụ được quy định trên lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối hoặc các khối.

Các lệnh chương trình máy tính có thể đọc được cũng có thể được tải trên máy tính, thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác, hoặc thiết bị khác để khiến hàng loạt các bước thao tác được thực hiện trên máy tính, thiết bị khả trình khác hoặc thiết bị khác tạo ra quy trình xử lý được máy tính thực hiện, sao cho các lệnh mà thực hiện trên máy tính, thiết bị khả trình khác, hoặc thiết bị khác thực hiện các chức năng/các nhiệm vụ được quy định trên lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối hoặc các khối.

Lưu đồ và các sơ đồ khối trên các hình vẽ minh họa kiến trúc, chức năng, và thao tác của các cách thực hiện có thể của các hệ thống, các phương pháp, và các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án khác nhau của sáng chế. Liên quan đến vấn đề này, mỗi khối trên lưu đồ hoặc các sơ đồ khối có thể thể hiện môđun, một đoạn, hoặc một phần của các lệnh, mà bao gồm một hoặc nhiều lệnh có thể thực hiện để thực hiện (các) chức năng logic được quy định. Theo một vài cách thực hiện thay thế, các chức năng được chú ý trong khối có thể xảy ra ngoài thứ tự được chú ý trên các hình vẽ. Ví dụ, hai khối được thể hiện liên tiếp có thể, thực tế, về cơ bản được thực hiện đồng thời, hoặc các khối có thể đôi khi được thực hiện theo thứ tự ngược, tùy thuộc vào chức năng liên quan. Điều cũng sẽ được chú ý là mỗi khối của các sơ đồ khối và/hoặc minh họa

lưu đồ, và các kết hợp của các khối trong các sơ đồ khối và/hoặc minh họa lưu đồ, có thể được thực hiện bởi các hệ thống dựa vào phần cứng có mục đích cụ thể mà thực hiện các chức năng hoặc các nhiệm vụ được quy định hoặc tiến hành các kết hợp của phần cứng có mục đích cụ thể và các lệnh máy tính.

Bây giờ dựa trên Fig.1, mà là lưu đồ về phương pháp tạo ra tập hợp các hệ số biến đổi để mã hóa khối trong khung, theo một vài phương án của sáng chế. Tham khảo cũng sẽ được thực hiện với Fig.2, mà là sơ đồ khối về phần biến đổi của bộ mã hóa phương tiện 202 được làm thích ứng để tạo ra tập hợp các hệ số biến đổi để mã hóa khối trong khung, theo một vài 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 nâng cao hiệu suất nén của các hình ảnh kỹ thuật số, theo định dạng video và/hoặc tĩnh, mà không làm giảm đáng kể chất lượng hình ảnh, ví dụ, như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12I. Điều được chú ý là bộ mã hóa 202 có thể dùng làm bộ giải mã hệ số, ngoài ra, hoặc thay vì các chức năng mã hóa được mô tả. Các chức năng giải mã dựa vào các chức năng mã hóa được mô tả, nhưng được bỏ qua để rõ ràng và ngắn gọn. Bộ mã hóa phương tiện nâng cao hiệu suất hệ thống nhờ nâng cao hiệu quả và/hoặc làm giảm các yêu cầu tài nguyên (nghĩa là, bộ nhớ và/hoặc bộ xử lý) để nén các hình ảnh và/hoặc video.

Điều được chú ý là để đạt được lợi ích rõ ràng và ngắn gọn, bộ mã hóa phương tiện 202 được mô tả dựa vào các yếu tố và/hoặc các phương pháp để tính toán các hệ số biến đổi (như được mô tả ở đây). Bộ mã hóa phương tiện 202 có thể bao gồm và/hoặc trong việc truyền thông với các bộ phận mã hóa khác, ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã hình ảnh 1004 trên Fig.10.

Bộ mã hóa phương tiện 202 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 204 trong việc truyền thông với một hoặc nhiều bộ nhớ 206 (hoặc các loại phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được 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 sử dụng trong suốt quy trình xử lý, như được mô tả ở đây. Bộ mã hóa phương tiện 202 có

thể được thực hiện như các môđun phần mềm được thực hiện trong các chương trình phần mềm nén hình ảnh hiện thời, như chip mà được tích hợp với phần cứng hiện thời để nén hình ảnh, tách riêng hộp mà cắm vào các thiết bị hiện thời để nâng cao việc nén hình ảnh, hoặc bất kỳ các kết hợp nào 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 sử dụng, và/hoặc (các) bộ xử lý có thể được bố trí từ xa. Việc xử lý song song có thể được sử dụng cho các mặt nạ tham gia khác nhau trong tập hợp các mặt nạ đối xứng quay định trước để lựa chọn mặt nạ tốt nhất để chia khối. Một hoặc nhiều bộ nhớ 206 có thể được bố trí từ xa.

Bộ mã hóa phương tiện 202 nâng cao hiệu suất hệ thống nhờ nâng cao hiệu quả và/hoặc làm giảm các yêu cầu tài nguyên (nghĩa là, bộ nhớ và/hoặc bộ xử lý) để nén các hình ảnh và/hoặc video.

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

Ở 103, khối hoặc phần khác của khung thu được được chỉ định. Khối có thể được chỉ định dựa vào sự phân chia khung được thiết kế, ví dụ, dựa vào chuẩn hình ảnh tĩnh và/hoặc video, chẳng hạn HEVC, nhóm các chuyên gia hình ảnh động (MPEG - Moving Picture Experts Group), và nhóm liên hợp các chuyên gia đồ họa (JPEG - Joint Photographic Experts Group). Hơn nữa hoặc ngoài ra, khối có thể được chỉ định dựa vào các khối thu được, mà đã được phân chia trước, ví dụ, bởi bộ mã hóa khác thực hiện chuẩn nén hình ảnh, ví dụ, sự phân chia của khung thành các khối (nghĩa là, 16X16) được sử dụng cho bộ mã hóa mà sử dụng sự phân chia cây hình tứ giác xuống tới 4X4.

Một cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện 202 được làm thích ứng để chỉ định khối được phân chia trong khung. Một cách tùy chọn, môđun chỉ định khối 212A chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa phương tiện 202 thực hiện sự

chỉ định như được mô tả ở đây.

Khung có thể được phân chia thành nhiều khối, ví dụ, dựa vào chuẩn hình ảnh tĩnh và/hoặc video, chẳng hạn HEVC, nhóm các chuyên gia hình ảnh động (MPEG - Moving Picture Experts Group), và nhóm liên hợp các chuyên gia đồ họa (JPEG - Joint Photographic Experts Group).

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

Các khối có thể là các hình vuông ($L \times L$ điểm ảnh) hoặc các hình chữ nhật ($M \times N$ điểm ảnh). Các hình chữ nhật có thể được định rõ, ví dụ, dựa vào các phân chia nhất định của khung, chẳng hạn như sự phân chia của các khối mã hóa thành các khối dự đoán hình chữ nhật để sự dự đoán liên ảnh như được định rõ bởi chuẩn HEVC. Việc xử lý các khối hình chữ nhật nâng cao khả năng tương thích của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây với các chuẩn mà cho phép phân chia các khung (hoặc các vùng con của chúng) thành các khối hình chữ nhật.

Các khối có thể thể hiện dữ liệu độ chói và/hoặc sắc độ.

Ở 104, mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn. Hơn nữa hoặc ngoài ra, mặt nạ đối xứng quay được chỉ định, ví dụ, mặt nạ được lựa chọn trước được thu và được chỉ định, mặt nạ đối xứng quay được chỉ định dựa vào tập hợp các quy định định trước (nghĩa là, dựa vào chuẩn), và/hoặc dựa vào một hoặc nhiều thông số được mô tả ở đây, chẳng hạn dựa vào Fig.9.

Một cách tùy chọn, mặt nạ được chỉ định từ nhiều mặt nạ đối xứng quay mà định rõ nhiều đối xứng quay khác nhau, ví dụ, từ thư viện hoặc các thư viện của các mặt nạ.

Một cách tùy chọn, môđun lựa chọn và/hoặc chỉ định mặt nạ 212B chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa phương tiện 202 thực hiện sự lựa chọn mặt nạ và/hoặc sự chỉ định mặt nạ như được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, mặt nạ đối xứng quay có đối xứng quay của thứ tự 2 (ở đây được đặt tên là C2, do đối xứng quay giữ cho $360/2 = 180$ độ) so với tâm của khối của mặt nạ.

Bây giờ dựa trên Fig.3, mà mô tả các giản đồ của một vài ví dụ về các mặt nạ đối xứng quay, theo một vài phương án của sáng chế, ví dụ, hình thang góc phải 302, hình tam giác góc phải 304, hình chữ nhật 306 và hình vuông 308.

Bây giờ lại dựa trên 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 nhiều mặt nạ đối xứng quay mà định rõ nhiều đối xứng quay khác nhau trong không gian đa chiều có kích cỡ và hình dạng như khối.

Bây giờ dựa trên Fig.4, mà là giản đồ mô tả sự lựa chọn của mặt nạ đối xứng quay nhất định 402 cho khối 404 trong khung 406, theo một vài phương án của sáng chế. Khung 406 chứa hình ảnh của ngôi nhà. Khối 404 chứa một phần mái của ngôi nhà, và phần khác của bầu trời. Mặt nạ 402 được lựa chọn từ tập hợp nhiều mặt nạ khả dụng 410, dựa vào biện pháp ưu tiên nén nhất định (nghĩa là, tỷ lệ biến dạng) và/hoặc ranh giới và/hoặc cạnh đặc tính trực quan mà tách riêng tốt nhất bầu trời khỏi ngôi nhà. Rõ ràng khi giám sát trực quan các mặt nạ không được lựa chọn, ứng dụng của bất kỳ trong số các mặt nạ khác sẽ dẫn đến nhiều bầu trời hơn được chứa trong phần mái nhà, và nhiều mái nhà hơn được chứa trong phần bầu trời, khi được so sánh với việc sử dụng mặt nạ 402. Sự phân chia của khối 404 bởi mặt nạ 402 nâng cao việc nén hình ảnh khi được so sánh với việc nén của toàn bộ khối 404 bởi sự phân chia chuẩn 408 hoặc bởi mặt nạ khác.

Bây giờ lại dựa trên Fig.2, mặt nạ đối xứng quay có thể được lựa chọn từ nhiều mặt nạ được lưu trữ trong thư viện các mặt nạ đối xứng quay 212F, một cách tùy chọn được lưu trữ trên bộ nhớ 206 và được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể đọc được khác trong việc truyền thông với bộ xử lý 204.

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

Một cách tùy chọn, các mặt nạ đối xứng quay khác nhau là các mặt nạ

hình vuông (nghĩa là, $L \times L$ điểm ảnh) có kích cỡ và hình dạng như khối. Hơn nữa, các mặt nạ đối xứng quay khác nhau là các mặt nạ hình chữ nhật (nghĩa là, $M \times N$ điểm ảnh) có kích cỡ và hình dạng như khối.

Mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ đường mà nối các cạnh đối xứng của hình chữ nhật hoặc hình vuông, để chia khối hình chữ nhật hoặc hình vuông tương ứng thành hai phần bổ sung được phản chiếu 2D. Các đường khác có thể được định rõ dựa vào điều kiện phản chiếu hai chiều. Đường có thể là đường thẳng hoặc hình thức khác, ví dụ, bậc cầu thang hoặc các hình dạng tùy ý khác. Đường có thể được nghiêng ở bất kỳ góc hoặc phần nào của nó từ 0 đến 359 độ. Tính chất phản chiếu 2D tạo ra việc nén khối hiệu quả.

Một cách tùy chọn, mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ sự phân chia của khối có kích cỡ $M \times N$ thành hai nhóm bổ sung dựa vào điều kiện là điểm ảnh nhất định được bố trí ở (m,n) được gán tới nhóm thứ nhất, và điểm ảnh tương ứng được bố trí ở $(M-m-1, N-n-1)$ được gán tới nhóm thứ hai. Sự phân chia có thể tùy ý. Nhóm có thể liên tục (hoặc liên kề) hoặc không liên tục (hoặc không liên kề), với sự phân chia đang được tạo nên bởi đường, như được mô tả ở đây. Hơn nữa, mỗi nhóm có thể được tạo nên là các vùng không liên tục (hoặc không liên kề), như được mô tả ở đây. Khối nhị phân được chia đưa ra sự phân chia của các khối chứa các hình ảnh không liên tục cho hiệu suất nén của các nhóm được nâng cao có tính chất giống nhau, ví dụ, khi khối bao gồm hình ảnh của hai nhóm có các điểm ảnh đen ở các vị trí nhất định trong khối và các điểm ảnh trắng trên các vị trí được phản chiếu 2D, mặt nạ được làm thích ứng để chia hình ảnh thành nhóm thứ nhất bao gồm các điểm ảnh đen và nhóm thứ hai bao gồm các điểm ảnh trắng. Việc nén của nhóm thứ nhất và nhóm thứ hai được nâng cao nhờ sự phân chia tùy ý.

Một cách tùy chọn, sự phân chia thành nhóm thứ nhất và thứ hai dựa vào các đặc tính điểm ảnh. Nhóm thứ nhất của các điểm ảnh bao gồm các giá trị với đặc tính điểm ảnh thứ nhất và nhóm thứ hai của các điểm ảnh bao gồm các giá trị với đặc tính điểm ảnh thứ hai. Các đặc tính điểm ảnh có thể được lựa chọn dựa vào các tính chất của hình ảnh mà phù hợp nhất cho sự phân chia của khối

để việc nén được nâng cao.

Một cách tùy chọn, mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ hai phần bổ sung trong đó một hoặc nhiều phần bao gồm tính hợp lý của các đặc điểm điểm ảnh nhất định trên giá trị ngưỡng định trước. Ví dụ, các điểm ảnh trên ngưỡng cường độ nhất định, các điểm ảnh có màu sắc nhất định, và/hoặc các mẫu thống kê điểm ảnh cục bộ. Giá trị ngưỡng định trước có thể được lựa chọn, ví dụ, dựa vào biểu đồ hộp hoặc hầu như bằng phẳng trong một hoặc nhiều phần, và/hoặc phần lớn của các điểm ảnh trong phần có sự tương quan thấp (nghĩa là, dưới ngưỡng định trước) tới sát vùng lân cận của các điểm ảnh (mà thể hiện vùng tập âm).

Một cách tùy chọn, mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ mô hình bậc thang tách riêng giữa nhóm thứ nhất của các điểm ảnh có các giá trị với đặc tính điểm ảnh thứ nhất và nhóm thứ hai của các điểm ảnh có các giá trị với đặc tính điểm ảnh thứ hai. Mô hình bậc thang có thể chia hai nhóm của các điểm ảnh chính xác hơn so với đường thẳng, ví dụ, khi hai nhóm của các điểm ảnh được tách riêng bởi đường nét phức tạp, như địa hình đất liền.

Đường bậc thang có thể được định rõ bởi chuỗi nhị phân. Mỗi bit của chuỗi nhị phân định rõ bước di chuyển đơn dọc đường bậc thang, trong đó chiều ngang là một trạng thái của bit (nghĩa là, 0 hoặc 1) và chiều dọc là trạng thái khác thứ hai của bit, ví dụ, như được minh họa và được mô tả dựa vào Fig.8.

Như được mô tả ở đây, các đặc tính điểm ảnh định rõ nhóm thứ nhất và thứ hai có thể liên quan tới một hoặc nhiều: màu sắc điểm ảnh, cường độ điểm ảnh, mẫu điểm ảnh cục bộ. Ví dụ, nhóm thứ nhất của các điểm ảnh có thể bao gồm hầu hết màu đỏ, và nhóm thứ hai của các điểm ảnh hầu hết màu xanh. Hoặc theo ví dụ khác, các nhóm thứ nhất của các điểm ảnh có thể bao gồm các điểm ảnh cường độ cao và nhóm thứ hai bao gồm các điểm ảnh cường độ thấp, cường độ cao và thấp được định rõ dựa vào ngưỡng. Vị trí của sự phân chia từng bước giữa các nhóm có thể được lựa chọn, ví dụ, như đường phù hợp nhất tách riêng hai đặc tính điểm ảnh, trong khi thỏa mãn yêu cầu phản chiếu.

Một cách tùy chọn, mặt nạ đối xứng quay được làm thích ứng để định rõ

đường, mặt phẳng, hoặc bề mặt chiều cao hơn khác, mà nối các cạnh đối xứng của không gian đa chiều để chia không gian đa chiều thành hai phần bổ sung được phản chiếu. Khối được chia có thể bao gồm dữ liệu hình ảnh nhiều chiều, ví dụ, dữ liệu hình ảnh ba chiều (3D - three dimensional), hoặc dữ liệu bốn chiều (4D - four dimensional). Dữ liệu hình ảnh 3D hoặc 4D trong khối có thể được chia dựa vào mặt nạ đối xứng quay nhiều chiều. Hơn nữa hoặc ngoài ra, khối được chia định rõ dữ liệu hình ảnh 2D, mà được thể hiện ở các chiều cao hơn, ví dụ, dựa vào màu sắc và/hoặc cường độ không gian của các điểm ảnh. 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 tích hợp của các hệ thống và/hoặc phương pháp được mô tả ở đây với các chuẩn hình ảnh và/hoặc video khác dựa vào không gian đa chiều.

Bây giờ dựa vào các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C mà là các giản đồ mô tả việc phản chiếu điểm ảnh 2D để định rõ các mặt nạ đối xứng quay, theo một vài phương án của sáng chế.

Fig.5A mô tả khái niệm phản chiếu 2D chung. Khối 502 có kích cỡ 8 điểm ảnh nhân 8 điểm ảnh được thể hiện cho các mục đích ví dụ. Các vùng A và vùng B được tách riêng bởi đường ảo 504 được bố trí theo hướng ngang qua phần giữa của khối 502. Các điểm ảnh có số giống nhau ở vùng A và vùng B là các phản chiếu 2D của nhau. Việc phản chiếu điểm ảnh 2D có thể được tổng quát hóa cho hình chữ nhật $M \times N$: khi điểm ảnh (m, n) ở vùng A, tiếp theo điểm ảnh $(M-1-m, N-1-n)$ ở vùng B.

Điều được hiểu là khái niệm phản chiếu 2D có thể được áp dụng tới các khối hình vuông hoặc hình chữ nhật khác có các kích cỡ khác nhau. Điều được hiểu là khái niệm phản chiếu 2D có thể được mô tả cho các đường ảo khác được vẽ ở các độ nghiêng khác nhau, ví dụ, theo chiều dọc, trong đó vùng A và B được định rõ và được tách riêng bởi đường ảo được bố trí theo chiều dọc qua phần giữa của khối 502.

Nhiều đường khác mà nối các cạnh đối xứng của khối 502 và đi qua điểm trung tâm của khối 502 được làm thích ứng để tạo nên thư viện mặt nạ đối xứng quay, như được mô tả trên các hình vẽ Fig.5B và Fig.5C. Mỗi đường riêng định

rõ mặt nạ riêng. Mỗi đường chia khối 502 thành hai phần bổ sung: vùng A và vùng B.

Một cách tùy chọn, các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được định rõ bởi ma trận tương ứng (nghĩa là, mỗi vị trí điểm ảnh được thể hiện bởi vị trí trong ma trận). Mỗi ma trận định rõ sự tách riêng khác nhau của các vùng A và B, chẳng hạn đường mà nối các cạnh đối xứng của không gian hai chiều, để chia không gian hai chiều thành hai phần bổ sung.

Điều được chú ý là khi đường đi qua vị trí của một mẫu, không cần lấy mẫu phụ, do mẫu đầy đủ có thể được gán tới vùng A và được loại bỏ khỏi vùng B. Các tài nguyên tính toán (nghĩa là, bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ) có thể được làm giảm bởi sự bổ sung vào vùng A và sự loại bỏ khỏi vùng B, thay vì, ví dụ, thực hiện tập hợp các tính toán hoàn tất cho mỗi vùng tương ứng.

Bây giờ dựa vào các hình vẽ từ Fig.5D đến Fig.5E, mà là các giản đồ mô tả các ví dụ về các mặt nạ đối xứng quay tùy ý, theo một vài phương án của sáng chế. Mặt nạ có thể được định rõ theo sự kết hợp nhất định mà thỏa mãn tính chất phản chiếu 2D được mô tả ở đây.

Mỗi mặt nạ được phân chia thành hai vùng khác nhau. Vùng A (1150A cho Fig.5D và 1550B cho Fig.5E) được mô tả bởi các vùng con màu trắng (nghĩa là, các điểm ảnh). Vùng B (1152A cho Fig.5D và 1552B cho Fig.5E) được mô tả bởi các vùng con màu đen (nghĩa là, các điểm ảnh). Các vùng con tạo nên vùng A không cần được kết nối với nhau. Các vùng con tạo nên vùng B không cần được kết nối với nhau. Các vùng con từ A và B có thể được đan xen với nhau. Các điểm ảnh của vùng A có thể được bố trí giữa các điểm ảnh của vùng B mà tách riêng các điểm ảnh của vùng A. Các điểm ảnh của vùng B có thể được bố trí giữa các điểm ảnh của vùng A mà tách riêng các điểm ảnh của vùng B. Các sự phân chia khối phức tạp có thể được thực hiện, để cho phép xử lý hiệu quả mỗi phần bổ sung kết quả.

Một cách tùy chọn, mặt nạ đối xứng quay là mặt nạ nhị phân, trong đó mỗi điểm ảnh (hoặc sự phân chia vùng con khác) được gán một trong số các giá trị có thể. Các giá trị nhị phân định rõ đối xứng quay giữa nhóm thứ nhất của các

điểm ảnh (nghĩa là, vùng A) có các giá trị với đặc tính điểm ảnh thứ nhất (nghĩa là, màu trắng hoặc 1) và nhóm thứ hai của các điểm ảnh (nghĩa là, vùng B) có các giá trị với đặc tính điểm ảnh thứ hai (nghĩa là, màu đen hoặc 0). Một hoặc nhiều thành phần (nghĩa là, các điểm ảnh hoặc các vùng con khác) của nhóm thứ nhất có thể được bố trí giữa hai hoặc nhiều thành phần của nhóm thứ hai. Mặt nạ nhị phân đưa ra sự phân chia khối hiệu quả thành phần bổ sung. Mỗi phần bao gồm các điểm ảnh với các đặc tính tương tự, mà cho phép xử lý hiệu quả mỗi phần.

Bây giờ dựa vào các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6D, mà là một vài ví dụ về các thư viện mặt nạ đối xứng quay, theo một vài phương án của sáng chế. Fig.6A là ví dụ về thư viện của các mặt nạ để chia khối có kích cỡ 32x32 điểm ảnh. Fig.6B là ví dụ về thư viện của các mặt nạ để chia khối có kích cỡ 16x16 điểm ảnh. Các Fig.6C và Fig.6D là các ví dụ về các thư viện của các mặt nạ để chia khối có kích cỡ 8x8.

Các thư viện mặt nạ đối xứng quay của các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C dựa vào đường nghiêng, mà chia khối thành hai vùng hình thang, được thể hiện bởi vùng tối 602 của mặt nạ (nghĩa là, màu xanh) và vùng sáng (604) của mặt nạ (nghĩa là, màu đỏ). Mỗi mặt nạ trong thư viện có độ nghiêng của đường hơi khác nhau. Cùng nhau, tất cả các mặt nạ định rõ tất cả các hoán vị khác nhau của đường nghiêng trong khối. Dựa vào đường nghiêng được cắt, có $2 \times (L-1)$ cách khác nhau để phân chia hình vuông có kích cỡ $L \times L$.

Trên Fig.6B, các mặt nạ 606A và 606B có các đường song song qua chúng, thể hiện sự loại bỏ của các mặt nạ 606A và 606B khỏi tập hợp 32 mặt nạ, để tạo nên tập hợp 30 mặt nạ dựa vào phương trình ở đoạn trước. Hai mặt nạ là các gấp đôi của các mặt nạ hiện thời do đối xứng phản chiếu, và do đó có thể được loại bỏ khỏi tập hợp được tạo ra. Tương tự như vậy, trên Fig.6C, hai mặt nạ gấp đôi được thể hiện với các đường song song, thể hiện sự loại bỏ của các mặt nạ thừa khỏi tập hợp.

Fig.6D là ví dụ về thư viện của các mặt nạ để chia 8x8 khối, dựa vào mẫu bậc cầu thang mà đi qua trung tâm của khối. Mẫu bậc cầu thang được thể

hiện như sự rời rạc hóa của đường cắt cong, ví dụ, bao gồm các đường mặt nạ được thể hiện dựa vào Fig.5B và Fig.5C. 138 mặt nạ đối xứng quay khác nhau được mô tả, thể hiện tất cả các hoán vị khả dụng để tạo ra mẫu bậc cầu thang để chia khối thành hai phần bổ sung. Điều được chú ý là các mặt nạ 70 và 71 mà là các cặp được xóa khỏi tổng 140 mặt nạ có thể. Điều được chú ý là tập hợp các mặt nạ dựa vào đường nghiêng được mô tả trên Fig.6C là tập hợp con của các mặt nạ dựa vào mẫu bậc cầu thang trên Fig.6D.

Một cách tùy chọn, như được ví dụ trên Fig.6D, đường mà nối các cạnh đối xứng của không gian đa chiều được rời rạc hóa thành đường cong phản đối xứng mà đi qua điểm giữa của khối hình chữ nhật (hoặc hình vuông) để chia hình chữ nhật (hoặc hình vuông) thành hai phần bổ sung được phản chiếu. Đường cong phản đối xứng có thể là đường nghiêng được rời rạc hóa mà nối các cạnh đối xứng của khối hình chữ nhật (hoặc hình vuông) mà đi qua điểm giữa của khối hình chữ nhật (hoặc hình vuông) và chia hình chữ nhật thành phần bổ sung được phản chiếu. Sự rời rạc hóa của đường được thực hiện cho sự thể hiện dựa vào các điểm ảnh, mà thể hiện các giá trị rời rạc.

Một cách tùy chọn, mỗi trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau (mà có thể được lưu trữ như một hoặc nhiều thư viện) được ánh xạ theo sự sắp xếp theo thứ bậc. Sự sắp xếp theo thứ bậc có thể làm 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 một cách độc lập, các mặt nạ của mỗi thư viện tương ứng có thể được ánh xạ theo sự sắp xếp theo thứ bậc. Hơn nữa, một hoặc nhiều thư viện được ánh xạ cùng nhau dựa vào cùng sự sắp xếp theo thứ bậc. Các mặt nạ trong mỗi thư viện được ánh xạ dựa vào cùng sự sắp xếp chung theo thứ bậc.

Tập hợp các mặt nạ được phân chia thành các phần không liên kết tách riêng. Sự sắp xếp theo thứ bậc có thể theo góc của đường liên quan đến cạnh của không gian hai chiều, ví dụ, sự sắp xếp theo thứ bậc có thể ánh xạ các đường trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6D, ví dụ, thành nhóm của 0-60 độ, 61-120 độ, và 121-180 độ. Sự sắp xếp theo thứ bậc có thể tiếp tục để ánh xạ 181-240

độ, 241-300 độ, và 301-360 độ, khi đường đối xứng và/hoặc không đối xứng. Sự sắp xếp theo thứ bậc có thể được xếp theo lớp, ví dụ, nhóm của 0-60 độ còn được phân chia nhỏ thành các nhóm 0-15, 16-30, 31-45, và 46-60 độ.

Sự lựa chọn của thư viện mặt nạ nhất định từ nhiều thư viện, và/hoặc sự lựa chọn của tập hợp con của (các) mặt nạ từ thư viện mặt nạ có thể nâng cao hiệu suất hệ thống, ví dụ, bằng cách làm giảm tổng chi phí truyền tín hiệu (nghĩa là, làm giảm số lượng các bit được mã hóa được sử dụng để truyền tín hiệu tới bộ giải mã mặt nạ được lựa chọn), sự sử dụng tài nguyên bộ xử lý (nghĩa là, bằng cách làm giảm độ phức tạp tính toán) và/hoặc các yêu cầu bộ nhớ.

Tập hợp con mặt nạ và/hoặc thư viện mặt nạ nhất định có thể được lựa chọn dựa vào nội dung trong khối (mà có thể được thực hiện ở bước xử lý trước). Ví dụ, hướng và/hoặc góc của cạnh và/hoặc ranh giới trên hình ảnh có thể được phát hiện. Các mặt nạ có các góc trong giới hạn xung quanh góc cạnh được nhận dạng (nghĩa là, dựa vào ngưỡng gần) có thể được nhận dạng để dùng làm tập hợp con, từ trong số đó mặt nạ nhất định được lựa chọn.

Các khối đối xứng quay được mã hóa trước (các thành phần riêng hoặc cả hai thành phần của cặp) có thể được nhận dạng để dùng làm các ký hiệu dự đoán cho khối đang được xử lý. Các khối đối xứng quay có thể được nhận dạng trong cùng khung (nghĩa là, bên trong hình ảnh), và/hoặc trong các khung khác của video (nghĩa là, liên khung). Các khối đối xứng quay có thể được nhận dạng dựa vào mối quan hệ không gian và/hoặc thời gian tới khối đang được xử lý. Sự dự đoán các khối có thể được sử dụng để lựa chọn tập hợp con của các mặt nạ.

Mẫu điểm ảnh được nhận dạng của nội dung của khối và/hoặc các ký hiệu dự đoán có thể được sử dụng để làm giảm kích cỡ của tập hợp các mặt nạ mà từ đó các mặt nạ được áp dụng được lựa chọn. Kích cỡ tập hợp nhỏ hơn có thể dẫn tới việc nâng cao hiệu suất hệ thống.

Bây giờ dựa trên Fig.7 mà là giản đồ đồ họa mô tả sự sắp xếp theo thứ bậc, theo một vài phương án của sáng chế.

Đường tròn được phân chia 702 mô tả đồ họa ví dụ về sự sắp xếp theo thứ bậc cho thư viện mặt nạ 706. Thư viện 706 bao gồm các đường mặt nạ nghiêng

cho khối có kích cỡ 16×16 , như được mô tả dựa vào Fig.6B. Đường tròn 702 được phân chia thành các vùng 704A-H, mỗi vùng thể hiện 45 độ của độ nghiêng đường. Sự sắp xếp theo thứ bậc được đơn giản hóa do bản chất đối xứng của các đường mặt nạ nghiêng, lập nhóm cùng nhau các khu vực 704A với 704E (được thể hiện như các khu vực 708C), 704B với 704F (được thể hiện như các khu vực 708B), 704C với 704G (được thể hiện như các khu vực 708A), và 704D với 704H (được thể hiện như các khu vực 708D). Mỗi khu vực 708A-D bao gồm 8 hoặc 7 mặt nạ với các góc độ nghiêng đường nằm trong phạm vi góc tương ứng.

Một cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn mặt nạ đối xứng quay theo sự lựa chọn mặt nạ lặp lại của ít nhất một vài trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau theo thứ tự được định rõ theo sự sắp xếp theo thứ bậc. Ví dụ, dựa trên Fig.7, việc tìm kiếm được thực hiện trong số 4 phân chia đại diện 708A-D có góc trung tâm được định rõ bởi phương trình $22.5 + 45k$, trong đó $k = 0, 1, 2, 3$, và một khoảng 45 độ. Phần có thể được lựa chọn dựa vào chi phí thấp nhất được tính toán bởi chức năng thích hợp, ví dụ, phép đo biến dạng tỷ lệ nhỏ nhất. Mặt nạ trong phần được lựa chọn có thể được lựa chọn bằng cách tương tự. Khi sự sắp xếp theo thứ bậc bao gồm các mức bổ sung, các mức bổ sung có thể được tìm kiếm bằng cách lặp lại cho đến khi mặt nạ được nhận dạng.

Bây giờ dựa trên Fig.8, mà là giản đồ mô tả sự tạo ra và/hoặc sự thể hiện của mặt nạ đối xứng quay, theo một vài phương án của sáng chế. Một cách tùy chọn, thư viện của các mặt nạ được tạo ra, dựa vào các hoán vị khác nhau trong khối chứa mặt nạ.

Đối với các mục đích ví dụ, sự tạo ra mặt nạ cho các khối có kích cỡ $L \times L$ được mô tả, mà có thể được mở rộng tới trường hợp $M \times N$. Mặt nạ có thể được tạo ra bắt đầu từ góc trái phía trên, tiếp tục hướng tới trung tâm của khối. Sự kết hợp của các chuyển động có thể được phản chiếu 2D để thu được mẫu mặt nạ còn lại từ trung tâm của khối tới bên phải phía dưới.

Mặt nạ có thể được thể hiện bởi sự thể hiện nhị phân cho mỗi di chuyển.

Mỗi di chuyển hoặc là chiều ngang (nghĩa là, từ trái sang phải) hoặc chiều dọc (nghĩa là, từ trên xuống dưới), được thể hiện bởi 1 (nghĩa là, một bước tới bên phải) hoặc 0 (nghĩa là, một bước xuống). Sự thể hiện mặt nạ nhị phân có thể được truyền như, hoặc còn được nén. Sự thể hiện nhị phân tạo ra sự truyền hiệu quả (nghĩa là, về mặt sử dụng tài nguyên bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ) của mặt nạ, ví dụ, từ bộ mã hóa tới bộ giải mã.

Mỗi hoán vị trong tập hợp có thể được định rõ bởi tổng của $2xL$ di chuyển.

Mặt nạ 802 được thể hiện bởi mẫu nhị phân 804. Mặt nạ 806 được thể hiện bởi mẫu nhị phân 808.

Bây giờ dựa trên Fig.9, mà là danh sách (nghĩa là, lưu đồ) của các phương pháp được máy tính hóa để lựa chọn và/hoặc để chỉ định mặt nạ đối xứng quay và/hoặc thư viện mặt nạ để chia khối, theo một vài phương án của sáng chế. Mặt nạ và/hoặc thư viện mặt nạ có thể được tạo ra (nghĩa là, trước và/hoặc tự động) dựa vào các khối, thay vì và/hoặc ngoài ra đang 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 có thể được thực hiện để lựa chọn mặt nạ. Các khối có thể được thực hiện theo bất kỳ thứ tự nào và/hoặc đồng thời.

Một hoặc nhiều phương pháp lựa chọn được mô tả ở đây (được thực hiện liên tiếp và/hoặc song song, kết hợp một cách tùy chọn) có thể được sử dụng là cơ sở để lựa chọn mặt nạ nhất định trong thư viện của các mặt nạ. Hơn nữa hoặc ngoài ra, các phương pháp lựa chọn có thể được sử dụng để thứ nhất lựa chọn thư viện mặt nạ nhất định trong số nhiều thư viện mặt nạ, và/hoặc tập hợp con của các mặt nạ trong số thư viện. Mặt nạ nhất định có thể được lựa chọn trong số thư viện được lựa chọn và/hoặc tập hợp con được lựa chọn. Sự lựa chọn bậc thang và/hoặc theo thứ tự có thể làm giảm khoảng tìm kiếm, bằng cách làm giảm kích cỡ của tập hợp để lựa chọn ở mỗi bước, làm giảm các tài nguyên và/hoặc các tính toán để lựa chọn.

Sự lựa chọn của mặt nạ từ thư viện (hoặc tập hợp con mặt nạ) thay vì từ

tập hợp lớn các mặt nạ tham gia làm giảm số lượng các bit được mã hóa mà được sử dụng để truyền tín hiệu tới bộ giải mã mặt nạ được lựa chọn, và/hoặc làm giảm độ phức tạp tính toán và/hoặc các nguồn bộ nhớ và/hoặc các tài nguyên bộ xử lý.

Một cách tùy chọn, ở 902, thư viện và/hoặc mặt nạ được lựa chọn và/hoặc được chỉ định dựa vào kích cỡ và/hoặc hình dạng của khối. Mặt nạ có thể được lựa chọn từ trong thư viện được lựa chọn như được mô tả ở đây.

Hơn nữa hoặc ngoài ra, ở 904, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn và/hoặc chỉ định mặt nạ quay và/hoặc thư viện mặt nạ đối xứng quay từ nhiều mặt nạ đối xứng quay và/hoặc các thư viện mặt nạ dựa vào ưu tiên nén cho bất kỳ một hoặc nhiều trong số, nhưng không giới hạn nhất định tới, danh sách dưới đây: khối, lớp mỏng, tấm, khung, và chuỗi.

Ưu tiên nén bao gồm một hoặc nhiều thông số mà định rõ hiệu suất nén của khối khi mặt nạ nhất định được áp dụng. Ưu tiên nén có thể được định rõ mỗi mặt nạ và/hoặc mỗi thư viện mặt nạ.

Ưu tiên nén có thể được đánh giá, ví dụ, dựa vào dữ liệu thống kê được tập hợp trước cho mặt nạ và/hoặc thư viện. Hơn nữa, ưu tiên nén có thể được tính toán, ví dụ, bằng cách áp dụng một hoặc nhiều trong số các mặt nạ tham gia tới khối.

Các ưu tiên nén có thể giúp lựa chọn chọn mặt nạ khi các thông số nén bao gồm các cân bằng nhất định, ví dụ, sự làm giảm kích cỡ trong chi phí của sự làm giảm chất lượng.

Ưu tiên nén được lựa chọn từ một hoặc nhiều trong số ưu tiên dưới đây, riêng rẽ hoặc kết hợp:

- * Ưu tiên độ phức tạp nén: phép đo mà liên quan tới việc xử lý các tài nguyên để thực hiện việc nén dựa vào mặt nạ, ví dụ, số lượng các tính toán, các tài nguyên bộ xử lý và/hoặc các tài nguyên bộ nhớ. Phép đo có thể tùy thuộc vào máy tính cụ thể thực hiện phương pháp;

- * Ưu tiên chất lượng nén (nghĩa là, sự biến dạng hình ảnh): việc nén dựa vào mặt nạ là thao tác tổn hao, dẫn đến chất lượng trực quan của khối thấp hơn.

Chất lượng thấp hơn có thể hoặc có thể không thấy rõ một cách trực quan bởi mắt người. Ưu tiên chất lượng nén có thể được xác định dựa vào phép đo liên quan tới việc mất thông tin do nén dựa vào mặt nạ, ví dụ, tỷ lệ tín hiệu đỉnh trên tạp âm (PSNR - Peak Signal Noise Ratio) và/hoặc độ tương đồng cấu trúc (SSIM - Structural Similarity); và

* Ưu tiên kích cỡ nén: kích cỡ (nghĩa là, số lượng các bit) của khối sau khi nén dựa vào mặt nạ được lựa chọn.

Một 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 bao gồm các ưu tiên cho: độ phức tạp nén khối, kích cỡ nén khối, và chất lượng nén khối. Thư viện mặt nạ được tạo ra đã biết chuẩn ưu tiên nén, mà cho phép lựa chọn dễ dàng 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 các mặt nạ thỏa mãn các tiêu chuẩn nén được bao gồm.

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

Một cách tùy chọn, mỗi mặt nạ trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được kết hợp với cách chỉ báo đo độ phức tạp được đánh giá về tính phức tạp tính toán của việc áp dụng mặt nạ tương ứng trên khối ví dụ có kích cỡ và hình dạng của mặt nạ tương ứng. Các mặt nạ với các phép đo phức tạp được đánh giá thấp hơn được đánh giá để yêu cầu ít tài nguyên hơn (nghĩa là, bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ). Sự lựa chọn mặt nạ dựa vào kết quả được đánh giá nâng cao hiệu quả hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Một cách tùy chọn, mỗi mặt nạ trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau được kết hợp với cách chỉ báo đo độ biến dạng được đánh giá về mức biến dạng nén được bắt nguồn từ việc áp dụng mặt nạ tương ứng trên khối ví dụ có kích cỡ và hình dạng của mặt nạ tương ứng. Việc đo độ biến dạng được đánh giá giúp lựa chọn mặt nạ dựa vào sự cân bằng nén tổn hao, ví dụ, để lựa chọn mặt

nạ có mức biến dạng nén không thể phân biệt được một cách trực quan mà cũng tạo ra việc nén hình ảnh cao hơn. Các mặt nạ với các việc đo độ biến dạng được đánh giá thấp hơn được đánh giá để yêu cầu ít tài nguyên hơn (nghĩa là, bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ) trong khi đạt được mức biến dạng nén mục tiêu.

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

Hơn nữa hoặc ngoài ra, ở 906, sự lựa chọn mặt nạ và/hoặc sự chỉ định dựa vào dữ liệu video được xử lý trước mà bao gồm khung thu được. Việc xử lý trước dữ liệu video có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa phương tiện, bởi máy tính khác được kết nối với bộ mã hóa phương tiện, hoặc bởi máy tính khác độc lập với bộ mã hóa phương tiện (nghĩa là, được bố trí từ xa). Dữ liệu được xử lý trước có thể được truyền tới bộ mã hóa phương tiện một cách độc lập của khung, và/hoặc với khung (nghĩa là, được gắn với khung).

Việc xử lý trước có thể dựa vào một hoặc nhiều đặc tính được nhận dạng của nội dung của các khung của video, ví dụ, sự phân phối thống kê của các mẫu điểm ảnh, các cạnh, cường độ điểm ảnh, và các màu sắc điểm ảnh. Dữ liệu video có thể được phân loại trước dựa vào các kết quả xử lý trước. Sự phân loại có thể dựa vào các đặc tính được nhận dạng để cho phép lựa chọn mặt nạ và/hoặc thư viện mặt nạ. Dữ liệu video được phân loại trước nâng cao hiệu suất hệ thống, vì các mặt nạ có thể được lựa chọn một cách hữu hiệu hơn và/hoặc nhờ sử dụng ít các tài nguyên hơn dựa vào sự phân loại.

Một 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 nhiều mặt nạ tham gia đối xứng quay và/hoặc thư viện mặt nạ, dựa vào sự phân loại của dữ liệu video. Ví dụ, việc xử lý trước có thể nhận dạng rằng video chứa các khung có nhiều đường thẳng, ví dụ, các hình ảnh của các ngôi nhà, các ô tô, hoặc các cấu trúc nhân tạo khác. Dữ liệu video có thể được phân loại như chứa các đường thẳng. Thư viện mặt nạ của các đường thẳng (nghĩa là, các góc khác nhau) có thể được

lựa chọn. Theo ví dụ khác, việc xử lý trước có thể nhận dạng rằng video chứa các khung có nhiều đường cong, ví dụ, các hình ảnh của cây, các nhánh, và địa hình mặt đất. Dữ liệu video có thể được phân loại như chứa các đường cong. Thư viện mặt nạ của các đường cong (nghĩa là, các đường bậc cầu thang dựa vào sự rời rạc hóa của các đường cong có thể được lựa chọn).

Việc xử lý trước của nội dung có thể cung cấp thông tin để mã hóa dựa vào sự dự đoán, như được mô tả ở đây.

Một 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 kho mặt nạ của các mặt nạ đối xứng quay khác nhau theo một hoặc nhiều thông số nén: kết quả xử lý trước cho ưu tiên độ phức tạp nén, ưu tiên kích cỡ nén và/hoặc ưu tiên chất lượng nén. Các thông số nén có thể được tính toán trước từ dữ liệu video.

Việc xử lý trước của dữ liệu video có thể nâng cao hiệu suất của bộ mã hóa. Các tính toán nặng tài nguyên có thể được thực hiện trước, thay vì trong suốt quy trình 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 suốt quy trình nén khối, thay vì thực hiện sự tính toán lựa chọn mặt nạ trong suốt quy trình nén.

Hơn nữa hoặc ngoài ra, ở 908, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn và/hoặc chỉ định mặt nạ đối xứng quay dựa vào kết quả của quy trình biến đổi và/hoặc sự đánh giá kết quả của quy trình biến đổi được áp dụng trên ít nhất một phần trong số hai phần bổ sung. Sự lựa chọn mặt nạ dựa vào kết quả và/hoặc kết quả được đánh giá nâng cao hiệu quả hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Kết quả của quy trình biến đổi có thể bao gồm kích cỡ (nghĩa là, số và/hoặc tổng của các hệ số biến đổi tuyệt đối mà trên ngưỡng nhất định) của một hoặc cả hai phần bổ sung sau quy trình biến đổi. Mặt nạ dẫn đến kích cỡ nhỏ nhất của phần sau quy trình biến đổi có thể được lựa chọn. Kích cỡ có thể được tính toán cho một hoặc cả hai phần, chẳng hạn như tổng kích cỡ của cả hai phần.

Sự đánh giá kết quả của quy trình biến đổi có thể bao gồm tổng độ chênh lệch tuyệt đối (SAD - Sum of Absolute Difference) của dữ liệu dư mà là đầu vào tới quy trình biến đổi.

Sự đánh giá kết quả của quy trình biến đổi có thể bao gồm tổng tuyệt đối của các dẫn xuất thứ tự thứ nhất, thứ hai và/hoặc cao hơn cùng với các chiều ngang và/hoặc chiều dọc của dữ liệu dư.

Sự đánh giá có thể dựa vào các giá trị từ các phần được mã hóa trước nhờ sử dụng cùng mặt nạ.

Kết quả của quy trình biến đổi có thể được đánh giá bởi quy trình biến đổi đã biết, ví dụ, (các) quy trình biến đổi được định rõ bởi chuẩn nén.

Hơn nữa hoặc ngoài ra, ở 910, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn và/hoặc chỉ định mặt nạ đối xứng quay dựa vào kết quả và/hoặc sự đánh giá kết quả của quy trình lượng tử hóa và/hoặc quy trình mã hóa entropy được áp dụng trên các hệ số biến đổi cho ít nhất một thành phần của cặp khối đối xứng quay.

Mặt nạ dẫn đến kích cỡ nhỏ nhất của phần sau khi quy trình lượng tử hóa và/hoặc mã hóa entropy có thể lần lượt được lựa chọn, ví dụ, số lượng các hệ số không là không sau khi lượng tử hóa, và/hoặc kích cỡ trong các bit được tạo ra. Kích cỡ có thể được tính toán cho một hoặc cả hai phần, chẳng hạn như tổng kích cỡ của cả hai phần.

Sự đánh giá có thể dựa vào các giá trị từ các phần được lượng tử hóa và/hoặc được mã hóa entropy trước nhờ sử dụng cùng mặt nạ.

Hơn nữa hoặc ngoài ra, ở 912, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn và/hoặc chỉ định mặt nạ đối xứng quay theo mẫu của các giá trị điểm ảnh trong khối. Bộ mã hóa phương tiện có thể được làm thích ứng để chỉ định mặt nạ đối xứng quay bằng cách nhận dạng mẫu của các giá trị điểm ảnh trong khối. Sự chỉ định dựa vào mẫu của các giá trị điểm ảnh tạo ra hai phần bổ sung trong đó các điểm ảnh trong mỗi phần tương ứng tương tự như nhau, ví dụ, cường độ và/hoặc màu sắc giống nhau.

Mẫu của các giá trị điểm ảnh có thể được trích xuất từ khối, ví dụ, bởi các

phương pháp phân đoạn hình ảnh, chẳng hạn như các phương pháp để bố trí các ranh giới và/hoặc các cạnh, chẳng hạn dựa vào ngưỡng cường độ, sự phát hiện cạnh, hoặc các phương pháp thích hợp khác. Mẫu của giá trị điểm ảnh có thể bao gồm hướng của đường được nhận dạng trong khối, và/hoặc mẫu của đường (hoặc đường cong). Mẫu điểm ảnh được trích xuất có thể được kết hợp mặt nạ đối xứng nhất định, ví dụ, dựa vào chức năng chi phí thấp nhất để nhận dạng mặt nạ với mẫu giống nhất với mẫu điểm ảnh được trích xuất, chẳng hạn như kết hợp các mặt nạ mà có cùng hướng và/hoặc mẫu như đường được nhận dạng của khối. Sự lựa chọn dựa vào mẫu của các giá trị điểm ảnh tạo ra hai phần bổ sung trong đó các điểm ảnh trong mỗi phần tương ứng tương tự như nhau, ví dụ, cường độ và/hoặc màu sắc giống nhau.

Hơn nữa hoặc ngoài ra, mẫu của các giá trị điểm ảnh được định rõ cho hai nhóm trong khối, trong đó hai nhóm thỏa mãn các chuẩn đối xứng phản chiếu như được mô tả ở đây. Các điểm ảnh hoặc các vùng cục bộ trong khối có thể được phân loại thành một trong số hai nhóm dựa vào mẫu của các giá trị điểm ảnh. Ví dụ, dựa vào màu sắc điểm ảnh, cường độ điểm ảnh, các đặc tính điểm ảnh và/hoặc các mẫu trực quan cục bộ. Một nhóm có thể bao gồm mẫu điểm ảnh và/hoặc các đặc tính điểm ảnh khác dựa vào phần lớn của các điểm ảnh trong hình ảnh và/hoặc phần tương ứng, và nhóm thứ hai có thể bao gồm các điểm ảnh khác mà không nằm trong nhóm thứ nhất.

Một cách tùy chọn, đặc điểm điểm ảnh dựa vào sự tương quan không gian ở sát vùng lân cận của điểm ảnh, ví dụ, trong cửa sổ định trước của kích cỡ 3X3 xung quanh điểm ảnh, hoặc khoảng 5X5, hoặc các kích cỡ khác. Ít nhất một phần trong số hai phần bổ sung có thể bao gồm các điểm ảnh có sự tương quan cao với sát vùng lân cận (nghĩa là, vùng bằng phẳng), ví dụ, trên giá trị ngưỡng tương quan định trước.

Một cách tùy chọn, đặc điểm điểm ảnh được dẫn xuất từ biểu đồ của đặc tính điểm ảnh nhất định (nghĩa là, mức cường độ, mức màu sắc, và hướng dẫn xuất không gian). Ít nhất một phần trong số hai phần bổ sung có thể bao gồm các điểm ảnh có (các) đặc tính điểm ảnh trong cùng giới hạn của đặc tính điểm

ảnh nhất định. Ví dụ, khi đặc tính điểm ảnh được thể hiện bởi mức cường độ, và giới hạn của đặc tính điểm ảnh là nhỏ, một phần trong số hai phần bổ sung có thể bao gồm các điểm ảnh có cường độ giống nhau (nghĩa là, vùng bằng phẳng). Điều được chú ý là hình dạng của phần có thể tùy ý miễn là tính chất đối xứng quay của mặt nạ được chỉ định giữ. Các điểm ảnh mà không cần thiết được kết nối về mặt không gian có thể được lập nhóm khi chúng dùng chung cường độ giống nhau. Bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để chỉ định mặt nạ đối xứng quay mà chia khối thành vùng đồng nhất (thậm chí, cho hình dạng tùy ý của hai phần bổ sung) nâng cao hiệu suất hệ thống nhờ nâng cao hiệu quả và/hoặc làm giảm các yêu cầu tài nguyên (nghĩa là, bộ nhớ và/hoặc bộ xử lý) để nén các hình ảnh và/hoặc video.

Ví dụ, lại dựa trên Fig.4, cạnh giữa mái nhà và bầu trời trong khối 404 được trích xuất dựa vào phương pháp phát hiện cạnh. Cạnh được phát hiện được ánh xạ tới mặt nạ 402 dựa vào chức năng chi phí. Mẫu trong mặt nạ 402 là mẫu giống nhất với cạnh được trích xuất, trong số thư viện mặt nạ. Hơn nữa hoặc ngoài ra, các điểm ảnh được phân loại như hoặc có màu tím, hoặc màu khác (nghĩa là, màu đỏ hoặc màu trắng). Hơn nữa hoặc ngoài ra, các điểm ảnh được phân loại hoặc có cường độ thấp (nghĩa là, nền trời), hoặc cường độ cao (nghĩa là, mái nhà).

Hơn nữa hoặc ngoài ra, ở 914, mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn và/hoặc được chỉ định dựa vào chỉ báo biện pháp tỷ lệ được đánh giá của số lượng các bit được truyền khi mặt nạ quay nhất định được áp dụng tới khối ví dụ có kích cỡ và/hoặc hình dạng của khối đang được xử lý. Số lượng các bit thấp hơn thể hiện 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 biện pháp tỷ lệ được đánh giá của số lượng các bit được truyền khi mặt nạ được áp dụng trên khối ví dụ có kích cỡ và hình dạng.

Biện pháp tỷ lệ có thể được lưu trữ với mỗi mặt nạ, cho phép lựa chọn nhanh mặt nạ dựa vào giá trị biện pháp tỷ lệ được đánh giá. Biện pháp tỷ lệ có thể được tính toán trước cho mỗi mặt nạ, thay vì được tính toán lại trong suốt

thời gian chạy, nhờ đó làm giảm các tính toán được yêu cầu để lựa chọn. Biện pháp tỷ lệ có thể được tính toán dựa vào khối ví dụ, mà có thể là khối định trước dựa vào trung bình (hoặc biện pháp khác) của mẫu trước của các khối. Khối ví dụ có thể được lựa chọn từ thư viện của các khối dựa vào sự giống nhau với khối đang được xử lý, ví dụ, dựa vào chức năng chi phí.

Hơn nữa hoặc ngoài ra, ở 916, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn và/hoặc chỉ định mặt nạ đối xứng quay dựa vào bộ phân loại thống kê. Bộ phân loại thống kê được tạo ra bởi sự phân tích của tập huấn luyện ghi lại các kết quả áp dụng ít nhất một vài trong số các mặt nạ đối xứng quay khác nhau. Các kết quả (mà có thể được đo) có thể bao gồm, ví dụ, các đơn vị đo hiệu suất nén (nghĩa là, kích cỡ, độ phức tạp, chất lượng), sự sử dụng tài nguyên bộ xử lý, và sự sử dụng bộ nhớ. Bộ phân loại thống kê có thể nâng cao sự lựa chọn của mặt nạ dựa vào sự dự đoán của kết quả mà bao gồm nhiều kết quả mong muốn khác nhau.

Tập huấn luyện có thể thu được dựa vào lịch sử của các khung thực tế mà đã được xử lý bởi hệ thống. Hơn nữa, tập huấn luyện có thể thu được dựa vào sự dự đoán của các loại của các khung mà sẽ được xử lý, ví dụ, kênh tự nhiên có thể huấn luyện bộ phân loại với các video tự nhiên.

Các kết quả của sự phân loại có thể được sử dụng như các đầu vào để còn huấn luyện và cập nhật bộ phân loại.

Bộ phân loại thống kê có thể được huấn luyện dựa vào các phương pháp nghiên cứu được giám sát và/hoặc nghiên cứu không được giám sát.

Bộ phân loại có thể được áp dụng tới chính khối của nó, để phân loại các điểm ảnh trong khối thành một trong số hai nhóm. Hai nhóm có thể được phân chia dựa vào liên kết đối xứng quay của mặt nạ đối xứng quay. Mặt nạ được lựa chọn để kết nối sự sắp xếp của hai nhóm trong khối. Mỗi phần của hai phần bổ sung tạo ra từ sự phân chia của khối nhờ sử dụng mặt nạ bao gồm các điểm ảnh từ nhóm tương ứng.

Hơn nữa hoặc ngoài ra, ở 918, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để lựa chọn và/hoặc chỉ định mặt nạ đối xứng quay dựa vào nội dung được trích

xuất từ các khối lân cận không gian và/hoặc thời gian của khối. Các khối lân cận có thể là các khối bên trong hình ảnh và/hoặc liên hình ảnh. Các khối không gian có thể là các khối lân cận của khối trong một hoặc, nhiều hoặc tất cả các hướng liên quan tới khối. Các khối lân cận thời gian có thể từ khối lân cận ở các khung trước (nghĩa là, sớm hơn theo thời gian) và/hoặc các khung tiếp theo (nghĩa là, muộn hơn theo thời gian). Các khối lân cận có thể hướng dẫn các khối lân cận, hoặc được bố trí hai hoặc nhiều khối (hoặc các khung) xa. Các khối lân cận chứa các mẫu điểm ảnh giống nhau được sử dụng như các ký hiệu dự đoán nâng cao hiệu suất hệ thống và/hoặc yêu cầu ít tài nguyên hơn.

Một cách tùy chọn, các khối lân cận bao gồm các khối được xử lý trước. Các khối được xử lý trước có thể được sử dụng như các ký hiệu dự đoán để lựa chọn mặt nạ cho khối hiện thời đang được xử lý. Một cách tùy chọn, sự lựa chọn của mặt nạ đối xứng quay được thực hiện dựa vào thông tin được kết hợp với các khối lân cận không gian và/hoặc thời gian của khối. Một cách tùy chọn, thông tin được kết hợp với các khối lân cận không gian và/hoặc thời gian liên quan tới sự dự đoán. Một cách tùy chọn, sự dự đoán liên quan tới chế độ định hướng của ký hiệu dự đoán trong. Các hướng có thể được định rõ bởi chuẩn nén hình ảnh, ví dụ, HEVC. Ví dụ, thông tin bao gồm dữ liệu để làm giảm sự chênh lệch giữa khối hiện thời đang được xử lý và một hoặc nhiều trong số các khối lân cận, với thông tin thừa được loại bỏ. Mặt nạ có thể được lựa chọn dựa vào dữ liệu chênh lệch. Theo ví dụ khác, thông tin bao gồm cường độ điểm ảnh, màu sắc điểm ảnh, các đặc tính điểm ảnh và/hoặc các mẫu trực quan cục bộ của các khối không gian và/hoặc thời gian, mà tương tự (nghĩa là, được định rõ bởi ngưỡng) hoặc giống như cường độ, màu sắc và/hoặc các mẫu trực quan của các vùng của khối đang được xử lý.

Một cách tùy chọn, nội dung được trích xuất theo mẫu của các giá trị điểm ảnh trong các khối lân cận không gian và/hoặc thời gian. Nội dung có thể được trích xuất dựa vào sự giống nhau điểm ảnh giữa các khối không gian và/hoặc thời gian và khối đang được xử lý, ví dụ, dựa vào các màu sắc giống nhau, cường độ giống nhau, và/hoặc các mẫu trực quan cục bộ giống nhau. Sự

giống nhau giữa các mẫu điểm ảnh có thể được định rõ dựa vào ngưỡng giống nhau, trong đó các điểm ảnh trên ngưỡng được trích xuất và các điểm ảnh dưới ngưỡng không được trích xuất.

Một cách tùy chọn, mẫu của các giá trị điểm ảnh trong các khối lân cận không gian và/hoặc thời gian liên quan tới một hoặc nhiều cạnh của các giá trị điểm ảnh. Các cạnh có thể được phát hiện như được mô tả ở đây, ví dụ, dựa vào sự phân đoạn hình ảnh, các thay đổi cường độ, các thay đổi màu sắc, hoặc các thông số khác. Sự dự đoán có thể dựa vào chính cạnh của nó, không phải là, hoặc ngoài ra, phần còn lại của các điểm ảnh trong hình ảnh.

Mẫu điểm ảnh của khối lân cận có thể hoạt động như ký hiệu dự đoán để lựa chọn mặt nạ trong khối hiện thời. Ví dụ, mẫu điểm ảnh bao gồm ranh giới và/hoặc cạnh giữa mái nhà và bầu trời (như được thảo luận dựa vào Fig.4). Cạnh giữa mái nhà và bầu trời tiếp tục qua nhiều khối lân cận. Cạnh giữa mái nhà và bầu trời có thể thay đổi cường độ, màu sắc và/hoặc vị trí không gian trong khung, ví dụ, như camera quét qua màn hình, và/hoặc như việc chiếu sáng trong màn hình thay đổi. Sự dự đoán của cạnh giữa mái nhà và bầu trời có thể dựa vào các mẫu cạnh tương tự trong các khối lân cận không gian và/hoặc thời gian.

Việc mã hóa dựa vào các ký hiệu dự đoán nâng cao hiệu quả hệ thống và/hoặc sử dụng ít tài nguyên hơn.

Bây giờ lại dựa trên Fig.1, ở 106, khối được chia thành hai phần bổ sung dựa vào mặt nạ đối xứng quay. Một cách tùy chọn, môđun chia khối 212C chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa phương tiện 202 để thực hiện việc chia khối như được mô tả ở đây.

Ở 108, cặp khối đối xứng quay, mỗi khối có một phần trong số hai phần bổ sung được tạo ra. Một cách tùy chọn, môđun tạo cặp 212D chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa phương tiện 202 thực hiện sự tạo ra cặp như được mô tả ở đây.

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

Một cách tùy chọn, phần được bổ sung là phản chiếu 2D của một phần, mà từ đó khối đối xứng quay được cấu thành.

Một cách tùy chọn, phần được bổ sung là phản chiếu 2D của phần mà từ đó khối đối xứng quay được cấu thành, nhưng được bổ sung với dấu âm. Trong trường hợp này khối đối xứng quay chứa hai thành phần phản đối xứng.

Bộ mã hóa phương tiện có thể được làm thích ứng để tạo ra mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay theo kích cỡ và/hoặc hình dạng của khối, bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào mỗi một phần trong số hai phần bổ sung. Một cách tùy chọn, dữ liệu bổ sung bao gồm chuỗi định trước, ví dụ, tất cả các số không. Sự bổ sung của dữ liệu bổ sung cho phép xử lý mỗi phần tương ứng như toàn bộ khối, mà được xử lý một cách hữu hiệu hơn theo dạng khối so với theo dạng khối một phần.

Một cách tùy chọn, dữ liệu bổ sung là phản chiếu 2D của phần tương ứng mà khối đối xứng quay được cấu thành từ phép nhân với không (0), một (1), hoặc âm một (-1). Mỗi giá trị trong tập hợp dữ liệu bổ sung có thể được tạo ra bằng cách được nhân với cùng giá trị, ví dụ, mỗi giá trị được nhân với không, với một (nghĩa là, đối xứng) hoặc với âm một (nghĩa là, phản đối xứng).

Một cách tùy chọn, phần được bổ sung bao gồm phần đệm với chuỗi định trước, ví dụ, tất cả các số không.

Một cách tùy chọn, phần được bổ sung được tạo ra dựa vào chuyển động quay 180 độ của một phần, mà từ đó khối đối xứng quay được cấu thành.

Một cách tùy chọn, chiều của phần được bổ sung dựa vào chiều của phần bổ sung, ví dụ, hai chiều.

Mỗi thành phần của cặp các khối đối xứng quay được tạo ra được thể hiện bởi ma trận có các giá trị 2D được phản chiếu xung quanh đường chéo chính hoặc mẫu đường cắt khác dựa vào mặt nạ được lựa chọn.

Ở 110, một hoặc nhiều hệ số biến đổi cho một hoặc cả hai thành phần của cặp khối đối xứng quay được tính toán. Một cách tùy chọn, các hệ số biến đổi được tính toán cho mỗi một trong số các khối đối xứng quay. Một cách tùy chọn, môđun tính toán hệ số 212E chứa các lệnh chương trình cho bộ mã hóa

phương tiện 202 để thực hiện việc tính toán hệ số biến đổi như được mô tả ở đây.

Việc tính toán của các hệ số biến đổi có thể được thực hiện dựa vào một hoặc nhiều phương pháp tính toán dựa vào 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 côsin rời rạc hai chiều (DCT - Discrete cosine transform), mà có thể được tính toán, ví dụ, dựa vào hai DCT nhanh có thể tách riêng được áp dụng cùng với mỗi chiều, ví dụ, khi các khối đối xứng quay được thể hiện như các ma trận, 2D-DCT có thể được tính toán cùng với các dòng và sau đó các cột, hoặc cùng với các cột và sau đó cùng với các dòng. Các ví dụ khác về phương pháp biến đổi bao gồm: biến đổi sin rời rạc 2D (DST - 2D Discrete Sine Transform), và hệ thống biến đổi trực giao và/hoặc trực chuẩn khác mà duy trì điều kiện phản chiếu, 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, $m=0, 1, \dots, M-1$; $n=0, 1, \dots, N-1$; p và q là các tần số không gian: $p=0, 1, \dots, M-1$; $q=0, 1, \dots, N-1$; $p+q$ lần lượt là hoặc chẵn hoặc lẻ cho trường hợp đối xứng và phản đối xứng.

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

Một cách tùy chọn, tập hợp biến đổi trực giao của các hệ số được tính toán cho mỗi một phần trong số hai phần bổ sung khi phần được phản chiếu 2D được bổ sung với dấu âm (nghĩa là, phản đối xứng). Tập hợp cho các chức năng biến đổi đối xứng và phản đối xứng để tính toán các hệ số biến đổi có thể khác nhau. Khi tính toán các hệ số biến đổi, chức năng biến đổi đối xứng hoặc phản đối xứng tương ứng được sử dụng.

Một cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi nhờ sử dụng một hoặc nhiều ký hiệu dự đoán không gian được làm thích ứng cho phản tương ứng của mặt nạ đối xứng quay. Biến đổi có thể được tính toán cho khối dự đoán, cho vector dự đoán, cho lỗi dự đoán,

và/hoặc cho số dư dự đoán. Số dư dự đoán có thể được tính toán cho các khối thời gian và/hoặc không gian (nghĩa là, các khối liên và/hoặc bên trong hình ảnh) dựa vào sự chênh lệch giữa phần trong khối đối xứng quay đang được xử lý và khối dự đoán tương ứng.

Một cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi nhờ sử dụng một hoặc nhiều ký hiệu dự đoán thời gian được làm thích ứng cho phản tương ứng của mặt nạ đối xứng quay. Hơn nữa hoặc ngoài ra, 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 nhờ sử dụng ký hiệu dự đoán không gian liên quan tới phản tương ứng. Hơn nữa hoặc ngoài ra, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi của mỗi trong số cặp khối đối xứng quay nhờ sử dụng vectơ chuyển động liên quan tới phản tương ứng. Vectơ chuyển động có thể được sử dụng để tính toán sự dự đoán thời gian.

Điều được chú ý là các hệ số biến đổi có thể được tính toán dựa vào một phương pháp cho tất cả các hệ số biến đổi, các phương pháp khác nhau cho các hệ số biến đổi khác nhau (hoặc các tập hợp của các hệ số biến đổi), và/hoặc sự kết hợp của các phương pháp.

Một cách tùy chọn, bộ mã hóa phương tiện được làm thích ứng để mã hóa (các) hệ số biến đổi nhờ sử dụng mô hình bối cảnh entropi được làm thích ứng tới mặt nạ đối xứng quay. Mô hình bối cảnh entropi có thể được định rõ dựa vào kiến thức về mặt nạ được lựa chọn, để mã hóa các hệ số biến đổi với việc nén không mất dữ liệu, ví dụ, dựa vào mã hóa Huffman và/hoặc mã hóa thuật toán. Khi các đặc điểm entropi của mặt nạ được biết tới bộ mã hóa trước, mã đơn giản hơn có thể được tính toán.

Mô hình bối cảnh entropi có thể là mô hình được thiết kế riêng, và/hoặc mô hình dựa vào chuẩn, ví dụ, hệ thống mã hóa thuật toán nhị phân thích ứng theo bối cảnh (CABAC - Context Adaptive Binary Arithmetic Coding), chẳng hạn như CABAC của H.265/HEVC, H.264/MPEG-4, hoặc các chuẩn khác.

Ở 112, các hệ số biến đổi được tính toán được đề xuất để xử lý thêm, sự

lưu trữ và/hoặc sự truyền. Một 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 cung cấp các hệ số biến đổi được tính toán 216, như được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, ở 114, các khối 102-112 được lặp lại cho các khối khác trong khung. Các khối 102-112 có thể được lặp lại cho các khung khác. Điều được chú ý là các khối của khung nhất định có thể được xử lý song song.

Bây giờ dựa trên Fig.10, mà là sơ đồ khối về hệ thống ví dụ 1000 để nén và giải nén hình ảnh kết hợp bộ mã hóa/bộ giải mã hệ số 1002, theo một vài phương án của sáng chế. Bộ mã hóa/bộ giải mã 1002 có thể bao gồm phần biến đổi của bộ mã hóa phương tiện 202 như được mô tả dựa vào Fig.2, biến thể của bộ mã hóa 202 (nghĩa là, không có bộ xử lý 204, nhờ sử dụng bộ xử lý của bộ mã hóa/bộ giải mã khác), và/hoặc cách thực hiện khác của phương pháp trên Fig.1. Sự tích hợp của bộ mã hóa 1002 trong hệ thống 1000 nâng cao hiệu quả mã hóa của các hình ảnh và/hoặc video, mà nâng cao toàn bộ hiệu suất của hệ thống 1000, ví dụ, nhờ nâng cao hiệu suất nén, bằng cách làm giảm các yêu cầu tài nguyên bộ xử lý, các yêu cầu bộ truyền/bộ thu, và/hoặc các yêu cầu bộ nhớ. Sự tích hợp của bộ mã hóa 1002 trong hệ thống 1000 cho phép chất lượng hình ảnh cao hơn, độ phân giải hình ảnh cao hơn và/hoặc số lượng lớn các hình ảnh được xử lý nhờ sử dụng các tài nguyên giống nhau.

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 hình ảnh kỹ thuật số và/hoặc các video, ví dụ, trong camera kỹ thuật số, trong Tivi (nghĩa là, TV độ nét cao), trong máy quay kỹ thuật số, trong đơn vị phát rộng truyền hình, trong điện thoại thông minh (hoặc thiết bị di động khác), trong trình duyệt web, trong phần mềm máy tính để xem hoặc chỉnh sửa các hình ảnh và/hoặc các video, trong các thiết bị mạng (để nâng cao hiệu suất mạng), trong ứng dụng đàm thoại thời gian thực (nghĩa là, trò chuyện video, hội nghị truyền hình, và các hệ thống hiện diện từ xa). Việc thực hiện của bộ mã hóa/bộ giải mã 1002 có thể nâng cao hiệu suất của thiết bị và/hoặc hệ thống bằng cách làm giảm các yêu cầu tài nguyên (nghĩa là, bộ nhớ) ví dụ, cho phép nhiều hình ảnh và/hoặc video hơn được lưu trên bộ

nhớ, cho phép các hình ảnh và/hoặc các video với chất lượng và/hoặc độ phân giải cao hơn được lưu, và làm giảm kích cỡ của mỗi hình ảnh và/hoặc video vì vậy cho phép truyền hình ảnh và/hoặc video nhanh hơn qua kết nối mạng.

Bộ mã hóa/bộ giải mã 1002 được tích hợp với hình ảnh bộ mã hóa/bộ giải mã 1004 được tạo cấu hình để mã hóa và/hoặc giải mã các hình ảnh và/hoặc video bằng cách nén và/hoặc giải nén. Bộ mã hóa/bộ giải mã 1004 có thể dựa vào chuẩn (nghĩa là, 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 hình ảnh 1004, ví dụ, như chip hoặc (các) yếu tố phần cứng khác mà được tích hợp trong phần cứng của bộ mã hóa/bộ giải mã 1004, như chip hoặc yếu tố 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 hình ảnh 1004 có thể bao gồm việc mã hóa và/hoặc giải mã các bộ phận, ví dụ, một hoặc nhiều trong số: lượng tử hóa (nghĩa là, bởi môđun lượng tử hóa), quét hệ số (nghĩa là, bởi môđun quét hệ số), việc mã hóa entropi (nghĩa là, bởi môđun mã hóa entropi), các dự đoán bên trong và/hoặc liên hình ảnh (nghĩa là, bởi môđun dự đoán).

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

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

Các hình ảnh được nén có thể được lưu trữ trên bộ nhớ 1012, và/hoặc được truyền nhờ sử dụng bộ truyền/bộ thu 1010.

Khi giải mã, các hình ảnh có thể được tái cấu trúc từ sự lưu trữ trên bộ nhớ 1012, và/hoặc được thu từ bộ truyền/bộ thu 1010. Việc giải mã xảy ra bởi

bộ mã hóa/bộ giải mã hình ảnh 1004, với việc giải mã của các hệ số biến đổi bởi bộ mã hóa/bộ giải mã hệ số 1002 như được mô tả ở đây. Hình ảnh được giải mã có thể được hiển thị trên màn hiển thị 1014, được truyền bởi bộ truyền/bộ thu 1010, và/hoặc được lưu trữ trên bộ nhớ 1012.

Bây giờ dựa trên Fig.11, mà là lưu đồ của phương pháp tái cấu trúc khối trong khung từ tập hợp các hệ số biến đổi, theo một vài phương án của sáng chế. Phương pháp trên Fig.11 dựa vào, và bổ sung vào phương pháp trên Fig.1. Phương pháp trên Fig.1 mô tả việc biến đổi khối, mà là biến đổi ngược dựa vào phương pháp trên Fig.11. Phương pháp trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi phần biến đổi 202 trên Fig.2 của bộ mã hóa phương tiện được tạo cấu hình để hoạt động như phần biến đổi ngược của bộ giải mã phương tiện. Biến đổi ngược 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 trong số các bộ phận xử lý biến đổi ngược.

Ở 1102, tập hợp (các) hệ số biến đổi thể hiện một hoặc nhiều thành phần của cặp khối đối xứng quay thu được. Một cách tùy chọn, các hệ số biến đổi thể hiện dữ liệu của khối trong miền tần số.

Điều được chú ý là trong vài trường hợp, một hoặc nhiều khối đối xứng quay không có bất kỳ hệ số nào có thể được thu, và/hoặc không được thu (nghĩa là, các khối không có các hệ số có thể được bỏ qua), ví dụ, tín hiệu thể hiện không hệ số biến đổi nào thể hiện các khối đối xứng quay có thể được thu. Hơn nữa hoặc ngoài ra, điều được chú ý là trong vài trường hợp, chỉ một hệ số được thu cho toàn bộ khối (nghĩa là, hệ số DC).

Tín hiệu thể hiện mặt nạ đối xứng quay được lựa chọn được kết hợp có thể được thu hoặc được giả sử được biết khi nó không được thu một cách cẩn thận (nghĩa là, mặt nạ được suy đoán từ hướng của ký hiệu dự đoán). Mặt nạ đối xứng quay định rõ đối xứng quay trong không gian đa chiều có kích cỡ và/hoặc hình dạng như khối được giải mã của khung. Một cách tùy chọn, các tín hiệu thể hiện mặt nạ đối xứng quay nhất định từ nhiều mặt nạ đối xứng quay mà định rõ nhiều đối xứng quay khác nhau.

Ở 1104, cặp khối đối xứng quay được tính toán dựa vào biến đổi ngược của tập hợp các hệ số biến đổi thu được. Mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay bao gồm một phần trong số hai phần bổ sung.

Ở 1106, mỗi phần của hai phần bổ sung được trích xuất từ mỗi thành phần tương ứng của cặp khối đối xứng quay.

Ở 1108, khối được tái cấu trúc từ hai phần bổ sung. Sự tái cấu trúc có thể được dẫn hướng dựa vào mặt nạ đối xứng quay. Hơn nữa, khối được tái cấu trúc từ các phần không có mặt nạ, được dẫn hướng dựa vào việc tạo nên hình vuông hoặc khối hình chữ nhật, ví dụ, lắp hai phần cùng nhau như các mảnh ghép.

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

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

Bây giờ dựa vào các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12I, mà bao gồm hình ảnh và các đồ thị về các kết quả thí nghiệm của việc thực hiện các phương pháp và/hoặc các hệ thống được mô tả ở đây. Các đồ thị biểu diễn việc nâng cao hiệu suất nhờ sử dụng các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây, liên quan tới việc nén hình ảnh nhờ sử dụng các phương pháp dựa vào các chuẩn nén. Các thí nghiệm dựa vào các khung riêng nhờ sử dụng phương pháp mã hóa bên trong khung.

Các thí nghiệm được thực hiện như sau:

Một khung từ mỗi chuỗi video YUV được thu. Các kích cỡ khung khác nhau được sử dụng, như được định rõ bởi các chuẩn khác nhau, bao gồm: định dạng trung gian chung (CIF - Common Intermediate Format), một phần tư CIF (QCIF - quarter-CIF), và độ nét cao (HD - High Definition). Mỗi khung được phân chia đều thành các khối của kích cỡ $N \times N$ cố định, bao gồm các kích cỡ 8×8 , 16×16 , và 32×32 điểm ảnh.

Thư viện mặt nạ đối xứng quay chứa $2 \times (N-1)$ hướng đường khác nhau được tạo ra để lựa chọn mặt nạ và áp dụng.

Các hệ thống biến đổi, chia tỷ lệ và lượng tử hóa số nguyên được áp dụng,

dựa vào chuẩn H.265.

Việc quét hệ số được thực hiện bằng cách phân chia nhỏ ma trận $N \times N$ của các hệ số biến đổi thành 4×4 ma trận con của các hệ số biến đổi. Việc quét hệ số được thực hiện nhờ sử dụng quét chữ chi trong mỗi 4×4 ma trận trong khi bỏ qua các hệ số không.

Các hệ số biến đổi được mã hóa dựa vào chuẩn H.264 CAVLC, mà cũng được định rõ các tín hiệu cho chế độ dự đoán, loại mặt nạ và loại MB (được định rõ ở đây là khối được mã hóa mà đã được lựa chọn (nghĩa là, khối $N \times N$ chuẩn hoặc khối được chia thành hai phần bổ sung như được mô tả ở đây)).

Sự dự đoán trong khối cho các khối $N \times N$ dựa vào bốn chế độ; chiều dọc (V - vertical), chiều ngang (H - horizontal), DC (nghĩa là, bằng phẳng) (D) và mặt phẳng (P - mặt phẳng). Việc mã hóa các thành phần của cặp khối đối xứng quay dựa vào các ký hiệu dự đoán trong tách riêng và/hoặc chung. Các ký hiệu dự đoán chung bao gồm 4 chế độ bên trong; V, H, D, và P. Các ký hiệu dự đoán trong tách riêng bao gồm 16 chế độ bên trong dựa vào các hoán vị của các kết hợp của 4 chế độ bên trong; VV, VH, ..., và PP.

Quyết định về việc xem để mã hóa khối nhất định dựa vào các phương pháp mã hóa $N \times N$ chuẩn, hoặc để áp dụng mặt nạ đối xứng quay và mã hóa cặp khối đối xứng quay (như được mô tả ở đây) đã dựa vào chức năng chi phí biến dạng tỷ lệ (RD - Rate Distortion) được định rõ là: $SSE + \lambda \cdot \text{Bits}$, trong đó: SSE thể hiện tổng của lỗi hình vuông giữa khối được tái cấu trúc và khối đầu vào, λ thể hiện thuật ngữ tùy thuộc vào thông số lượng tử hóa (Q_p - Quantization Parameter), và các bit thể hiện số lượng các bit được mã hóa trong khối bao gồm các bit truyền tín hiệu. Quyết định mã hóa cũng được đưa ra dựa vào phần trăm của các hệ số không là không (được thể hiện trên các đồ thị bởi PerNZ Coeff).

Các kết quả được tóm tắt như sau:

Sự giảm tỷ lệ bit của lên tới 15% đối với cùng PSNR được thể hiện. Đối với 35 khung chuỗi QCIF, được phân chia thành các khối có kích cỡ 16×16 , sự giảm trung bình của khoảng 7% trong tỷ lệ bit cho khoảng PSNR của 35-45 dB

đã đạt được. Đối với 10 khung chuỗi kích cỡ lớn hơn, được phân chia thành các khối có kích cỡ 16x16, sự giảm trung bình của khoảng 7.5% đã đạt được.

Fig.12A là ví dụ của hình ảnh (nghĩa là, khung) đang được xử lý phù hợp với các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây như một phần của thí nghiệm được mô tả ở đây. Hình ảnh tương ứng với khung thứ 10 của tên chuỗi CIF akiyo.cif. Khung CIF có kích cỡ 352x288 điểm ảnh. Khung được phân chia đều thành các khối dựa vào các khối NxN hình vuông, trong đó $N=16$ điểm ảnh (khối ví dụ được mô tả bởi 1202). Khung được mã hóa nhờ sử dụng $Qp=30$. Thư viện mặt nạ đối xứng quay chứa $2(N-1) = 30$ hướng đường khác nhau cung cấp 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 được mô tả trên các hình vẽ, ví dụ, khối với mặt nạ 1204. Trong nhiều trường hợp, đường mặt nạ theo sau cạnh trong khối. Các khối mà không mặt nạ nào đã được lựa chọn đã được mã hóa là khối NxN đơn, và được mô tả trong hình ảnh không có mặt nạ, ví dụ, khối 1202.

Các đồ thị của các Fig.12B-I bao gồm các kết quả thí nghiệm dựa vào quy trình xử lý trên Fig.12A.

Fig.12B là đồ thị mô tả việc nâng cao về mặt tỷ lệ bit cho toàn bộ khung trên Fig.12A khi các mặt nạ được lựa chọn để chia khối thành hai phần bổ sung để mã hóa, qua hình ảnh mã hóa trên Fig.12A nhờ sử dụng các khối biến đổi NxN chuẩn, ở cùng mức chất lượng mục tiêu (được thể hiện bởi PSNR). Đồ thị mô tả phần trăm của việc nâng cao tỷ lệ bit là chức năng của PSNR. Điều được chú ý là việc nâng cao tỷ lệ bit của hơn 10% đã đạt được cho hình ảnh trên Fig.12A nhờ sử dụng các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây.

Fig.12C là đồ thị mô tả việc nâng cao về mặt các hệ số mỗi hệ số khác không (PerNZ - Per Non-Zero) cho toàn bộ khung trên Fig.12A khi các mặt nạ được lựa chọn để chia khối thành hai phần bổ sung để mã hóa, qua hình ảnh mã hóa trên Fig.12A nhờ sử dụng các khối biến đổi NxN chuẩn, ở cùng mức chất lượng mục tiêu (được thể hiện bởi PSNR). Số lượng các hệ số biến đổi mà khác không sau khi lượng tử hóa được sử dụng để đánh giá số lượng các bit được mã hóa để mã hóa các hệ số biến đổi. Điều được chú ý là biện pháp hệ số khác

không không bao gồm tổng chi phí của các bit truyền tín hiệu (nghĩa là, chế độ dự đoán, chế độ lựa chọn mặt nạ, và loại MB). Đồ thị biểu diễn việc nâng cao về mặt tỷ lệ phần trăm của các hệ số biến đổi khác không của khoảng 15% nhờ sử dụng các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây.

Fig.12D là đồ thị mô tả Y-PSNR là chức năng của tỷ lệ bit, cho hệ thống xử lý C2 và cho hệ thống xử lý NxN. Hệ thống xử lý C2 là các phương pháp và/hoặc các hệ thống được mô tả ở đây dựa vào hoặc sự lựa chọn và sự tạo ra mặt nạ của hai phần bổ sung cho khối biến đổi, hoặc việc mã hóa khối NxN nhờ sử dụng các phương pháp chuẩn. Sự lựa chọn của việc mã hóa dựa vào mặt nạ hoặc việc mã hóa dựa vào khối NxN dựa vào biện pháp nhất định mà được kết hợp với mỗi phân chia dựa vào mặt nạ và mỗi khối NxN. Hệ thống xử lý NxN dựa vào phương pháp mã hóa chuẩn mỗi khối như khối NxN đơn. Đồ thị biểu diễn rằng phương pháp C2 đạt được tỷ lệ bit thấp hơn so với phương pháp NxN, với cùng giá trị PSNR, mà thể hiện chất lượng được nâng cao cho cùng tỷ lệ bit.

Fig.12E là đồ thị mô tả Y-PSNR là chức năng của phần trăm của các hệ số biến đổi khác không cho toàn bộ khung, dựa vào phương pháp C2 và phương pháp NxN. Đồ thị mô tả hiệu suất nén được nâng cao dựa vào phương pháp C2 (nghĩa là, các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây), về mặt phần trăm thấp hơn của các hệ số biến đổi khác không cho cùng PSNR, mà thể hiện chất lượng được nâng cao cho cùng phần trăm của các hệ số biến đổi khác không.

Fig.12F là biểu đồ mô tả tần suất áp dụng của chế độ dự đoán trong cho trường hợp chuẩn NxN. Trên trục x, 1 thể hiện không có dự đoán nào, 2 thể hiện sự dự đoán theo chiều dọc, 3 thể hiện sự dự đoán theo chiều ngang, 4 thể hiện sự dự đoán DC, và 5 thể hiện sự dự đoán mặt phẳng.

Fig.12G là biểu đồ mô tả tần suất áp dụng của chế độ dự đoán trong cho hệ thống C2 của các phương pháp và/hoặc các hệ thống được mô tả ở đây, cho 16 chế độ ký hiệu dự đoán riêng rẽ: 1 thể hiện không có dự đoán nào, 2 thể hiện sự dự đoán VV, 3 thể hiện sự dự đoán VH, 4 thể hiện sự dự đoán VD, 5 thể hiện sự dự đoán VP, 6 thể hiện sự dự đoán HV, ..., 17 thể hiện sự dự đoán PP.

Fig.12H là biểu đồ mô tả tần suất áp dụng của mỗi mặt nạ của thư viện của 30 mặt nạ đối xứng quay.

Fig.12I là đồ thị mô tả tỷ lệ của ba biến thể là chức năng của Q_p .

Đường 1214 thể hiện phần trăm của các khối mà phương pháp C2 đã được lựa chọn qua phương pháp NxN chuẩn cho các khối của hình ảnh. Ví dụ, ở $Q_p = 30$, khoảng 35% của các khối trong khung đã được mã hóa dựa vào phương pháp C2 (dựa vào sự lựa chọn mặt nạ và việc mã hóa của hai phần bổ sung), trong khi phần còn lại (khoảng 65%) đã được mã hóa là 16x16 khối đơn.

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

Đường 1210 thể hiện phần trăm của mỗi hệ số biến đổi khác không của khung mà đã được mã hóa nhờ sử dụng phương pháp C2. Ví dụ, ở $Q_p=30$, hơn 45% của mỗi hệ số biến đổi khác không trong khung đã được mã hóa nhờ sử dụng phương pháp C2.

Các phần mô tả của các phương án khác nhau của sáng chế đã được thể hiện làm các mục đích minh họa, nhưng không nhằm thể hiện toàn bộ hoặc giới hạn ở các phương án được bộc lộ. Các sửa đổi và biến đổi sẽ rõ ràng với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà không trệch khỏi phạm vi và nguyên lý của các phương án được mô tả. Thuật ngữ được sử dụng ở đây được lựa chọn để hiểu tốt nhất các nguyên lý của các phương án, việc áp dụng thực tế hoặc việc nâng cao kỹ thuật qua các kỹ thuật được tìm thấy trong thực tế, hoặc để cho phép những người có trình độ kỹ thuật trung bình khác trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu các phương án được bộc lộ ở đây.

Điều được mong muốn là trong suốt thời gian tồn tại của sáng chế phát triển từ đơn sáng chế này, nhiều bộ mã hóa hình ảnh và/hoặc bộ giải mã hình ảnh thích hợp sẽ được phát triển và phạm vi của thuật ngữ bộ giải mã nhằm bao gồm tất cả các kỹ thuật mới như một sự ưu tiên.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “khoảng” đề cập tới $\pm 10\%$.

Các thuật ngữ “gồm có”, “gồm”, “bao gồm”, “chứa”, “có” và các dạng

kết hợp của chúng nghĩa là “bao gồm nhưng không giới hạn ở”. Thuật ngữ này bao gồm các thuật ngữ “bao gồm” và “bao gồm chủ yếu”.

Cụm từ “bao gồm chủ yếu” nghĩa là thành phần hoặc phương pháp có thể bao gồm các thành phần và/hoặc các bước bổ sung, nhưng chỉ nếu các thành phần và/hoặc các bước bổ sung về mặt vật chất không thay đổi các đặc điểm cơ bản và mới lạ của thành phần hoặc phương pháp được bảo hộ.

Như được sử dụng ở đây, các dạng thuộc về số ít bao gồm các sự tham chiếu đến dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh quy định rõ khác. Ví dụ, thuật ngữ “kết hợp” hoặc “ít nhất một sự kết hợp” có thể bao gồm các sự kết hợp, bao gồm các sự kết hợp của chúng.

Từ “ví dụ” được sử dụng ở đây nghĩa là “dùng làm ví dụ, ví dụ cụ thể hoặc minh họa”. Bất kỳ phương án nào được mô tả là “ví dụ” không cần được hiểu là được ưu tiên hoặc thuận lợi qua các phương án khác và/hoặc để loại trừ việc kết hợp của các đặc điểm từ các phương án khác.

Từ “một cách tùy chọn” được sử dụng ở đây nghĩa là “được đề xuất trong một vài phương án và không được đề xuất trong các phương án khác”. Bất kỳ phương án cụ thể nào của sáng chế có thể bao gồm các đặc tính “tùy chọn” trừ khi các đặc tính như vậy mâu thuẫn nhau.

Trong đơn sáng chế này, các phương án khác nhau của sáng chế này có thể được thể hiện theo định dạng khoảng. Cần được hiểu là phần mô tả theo định dạng khoảng chỉ để thuận tiện và ngắn gọn và không nên được hiểu là giới hạn không linh hoạt trong phạm vi của sáng chế. Theo đó, phần mô tả giới hạn nên được xem xét để bộc lộ cụ thể tất cả các khoảng con có thể cũng như các trị số riêng trong khoảng đó. Ví dụ, phần mô tả của giới hạn chẳng hạn như từ 1 đến 6 nên được xem xét để bộc lộ cụ thể các khoảng con chẳng hạn như 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 trị số riêng 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 khi nào khoảng của số được chỉ báo ở đây, nghĩa là bao gồm bất kỳ số (phân số hoặc tích phân) được trích dẫn trong khoảng được chỉ báo. Các

cụm từ “khoảng/các khoảng giữa” số chỉ báo thứ nhất và số chỉ báo thứ hai và “khoảng/các khoảng từ” số chỉ báo thứ nhất “đến” số chỉ báo thứ hai được sử dụng lẫn nhau ở đây và nghĩa là bao gồm các số được chỉ báo thứ nhất và thứ hai và tất cả các số phân số và tích phân ở giữa.

Điều được đánh giá là các đặc tính nhất định của sáng chế, mà, để hiểu rõ, được mô tả trong ngữ cảnh của các phương án riêng rẽ, cũng có thể được đề xuất kết hợp thành một phương án. Ngược lại, các đặc tính khác nhau của sáng chế, mà, để ngắn gọn, được mô tả trong ngữ cảnh của một phương án, cũng có thể được đề xuất riêng rẽ hoặc trong bất kỳ sự kết hợp phụ thích hợp nào hoặc thích hợp trong các phương án được mô tả khác của sáng chế. Các đặc tính nhất định được mô tả trong ngữ cảnh của các phương án khác nhau không là các đặc tính thiết yếu được xem xét của các phương án đó, trừ khi phương án không thực hiện được nếu không có các yếu tố đó.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả kết hợp với các phương án cụ thể của chúng, rõ ràng là các thay đổi, sửa đổi và biến đổi sẽ rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Theo đó, sáng chế nhằm bao gồm tất cả các thay đổi, các sửa đổi và các biến đổi như vậy nằm trong nguyên lý và phạm vi rộng của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Tất cả các công bố, các sáng chế và các đơn sáng chế nêu trên trong bản mô tả này được kết hợp toàn bộ vào đây tham chiếu đến bản mô tả, trong phạm vi tương tự như thể mỗi công bố, sáng chế hoặc đơn sáng chế riêng đã được thể hiện riêng và được kết hợp cụ thể ở đây để tham khảo. Ngoài ra, việc trích dẫn hoặc nhận dạng bất kỳ sự tham khảo nào trong đơn sáng chế này sẽ không được hiểu như một thừa nhận rằng sự tham khảo đó là sẵn có như kỹ thuật đã biết đối với sáng chế. Trong phạm vi mà các phần tiêu đề được sử dụng, chúng không được hiểu là sự giới hạn nhất định.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

bộ mã hóa phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được làm thích ứng để thu khung hoặc một phần của nó, bộ mã hóa phương tiện nêu trên được làm thích ứng để:

chỉ định mặt nạ đối xứng quay có kích cỡ và hình dạng như khối nêu trên được phân chia trong khung hoặc một phần của nó nêu trên để xử lý khối nêu trên;

chia khối nêu trên thành hai phần bổ sung nhờ sử dụng mặt nạ đối xứng quay nêu trên;

tạo ra cặp khối đối xứng quay mà mỗi khối có một trong số hai phần bổ sung nêu trên; và

tính toán hệ số biến đổi cho mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay nêu trên;

trong đó bộ mã hóa phương tiện nêu trên được làm thích ứng để tạo ra mỗi khối trong số cặp khối đối xứng quay nêu trên làm các khối có kích cỡ và hình dạng của khối nêu trên bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào phần tương ứng của mỗi phần trong số hai phần bổ sung;

trong đó dữ liệu bổ sung nêu trên thu được bằng cách nhân phản chiếu 2D của phần tương ứng mà khối đối xứng quay nêu trên được cấu thành từ bởi một thành phần của nhóm bao gồm: không (0), một (1) và âm một (-1).

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ mã hóa phương tiện nêu trên được làm thích ứng để chỉ định mặt nạ đối xứng quay nêu trên bằng cách nhận dạng mẫu của các giá trị điểm ảnh trong khối nêu trên.

3. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mặt nạ đối xứng quay nêu trên là mặt nạ nhị phân định rõ sự phân chia khối nêu trên thành hai phần bổ sung nêu trên sao cho hình dạng nêu trên của khối nêu trên và sự phân chia nêu trên bất biến theo chuyển động quay 180 độ của khối nêu trên so

với tâm của khối nêu trên.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khối nêu trên là khối $M \times N$, trong đó mặt nạ đối xứng quay nêu trên được làm thích ứng để xác định sự phân chia của khối $M \times N$ nêu trên thành hai nhóm bổ sung sao cho khi điểm ảnh nhất định được bố trí ở (m,n) được gán tới nhóm thứ nhất, điểm ảnh tương ứng được bố trí ở $(M-m-1, N-n-1)$ được gán tới nhóm thứ hai.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mặt nạ đối xứng quay nêu trên được làm thích ứng để xác định hai phần bổ sung trong đó ít nhất một phần bao gồm tính hợp lý của các đặc tính điểm ảnh nhất định trên giá trị ngưỡng định trước.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mặt nạ đối xứng quay nêu trên được làm thích ứng để xác định đường mà nối các cạnh đối diện của không gian hai chiều để chia không gian hai chiều nêu trên thành hai phần bổ sung được phản chiếu 2D.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó:

giao diện dữ liệu còn được làm thích ứng để thu ít nhất một hệ số biến đổi thể hiện ít nhất một thành phần trong số cặp khối đối xứng quay, các hệ số biến đổi mà mã hóa khối trong khung hoặc một phần của nó, và tín hiệu thể hiện mặt nạ đối xứng quay được chỉ định được kết hợp có kích cỡ và hình dạng như khối nêu trên được phân chia trong khung hoặc một phần của nó nêu trên để xử lý khối nêu trên; và bộ mã hóa phương tiện còn được làm thích ứng để:

tính toán cặp khối đối xứng quay dựa trên biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi thu được, mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay có một phần trong số hai phần bổ sung; và

tái cấu trúc khối được phân chia trong cùng khung hoặc một phần của nó từ hai phần bổ sung dựa trên mặt nạ đối xứng quay.

8. Phương pháp tạo ra tập hợp các hệ số của khối trong khung hoặc một phần của nó, phương pháp này bao gồm các bước:

chỉ định mặt nạ đối xứng quay có kích cỡ và hình dạng làm khối được phân chia trong khung hoặc một phần của nó nêu trên để xử lý khối nêu trên;

chia khối nêu trên thành hai phần bổ sung nhờ sử dụng mặt nạ đối xứng quay nêu trên;

tạo ra cặp khối đối xứng quay mà mỗi khối có một trong số hai phần bổ sung nêu trên; và

tính toán hệ số biến đổi cho mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay nêu trên;

trong đó phương pháp cụ thể được làm thích ứng để thao tác thiết bị theo một điểm trong số các điểm yêu cầu bảo hộ nêu trên; và phương pháp này còn bao gồm bước:

tạo ra mỗi khối trong số cặp khối đối xứng quay nêu trên làm các khối có kích cỡ và hình dạng của khối nêu trên bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào phần tương ứng của mỗi phần trong số hai phần bổ sung, trong đó dữ liệu bổ sung nêu trên thu được bằng cách nhân phản chiếu 2D của phần tương ứng mà khối đối xứng quay nêu trên được cấu thành từ bởi một thành phần của nhóm bao gồm: không (0), một (1) và âm một (-1).

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mặt nạ đối xứng quay nêu trên được chỉ định từ nhiều mặt nạ đối xứng quay mà xác định các sự đối xứng quay khác nhau.

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó việc chỉ định nêu trên được thực hiện theo mẫu của các giá trị điểm ảnh trong khối nêu trên.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó việc chỉ định mặt nạ đối xứng quay nêu trên dựa trên nội dung được trích xuất từ ít nhất một khối trong số các khối lân cận theo không gian của khối nêu trên và các khối lân cận theo thời gian của khối nêu trên.

12. Phương pháp theo điểm 11 trong đó nội dung nêu trên được trích xuất theo mẫu của các giá trị điểm ảnh trong ít nhất một khối trong số các khối lân cận theo không gian và thời gian nêu trên.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 12, trong đó việc chỉ định mặt nạ đối xứng quay nêu trên được thực hiện dựa trên thông tin được kết hợp với ít nhất một khối trong số các khối lân cận theo không gian và

thời gian của khối nêu trên.

14. Phương pháp theo điểm 13 trong đó thông tin nêu trên được kết hợp với ít nhất một khối trong số các khối lân cận theo không gian và thời gian liên quan đến sự dự đoán.

15. Phương pháp theo điểm 14 trong đó sự dự đoán nêu trên liên quan đến chế độ định hướng của ký hiệu dự đoán trong.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 15, trong đó việc tính toán hệ số biến đổi nêu trên dựa trên biến đổi trực giao rời rạc 2D mà duy trì điều kiện đối xứng quay được tính toán bởi phương trình:

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

trong đó:

$\{T_{p,q}(m, n)\}$ biểu thị cơ sở biến đổi 2D;

(m, n) biểu thị vị trí điểm ảnh; và

$m=0, 1, \dots, M-1$; $n=0, 1, \dots, N-1$; p và q biểu thị các tần số theo không gian:

$p=0, 1, \dots, M-1$; $q=0, 1, \dots, N-1$.

17. Thiết bị được làm thích ứng để giải mã khối trong khung hoặc một phần của nó, thiết bị này bao gồm:

bộ giải mã phương tiện được ghép nối với giao diện dữ liệu được làm thích ứng để thu ít nhất một hệ số biến đổi thể hiện ít nhất một thành phần trong số cặp khối đối xứng quay, các hệ số biến đổi mà mã hóa khối trong khung hoặc một phần của nó, và tín hiệu thể hiện mặt nạ đối xứng quay được chỉ định được kết hợp có kích cỡ và hình dạng như khối nêu trên được phân chia trong khung hoặc một phần của nó nêu trên để xử lý khối nêu trên; bộ giải mã phương tiện được làm thích ứng để:

tính toán cặp khối đối xứng quay dựa trên biến đổi ngược của ít nhất một hệ số biến đổi thu được, mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay có một phần trong số hai phần bổ sung, trong đó mỗi khối trong số cặp khối đối xứng quay nêu trên làm các khối có kích cỡ và hình dạng của khối nêu trên được tạo ra bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào phần tương ứng của mỗi phần trong số hai phần bổ sung, dữ liệu bổ sung nêu trên thu được bằng cách nhân phản chiếu

2D của phản tương ứng mà khối đối xứng quay nêu trên được cấu thành từ bởi một thành phần của nhóm bao gồm: không (0), một (1) và âm một (-1); và

tái cấu trúc khối được phân chia trong cùng khung hoặc một phần của nó từ hai phần bổ sung dựa trên mặt nạ đối xứng quay;

trong đó thiết bị cụ thể được làm thích ứng để giải mã khối trong khung hoặc một phần của nó được mã hóa bởi thiết bị theo các điểm yêu cầu bảo hộ nêu trên.

18. Phương pháp tái cấu trúc khối của khung hoặc một phần của nó dựa trên tập hợp các hệ số biến đổi, phương pháp này bao gồm bước:

thu tập hợp các hệ số biến đổi thể hiện mỗi thành phần trong số cặp khối đối xứng quay, các hệ số biến đổi thể hiện dữ liệu của khối trong miền tần số; và tín hiệu thể hiện mặt nạ đối xứng quay được chỉ định được kết hợp, mặt nạ đối xứng quay có kích cỡ và hình dạng làm khối được phân chia trong khung hoặc một phần của nó để xử lý khối; tính toán cặp khối đối xứng quay dựa trên biến đổi ngược của tập hợp thu được của hệ số biến đổi, mỗi thành phần của cặp khối đối xứng quay có một phần trong số hai phần bổ sung, trong đó mỗi khối trong số cặp khối đối xứng quay nêu trên làm các khối có kích cỡ và hình dạng của khối nêu trên được tạo ra bằng cách bổ sung dữ liệu bổ sung vào phản tương ứng của mỗi phần trong số hai phần bổ sung, dữ liệu bổ sung nêu trên thu được bằng cách nhân phản chiếu 2D của phản tương ứng mà khối đối xứng quay nêu trên được cấu thành từ bởi một thành phần của nhóm bao gồm: không (0), một (1) và âm một (-1); và

tái cấu trúc khối từ hai phần bổ sung dựa trên mặt nạ đối xứng quay;

trong đó phương pháp cụ thể có thể được làm thích ứng để thao tác thiết bị theo điểm yêu cầu bảo hộ nêu trên.

19. Vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này có chứa các lệnh chương trình đọc được bằng máy tính trên đó để khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp theo một điểm trong số các điểm yêu cầu bảo hộ nêu trên.

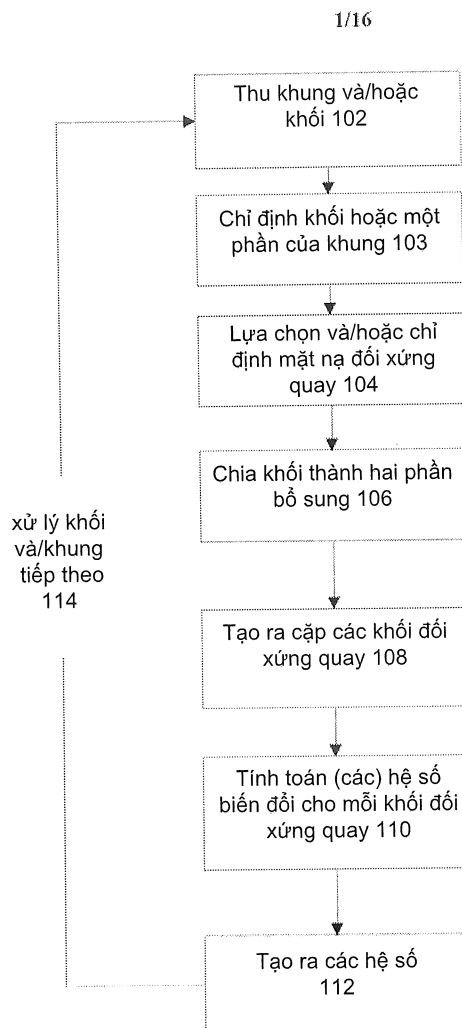


FIG. 1

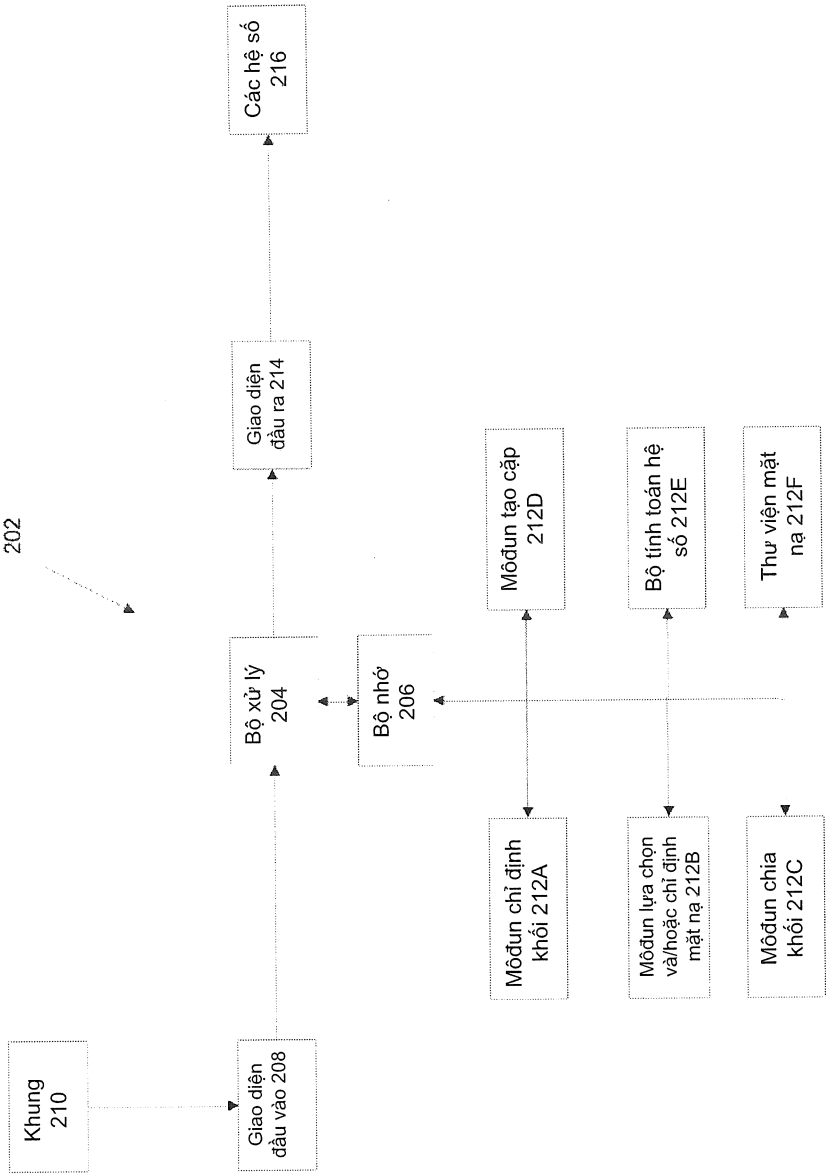
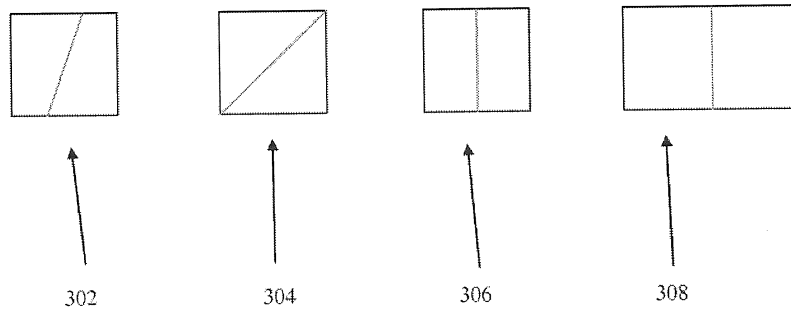


FIG. 2

3/16

**FIG. 3**

4/16

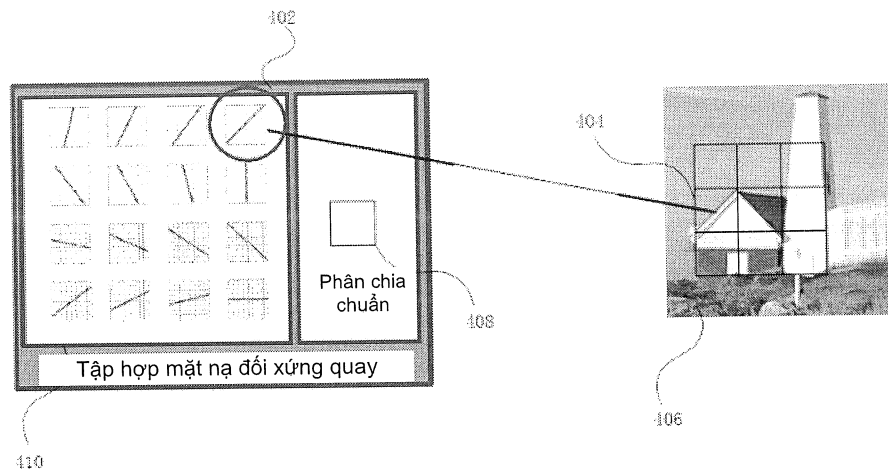


FIG. 4

5/16

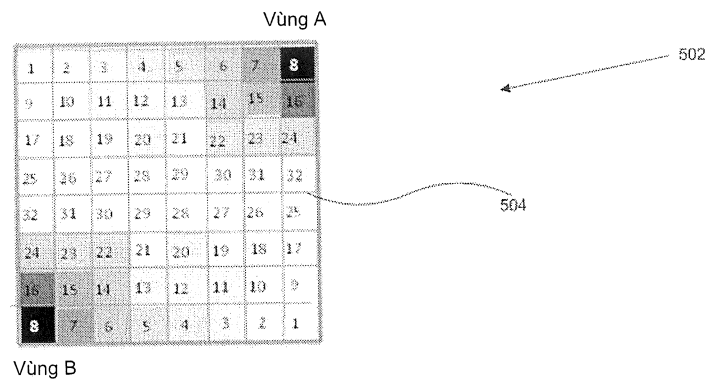


FIG. 5A

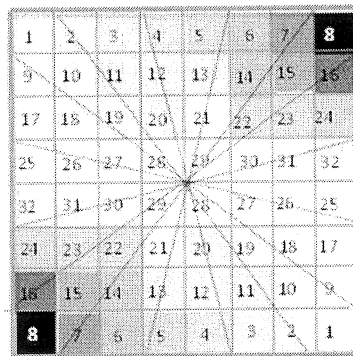


FIG. 5B

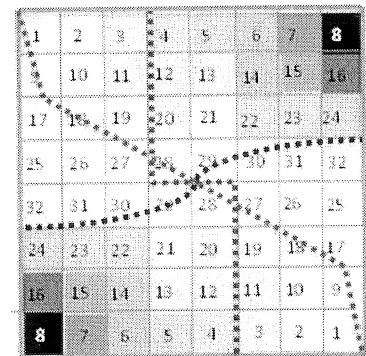


FIG. 5C

6/16

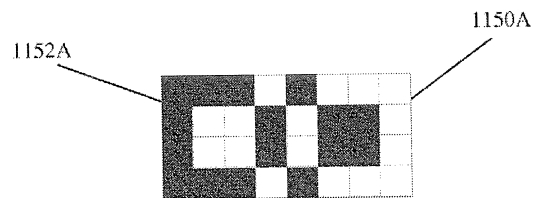


FIG. 5D

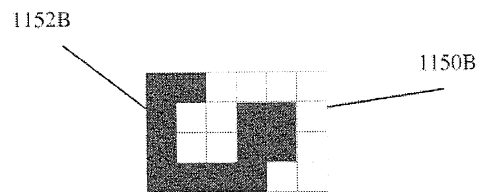


FIG. 5E

7/16

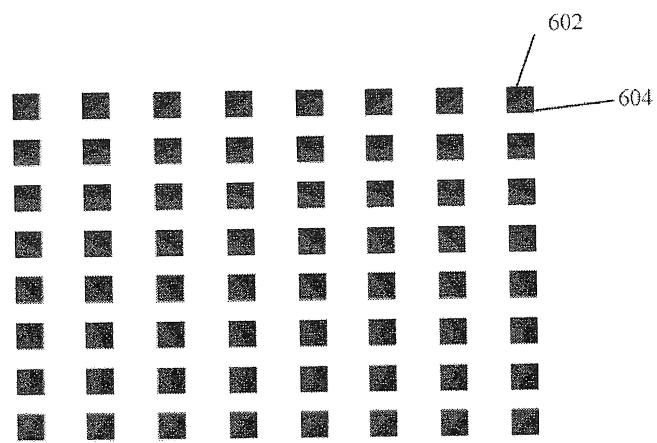


FIG. 6A

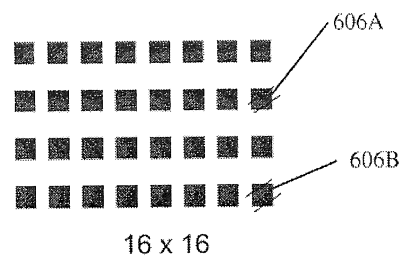


FIG. 6B

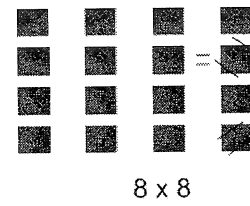


FIG. 6C

8/16

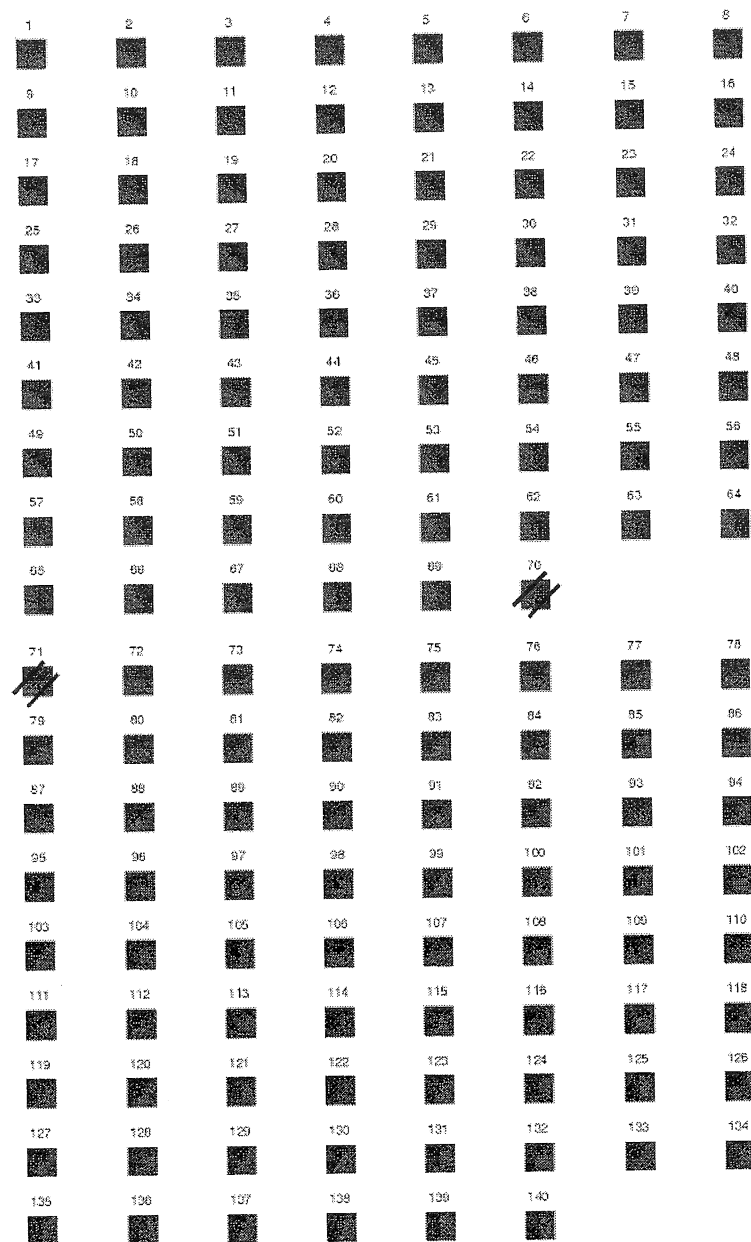


FIG. 6D

9/16

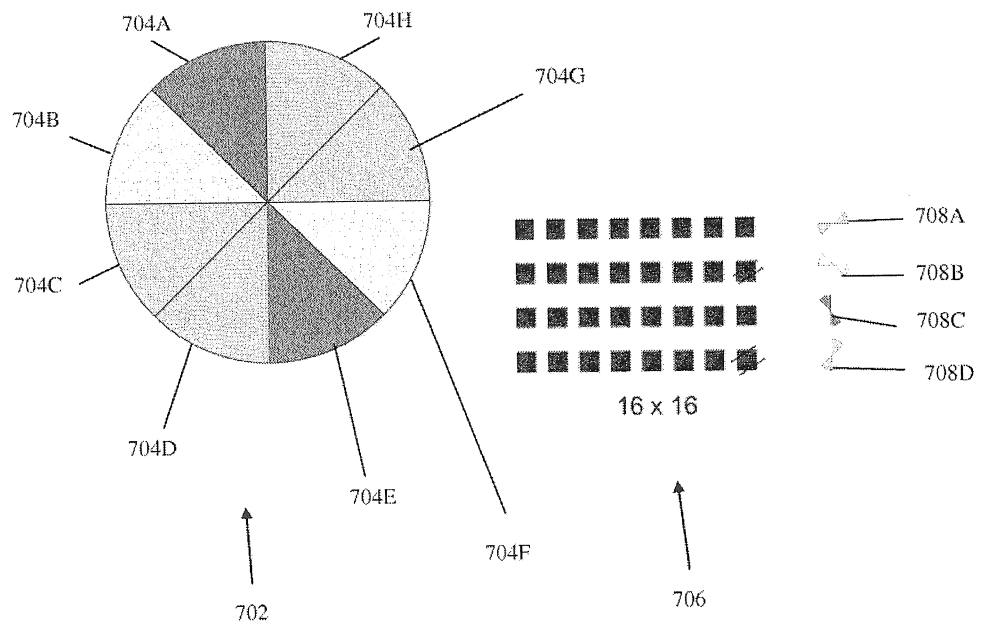


FIG. 7

10/16

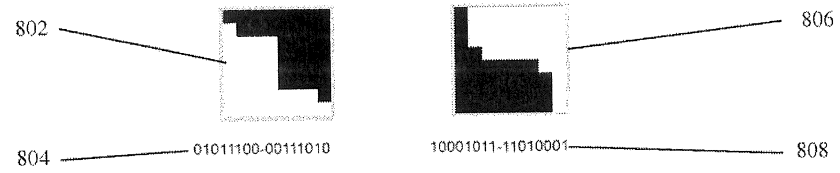


FIG. 8

11/16

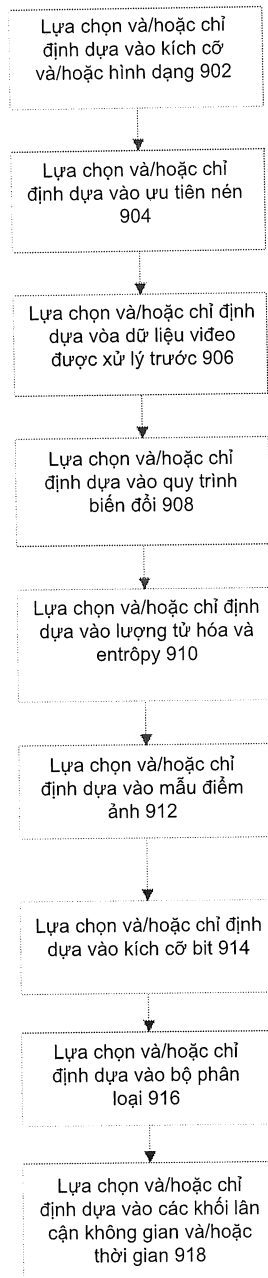


FIG. 9

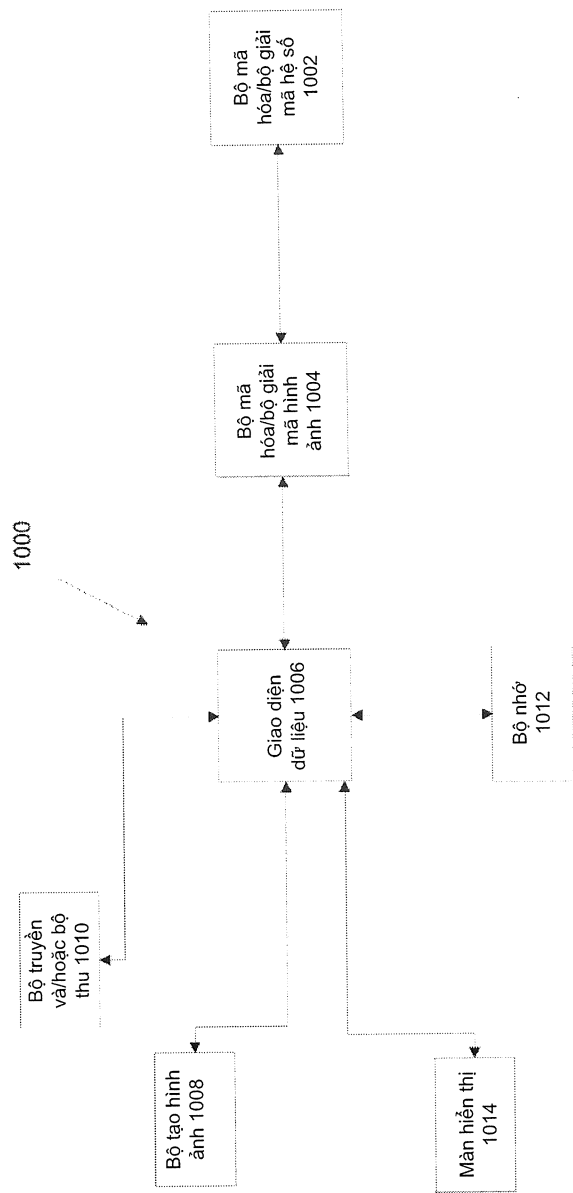


FIG. 10

13/16

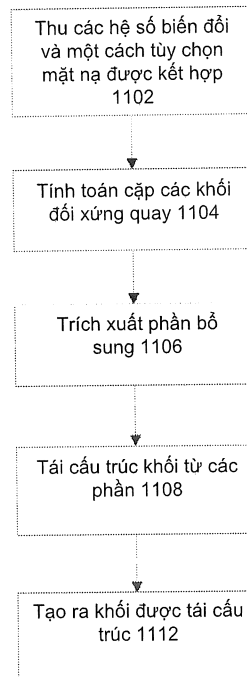
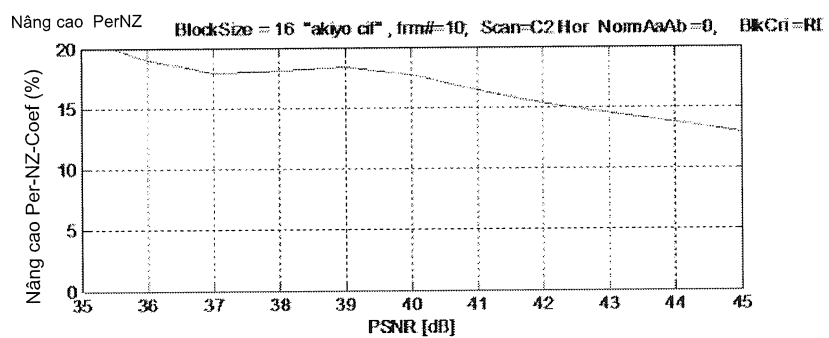
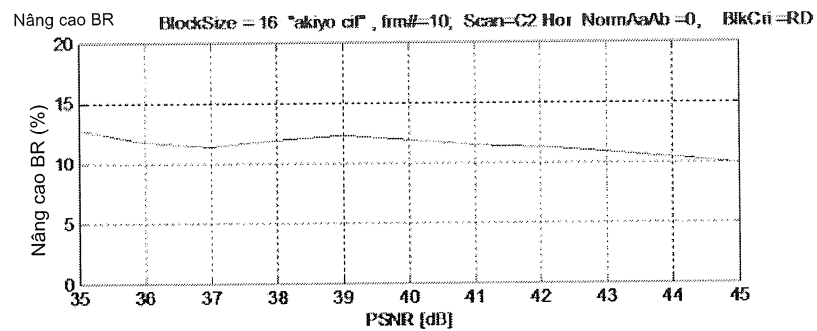
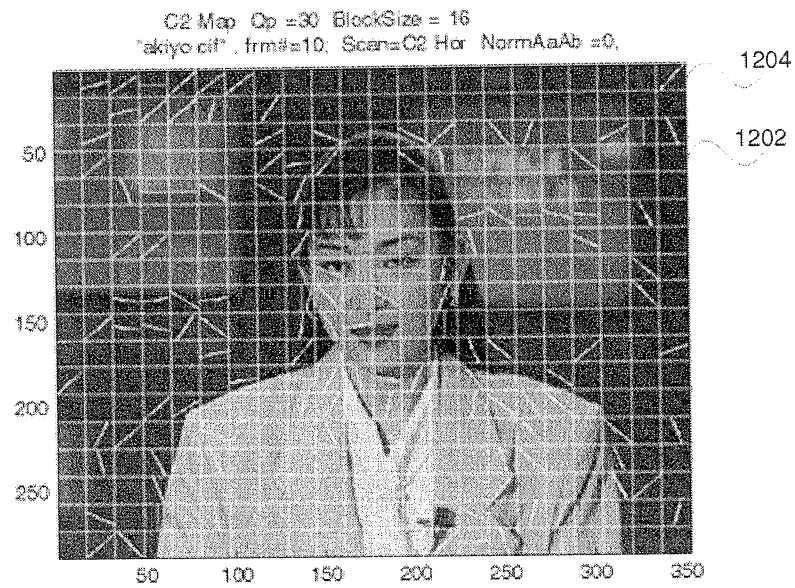


FIG. 11

14/16



TRANG THAY THẾ (QUY TẮC 26)

15/16

BlockSize=16 "akiyo cif", fmm#=10; Scan=C2 Hor NormAaAb=0, BlkCri=RD ,

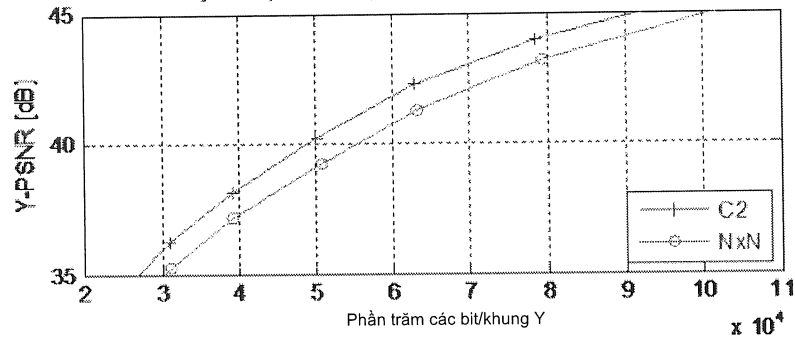


Fig. 12D

BlockSize=16 "akiyo cif", fmm#=10; Scan=C2 Hor NormAaAb=0, BlkCri=RD ,

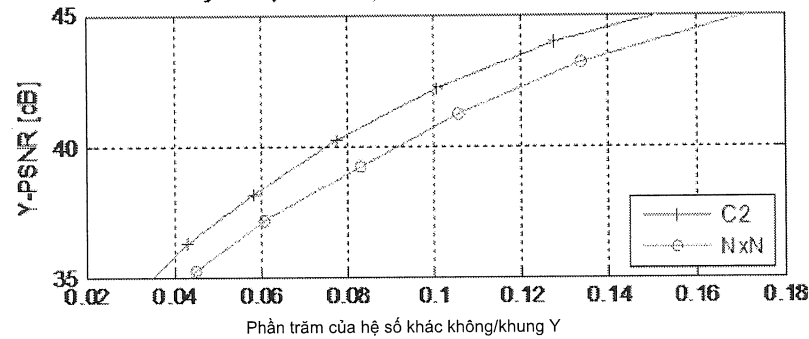


Fig. 12E

Biểu đồ của các chế độ trong Qp=30 BlockSize=16

"akiyo cif", fmm#=10; Scan=C2 Hor NormAaAb=0, BlkCri=RD ,

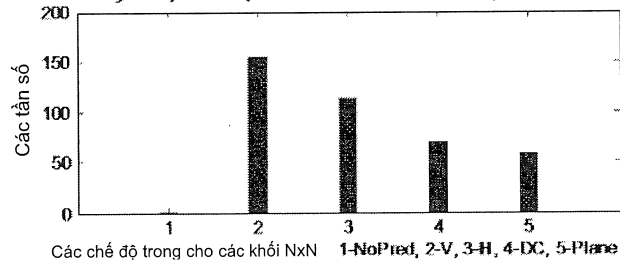


Fig. 12F

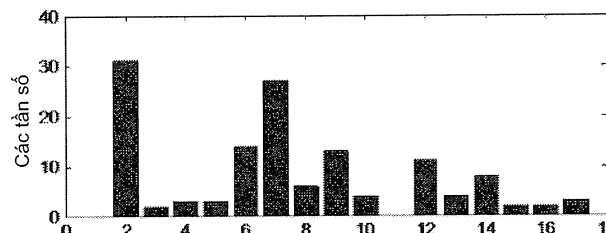


Fig. 12G

Các chế độ trong cho các khối C2 1-NoPred, 2-VV, 3-VH, 4-VD, 5-VP, 6-HV, 7-HH, ...

TRANG THAY THẾ (QUY TẮC 26)

16/16

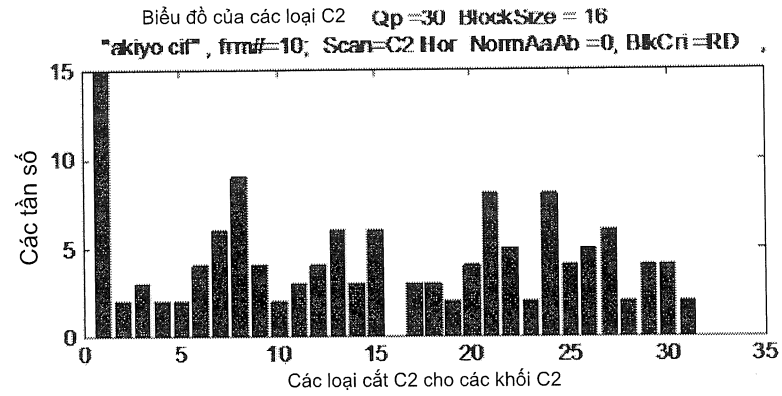


Fig. 12H

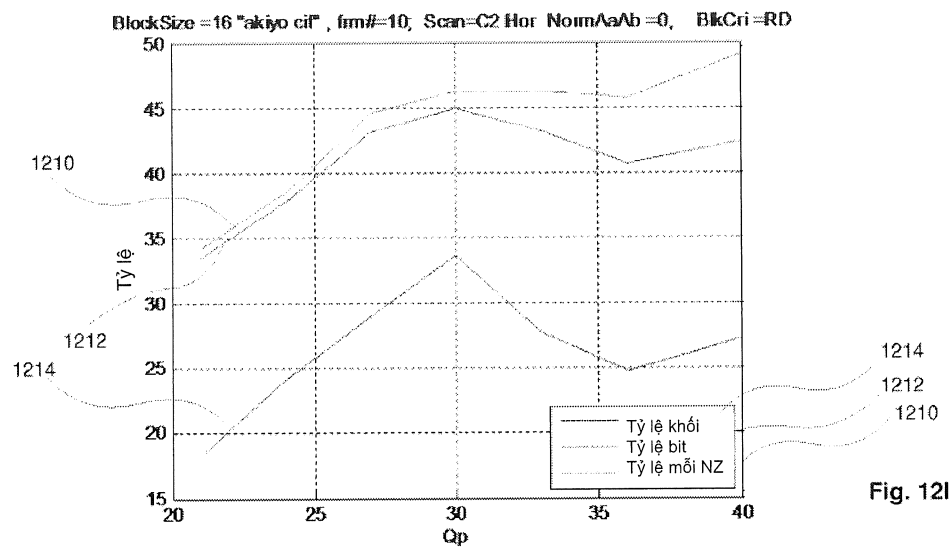


Fig. 12I

TRANG THAY THẾ (QUY TẮC 26)