



(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)



1-0039557

(51)^{2020.01} H04N 19/56; H04N 19/139

(13) B

(21) 1-2021-01695

(22) 06/05/2020

(86) PCT/CN2020/088635 06/05/2020

(87) WO2020/228560 19/11/2020

(30) 201910408133.5 15/05/2019 CN

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/02/2022 407

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

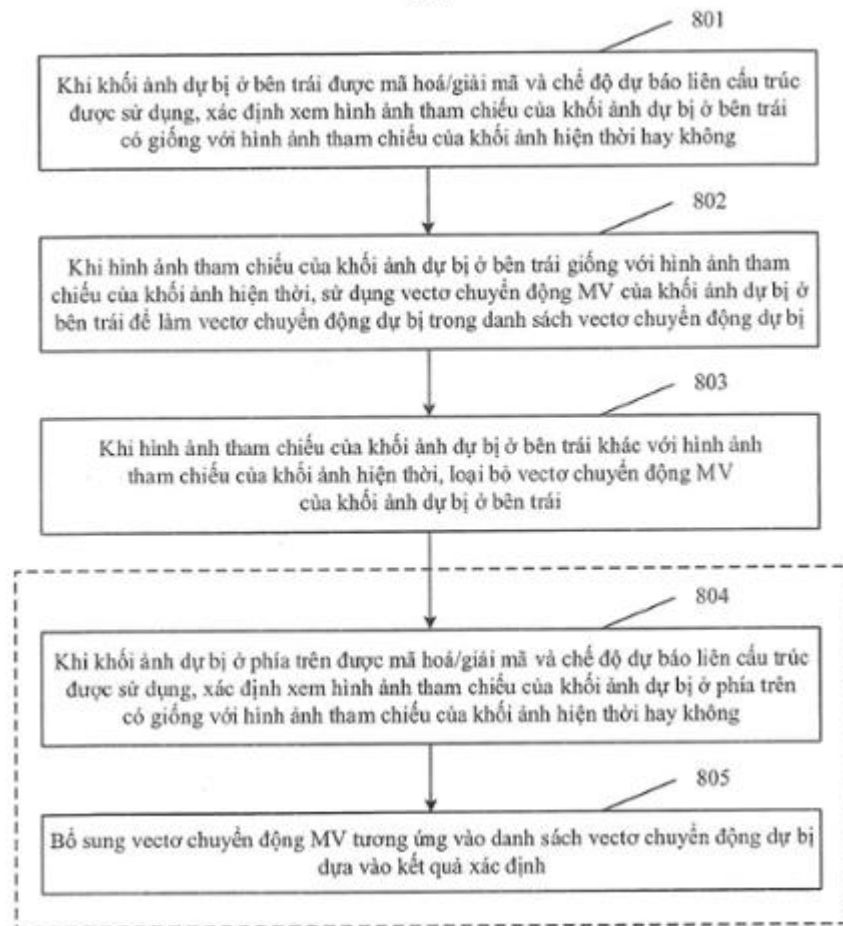
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) CHEN, Huanbang (CN); YANG, Haitao (CN); ZHANG, Lian (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP THU NHẬN DANH SÁCH VECTOR CHUYỂN ĐỘNG DỰ BỊ,
THIẾT BỊ DỰ BÁO LIÊN CẤU TRÚC, BỘ MÃ HOÁ DỮ LIỆU VIDEO, VÀ BỘ
GIẢI MÃ DỮ LIỆU VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị, thiết bị dự báo liên cấu trúc, bộ mã hóa dữ liệu video, và bộ giải mã dữ liệu video. Phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị này bao gồm các bước: khi khối ảnh dự bị thứ nhất được mã hóa/giải mã và chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và thiết lập danh sách vector chuyển động dự bị cho khối ảnh hiện thời dựa vào kết quả xác định, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị có chứa vector chuyển động (Motion Vector, MV) của khối ảnh dự bị thứ nhất; hoặc khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể đơn giản hóa quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị ở chế độ dự báo liên cấu trúc, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ mã hoá dữ liệu video, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị, thiết bị dự báo liên cấu trúc, bộ mã hoá dữ liệu video, và bộ giải mã dữ liệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng xử lý dữ liệu video kỹ thuật số có thể được đưa vào trong rất nhiều thiết bị, có thiết bị thu tín hiệu truyền hình kỹ thuật số, các hệ thống phát rộng trực tiếp kỹ thuật số, các hệ thống phát rộng không dây, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính dạng bảng, thiết bị đọc sách điện tử, camera kỹ thuật số, các thiết bị ghi kỹ thuật số, các thiết bị phát lại nội dung đa phương tiện kỹ thuật số, thiết bị trò chơi video, bàn điều khiển trò chơi video, máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại vô tuyến vệ tinh (còn được gọi là “máy điện thoại thông minh”), các thiết bị hội nghị từ xa qua video, các thiết bị truyền dòng dữ liệu video, và các thiết bị khác. Các thiết bị xử lý dữ liệu video kỹ thuật số áp dụng các công nghệ nén dữ liệu video, ví dụ, các công nghệ nén dữ liệu video được mô tả trong các tài liệu tiêu chuẩn được quy định theo các tiêu chuẩn MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, và ITU-T H.264/MPEG-4 part 10 Advanced Video Coding (AVC), tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video H.265/tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding, HEVC), và các phiên bản mở rộng của các tiêu chuẩn như vậy. Các thiết bị xử lý dữ liệu video có thể truyền, thu, mã hoá, giải mã, và/hoặc lưu trữ thông tin video kỹ thuật số có hiệu quả hơn bằng cách sử dụng các công nghệ nén dữ liệu video.

Chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến (Advanced Motion Vector Prediction, AMVP) là một chế độ dự báo liên cấu trúc theo tiêu chuẩn HEVC. Ở chế độ AMVP, các khối ảnh mã hoá liên kề theo không gian hoặc theo thời gian (được gọi là các khối ảnh liên kề) của khối ảnh hiện thời được xử lý trước tiên; sau đó danh sách vector chuyển động dự bị (danh sách này cũng có thể được gọi là danh sách thông tin chuyển động dự bị)

được thu nhận dựa vào thông tin chuyển động của mỗi khối ảnh liên kề, trong đó độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động dự bị bằng 2; và sau đó vector chuyển động (Motion Vector, MV) tối ưu được xác định từ danh sách vector chuyển động dự bị dựa vào trị giá tỷ lệ độ méo (Rate Distortion cost, RD cost); và vector chuyển động dự bị có trị giá RD thấp nhất được sử dụng để làm vector chuyển động dự báo (Motion Vector Predictor, MVP) của khối ảnh hiện thời.

Tuy nhiên, trong quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị theo công nghệ thông thường, vector chuyển động MV của khối ảnh liên kề cần phải được xử lý thêm trước khi được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Quy trình này tương đối phức tạp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị, thiết bị dự báo liên cấu trúc, bộ mã hoá dữ liệu video, và bộ giải mã dữ liệu video, để đơn giản hoá quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị ở chế độ dự báo liên cấu trúc, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hoá ở mức độ nhất định.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị. Phương pháp này bao gồm các bước: khi khối ảnh dự bị thứ nhất được mã hoá hoặc giải mã, và chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối ảnh dự bị thứ nhất được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và thiết lập danh sách vector chuyển động dự bị cho khối ảnh hiện thời dựa vào kết quả xác định, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị có chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất; khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất.

Cần phải hiểu rằng khối ảnh dự bị thứ nhất và khối ảnh dự bị thứ hai theo phương án này của sáng chế là các khối ảnh có mối quan hệ vị trí định trước với khối ảnh hiện thời. Nếu phương pháp này được thực hiện ở phía bộ mã hoá, thì khối ảnh dự bị thứ nhất

hoặc khối ảnh dự bị thứ hai là khối ảnh mã hoá; hoặc nếu phương pháp này được thực hiện ở phía bộ giải mã, thì khối ảnh dự bị thứ nhất hoặc khối ảnh dự bị thứ hai là khối ảnh giải mã. Có thể cho rằng khối ảnh dự bị thứ nhất là khối ảnh dự bị ở bên trái liên kề theo không gian với khối ảnh hiện thời, và khối ảnh dự bị thứ hai là khối ảnh dự bị ở phía trên liên kề theo không gian với khối ảnh hiện thời. Tuy nhiên, các vị trí cụ thể của khối ảnh dự bị thứ nhất và khối ảnh dự bị thứ hai không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế. Để cho bản mô tả sáng chế này trở nên dễ mô tả và dễ hiểu, ví dụ, khối ảnh dự bị ở bên trái được sử dụng để biểu thị khối ảnh dự bị thứ nhất, và khối ảnh dự bị ở phía trên được sử dụng để biểu thị khối ảnh dự bị thứ hai.

Theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái liên kề theo không gian khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái không cần phải được định tỷ lệ, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái được loại bỏ trực tiếp. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể đơn giản hoá quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị ở chế độ dự báo liên cấu trúc, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hoá.

Theo phương án có thể thực hiện được, phương pháp này còn bao gồm các bước: khi khối ảnh dự bị thứ hai được mã hoá hoặc giải mã, và chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối ảnh dự bị thứ hai được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, sử dụng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị. Khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

Theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên liên kề theo không gian khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên không cần phải được định tỷ lệ, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên được loại bỏ trực tiếp. Phương án thực hiện theo sáng

chế này có thể đơn giản hoá quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị ở chế độ dự báo liên cấu trúc, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hoá.

Theo phương án có thể thực hiện được, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai được định tỷ lệ dựa vào số đếm thứ tự hình ảnh (Picture Order Count, POC) của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai, và dựa vào số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và vector chuyển động MV đã định tỷ lệ được sử dụng để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị.

Theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên liền kề theo không gian khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, việc khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời có sẵn hay không không cần phải được xác định, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên được định tỷ lệ trực tiếp. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể nâng cao độ chính xác trong việc dự báo vector chuyển động MV và hiệu quả mã hoá.

Theo phương án có thể thực hiện được, khối ảnh hiện thời có nhiều hình ảnh tham chiếu, và bước xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không bao gồm các bước: so sánh riêng biệt các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất; và khi một trong số các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này giống với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất, xác định rằng hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời.

Theo phương án có thể thực hiện được, trước bước sử dụng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị, phương pháp này còn bao gồm bước: xác định rằng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai khác nhau. Khi vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa

vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

Theo sáng chế này, vector chuyển động lặp lại trong danh sách vector chuyển động dự bị được xoá bỏ. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể loại bỏ dữ liệu dư, và nâng cao độ chính xác trong việc dự báo vector chuyển động MV và hiệu quả mã hoá.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị dự báo liên cấu trúc, có một số bộ phận chức năng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất. Ví dụ, thiết bị dự báo liên cấu trúc này có thể bao gồm: môđun xác định, được tạo cấu hình để: khi khối ảnh dự bị thứ nhất được mã hoá hoặc giải mã, và chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối ảnh dự bị thứ nhất được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và môđun xử lý, được tạo cấu hình để thiết lập danh sách vector chuyển động dự bị cho khối ảnh hiện thời dựa vào kết quả xác định, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị có chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất, hoặc khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất.

Theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái liền kề theo không gian khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái không cần phải được định tỷ lệ, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái được loại bỏ trực tiếp. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể đơn giản hoá quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị ở chế độ dự báo liên cấu trúc, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hoá.

Theo phương án có thể thực hiện được, môđun xác định còn được tạo cấu hình để: khi khối ảnh dự bị thứ hai được mã hoá hoặc giải mã, và chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối ảnh dự bị thứ hai được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, sử dụng vector chuyển động MV của khối

ảnh dự bị thứ hai để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị. Khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

Theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên liền kề theo không gian khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên không cần phải được định tỷ lệ, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên được loại bỏ trực tiếp. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể đơn giản hoá quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị ở chế độ dự báo liên cấu trúc, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hoá.

Theo phương án có thể thực hiện được, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, định tỷ lệ vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai dựa vào số đếm thứ tự hình ảnh (POC) của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai và số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và sử dụng vector chuyển động MV đã định tỷ lệ để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị.

Theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên liền kề theo không gian khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, việc khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời có sẵn hay không không cần phải được xác định, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên được định tỷ lệ trực tiếp. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể nâng cao độ chính xác trong việc dự báo vector chuyển động MV và hiệu quả mã hoá.

Theo phương án có thể thực hiện được, khối ảnh hiện thời có nhiều hình ảnh tham chiếu, và môđun xác định được tạo cấu hình cụ thể để: so sánh riêng biệt các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất; và khi một trong số các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này giống với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất, xác định rằng hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham

chiều của khối ảnh hiện thời.

Theo phương án có thể thực hiện được, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai khác nhau. Khi vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

Theo sáng chế này, vector chuyển động lặp lại trong danh sách vector chuyển động dự bị được xoá bỏ. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể loại bỏ dữ liệu dư, và nâng cao độ chính xác trong việc dự báo vector chuyển động MV và hiệu quả mã hoá.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất bộ mã hoá dữ liệu video. Bộ mã hoá dữ liệu video này được tạo cấu hình để mã hoá khối ảnh, và bao gồm:

thiết bị dự báo liên cấu trúc theo phương án thực hiện bất kỳ của khía cạnh thứ hai, trong đó thiết bị dự báo liên cấu trúc này được tạo cấu hình để: dự báo thông tin chuyển động của khối ảnh mã hoá hiện thời dựa vào thông tin chuyển động dự bị mục tiêu, và xác định giá trị mẫu dự báo của khối ảnh mã hoá hiện thời dựa vào thông tin chuyển động của khối ảnh mã hoá hiện thời;

môđun mã hoá entropy, được tạo cấu hình để mã hoá thông tin chỉ báo chỉ số của thông tin chuyển động dự bị mục tiêu trong dòng bit, trong đó thông tin chỉ báo chỉ số chỉ báo thông tin chuyển động dự bị mục tiêu được sử dụng cho khối ảnh mã hoá hiện thời; và

môđun khôi phục, được tạo cấu hình để khôi phục khối ảnh mã hoá hiện thời dựa vào giá trị mẫu dự báo.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất bộ giải mã dữ liệu video. Bộ giải mã dữ liệu video này được tạo cấu hình để giải mã khối ảnh từ dòng bit, và bao gồm:

môđun giải mã entropy, được tạo cấu hình để giải mã dòng bit để thu nhận thông tin chỉ báo chỉ số, trong đó thông tin chỉ báo chỉ số được sử dụng để chỉ báo thông tin chuyển động dự bị mục tiêu của khối ảnh giải mã hiện thời;

thiết bị dự báo liên cấu trúc theo phương án thực hiện bất kỳ của khía cạnh thứ hai,

trong đó thiết bị dự báo liên cấu trúc này được tạo cấu hình để: dự báo thông tin chuyển động của khối ảnh giải mã hiện thời dựa vào thông tin chuyển động dự bị mục tiêu được chỉ báo bằng thông tin chỉ báo chỉ số, và xác định giá trị mẫu dự báo của khối ảnh giải mã hiện thời dựa vào thông tin chuyển động của khối ảnh giải mã hiện thời; và

môđun khôi phục, được tạo cấu hình để khôi phục khối ảnh giải mã hiện thời dựa vào giá trị mẫu dự báo.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị giải mã dữ liệu video. Thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu video ở dạng dòng bit; và

bộ giải mã dữ liệu video, được tạo cấu hình để giải mã dòng bit để thu nhận dữ liệu video.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị mã hoá dữ liệu video. Thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu video, trong đó dữ liệu video có một hoặc nhiều khối ảnh; và

bộ mã hoá dữ liệu video, được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit dựa vào dữ liệu video.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị mã hoá dữ liệu video, bao gồm bộ nhớ bất khả biến và bộ xử lý được kết nối với nhau. Bộ xử lý gọi ra mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện một phần hoặc tất cả các bước của phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị giải mã dữ liệu video, bao gồm bộ nhớ bất khả biến và bộ xử lý được kết nối với nhau. Bộ xử lý gọi ra mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện một phần hoặc tất cả các bước của phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ mã chương trình, và mã chương trình này có lệnh được sử dụng để thực hiện một phần hoặc tất cả các bước của phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án thực hiện sáng chế này đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện một phần hoặc tất cả các bước của phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất.

Cần phải hiểu rằng, các giải pháp kỹ thuật theo các khía cạnh từ khía cạnh thứ hai đến khía cạnh thứ mười của sáng chế này phù hợp với các giải pháp kỹ thuật theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này. Các hiệu quả có lợi đạt được của các khía cạnh khác nhau và các phương án có thể thực hiện được tương ứng là giống nhau, và các thông tin chi tiết sẽ không được mô tả lại nữa.

Có thể hiểu rằng, theo các phương án thực hiện của sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị liên kết theo không gian khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị này không cần phải được định tỷ lệ, và vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị này được loại bỏ trực tiếp. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể đơn giản hoá quy trình thu nhận danh sách vectơ chuyển động dự bị ở chế độ dự báo liên cấu trúc, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hoá.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế này hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết sẽ được mô tả rõ ràng hơn, phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo để mô tả các phương án thực hiện sáng chế này hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết.

Fig.1A là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống mã hoá dữ liệu video 10 để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.1B là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống mã hoá dữ liệu video 40 để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc làm ví dụ của bộ mã hoá 20 để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc làm ví dụ của bộ giải mã 30 để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ khác về thiết bị mã hoá dữ liệu video hoặc thiết bị giải mã dữ liệu video để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.6 là sơ đồ trong đó thông tin chuyển động được sử dụng để dự báo liên cấu trúc theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện các vị trí của các khối ảnh dự bị của khối ảnh hiện thời;

Fig.8 là lưu đồ thể hiện phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị, để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này; và

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị dự báo liên cấu trúc 900 theo phương án thực hiện sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả các phương án thực hiện sáng chế này dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án thực hiện của sáng chế này. Trong phần mô tả sáng chế dưới đây, nội dung mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo tạo nên một phần của bản mô tả sáng chế này và thể hiện, để làm ví dụ minh hoạ, các khía cạnh cụ thể của các phương án thực hiện sáng chế này hoặc các khía cạnh cụ thể mà theo đó các phương án thực hiện theo sáng chế này có thể được sử dụng. Cần phải hiểu rằng các phương án thực hiện theo sáng chế này có thể được sử dụng theo các khía cạnh khác, và có thể có sự thay đổi về cấu trúc hoặc logic không được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Vì vậy, phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây sẽ không được coi là nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế, và phạm vi của sáng chế này được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, cần phải hiểu rằng nội dung được mô tả liên quan đến phương pháp được mô tả trong sáng chế cũng có thể áp dụng được cho thiết bị hoặc hệ thống tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp này, và ngược lại. Ví dụ, nếu một hoặc nhiều bước của phương pháp cụ thể được mô tả, thì thiết bị tương ứng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận như bộ phận chức năng để thực hiện một hoặc nhiều bước của phương pháp được mô tả (ví dụ, một bộ phận thực hiện một hoặc nhiều bước; hoặc mỗi bộ phận trong số nhiều bộ phận này thực hiện một hoặc nhiều bước trong số các bước

này), ngay cả khi một hoặc nhiều bộ phận như vậy không được mô tả một cách rõ ràng trong sáng chế hoặc không được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, ví dụ, nếu một thiết bị cụ thể được mô tả dựa vào một hoặc nhiều bộ phận như bộ phận chức năng, thì phương pháp tương ứng có thể bao gồm một bước được sử dụng để thực hiện một chức năng hoặc các chức năng của một hoặc nhiều bộ phận (ví dụ, một bước được sử dụng để thực hiện một chức năng hoặc các chức năng của một hoặc nhiều bộ phận; hoặc mỗi bước trong số nhiều bước được sử dụng để thực hiện một chức năng hoặc các chức năng của một hoặc nhiều bộ phận trong số các bộ phận này), ngay cả khi một hoặc nhiều bước như vậy không được mô tả một cách rõ ràng trong sáng chế hoặc không được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các dấu hiệu của các phương án và/hoặc các khía cạnh làm ví dụ được mô tả trong sáng chế này có thể được kết hợp với nhau, trừ trường hợp có quy định khác.

Các giải pháp kỹ thuật liên quan đến các phương án thực hiện theo sáng chế này có thể không chỉ được áp dụng cho các tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video hiện có (ví dụ, các tiêu chuẩn như H.264 và HEVC), mà còn được áp dụng cho các tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video trong tương lai (ví dụ, tiêu chuẩn H.266). Các thuật ngữ được sử dụng trong các phương án thực hiện sáng chế này chỉ được dùng để giải thích các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế này, và không được dùng để giới hạn phạm vi của sáng chế này. Phần mô tả sáng chế dưới đây trước tiên sẽ mô tả vắn tắt các khái niệm có liên quan trong các phương án thực hiện của sáng chế này.

Mã hoá dữ liệu video thường dùng để chỉ quy trình xử lý một dãy hình ảnh, trong đó dãy hình ảnh này tạo thành dữ liệu video hoặc một đoạn dữ liệu video. Trong lĩnh vực mã hoá dữ liệu video, các thuật ngữ “hình ảnh (picture)”, “khung hình (frame)”, và “ảnh (image)” có thể được sử dụng là các từ đồng nghĩa. Mã hoá dữ liệu video được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này dùng để chỉ quy trình mã hoá dữ liệu video hoặc giải mã dữ liệu video. Mã hoá dữ liệu video được thực hiện ở phía nguồn, và thường bao gồm quy trình xử lý (ví dụ, bằng cách nén) hình ảnh video gốc để giảm lượng dữ liệu cần thiết dùng để biểu thị hình ảnh video, nhằm lưu trữ và/hoặc truyền dữ liệu hiệu quả hơn. Giải mã dữ liệu video được thực hiện ở phía đích, và thường bao gồm quy trình xử lý ngược so với quy trình xử lý của bộ mã hoá để khôi phục hình ảnh video. “Mã hoá” hình ảnh

video theo các phương án thực hiện sáng chế phải được hiểu là “mã hoá” hoặc “giải mã” một đoạn dữ liệu video. Dạng kết hợp của phần mã hoá và phần giải mã còn được gọi là bộ mã hoá-giải mã (Encoding and Decoding, CODEC).

Đoạn dữ liệu video có một loạt hình ảnh (picture), hình ảnh còn được phân tách ra thành các lát hình ảnh (slice), và lát hình ảnh còn được phân tách ra thành các khối ảnh (block). Quy trình mã hoá dữ liệu video được thực hiện theo các khối ảnh. Theo một số tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video mới, khái niệm “khối ảnh” được mở rộng hơn nữa. Ví dụ, khối ảnh lớn (Macroblock, MB) được đưa vào trong tiêu chuẩn H.264. Khối ảnh lớn có thể còn được phân tách ra thành nhiều khối ảnh dự báo (partition) để mã hoá dự báo. Theo tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding, HEVC), các khái niệm cơ bản như “đơn vị mã hoá” (Coding Unit, CU), “đơn vị dự báo” (Prediction Unit, PU), và “đơn vị biến đổi” (Transform Unit, TU) được sử dụng, nhiều đơn vị khối ảnh được thu nhận bằng cách phân chia về mặt chức năng, và cấu trúc cây mới phân nhánh được sử dụng để mô tả. Ví dụ, đơn vị CU có thể được phân tách ra thành các đơn vị CU nhỏ hơn bằng cách phân chia cây tứ phân, và đơn vị CU nhỏ hơn có thể được phân tách tiếp để tạo thành cấu trúc cây tứ phân. Đơn vị CU là đơn vị cơ bản để phân tách và mã hoá hình ảnh mã hoá. Đối với đơn vị PU và đơn vị TU, cũng có thể có các cấu trúc cây tương tự. Đơn vị PU có thể tương ứng với khối ảnh dự báo, và là đơn vị cơ bản để mã hoá dự báo. Đơn vị CU còn được phân chia ra thành nhiều đơn vị PU theo một chế độ phân chia. Đơn vị TU có thể tương ứng với khối ảnh biến đổi, và là đơn vị cơ bản để biến đổi khối ảnh dự báo. Tuy nhiên, tất cả các đơn vị trong số đơn vị CU, đơn vị PU, và đơn vị TU về cơ bản là các khái niệm về các khối ảnh (hoặc các khối hình ảnh).

Ví dụ, theo tiêu chuẩn HEVC, đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit, CTU) được phân tách ra thành nhiều đơn vị CU bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân được biểu diễn dưới dạng cây mã hoá. Quyết định về việc mã hoá một vùng hình ảnh bằng cách dự báo liên hình ảnh (theo thời gian) hay nội hình ảnh (theo không gian) được đưa ra ở một độ sâu của đơn vị CU. Mỗi đơn vị CU có thể được phân chia tiếp ra thành một, hai, hoặc bốn đơn vị PU theo mẫu phân chia đơn vị PU. Ở bên trong một đơn vị PU, cùng một quy trình dự báo được áp dụng, và thông tin liên quan được truyền đến bộ giải mã trên cơ sở đơn vị PU. Sau khi thu được khối ảnh dự báo bằng cách áp dụng quy trình dự báo dựa vào

mẫu phân chia đơn vị PU, đơn vị CU có thể được phân chia ra thành các đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU) dựa vào một cấu trúc cây tứ phân khác tương tự với cây mã hoá được sử dụng cho đơn vị CU. Theo sự phát triển hiện nay của các công nghệ nén dữ liệu video, khung hình phân chia theo cấu trúc cây tứ phân và cây nhị phân (Quad-Tree and Binary Tree, QTBT) được sử dụng để phân chia khối ảnh mã hoá. Trong cấu trúc khối ảnh QTBT, đơn vị CU có thể có dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật.

Theo sáng chế này, để cho bản mô tả sáng chế này trở nên dễ mô tả và dễ hiểu, khối ảnh cần được mã hoá trong hình ảnh mã hoá hiện thời có thể được gọi là khối ảnh hiện thời. Ví dụ, đối với quy trình mã hoá, khối ảnh hiện thời là khối ảnh hiện đang được mã hoá; và đối với quy trình giải mã, khối ảnh hiện thời là khối ảnh hiện đang được giải mã. Khối ảnh giải mã, trong hình ảnh tham chiếu, được sử dụng để dự báo khối ảnh hiện thời được gọi là khối ảnh tham chiếu. Nói cách khác, khối ảnh tham chiếu là khối ảnh để cung cấp tín hiệu tham chiếu cho khối ảnh hiện thời, và tín hiệu tham chiếu biểu thị giá trị điểm ảnh trong khối ảnh. Khối ảnh cung cấp tín hiệu dự báo cho khối ảnh hiện thời trong hình ảnh tham chiếu có thể được gọi là khối ảnh dự báo. Tín hiệu dự báo biểu thị giá trị điểm ảnh, giá trị mẫu, hoặc tín hiệu mẫu trong khối ảnh dự báo. Ví dụ, khối ảnh tham chiếu tối ưu được tìm thấy sau khi nhiều khối ảnh tham chiếu được xử lý, khối ảnh tham chiếu tối ưu cung cấp thông tin dự báo cho khối ảnh hiện thời, và khối ảnh này được gọi là khối ảnh dự báo.

Trong trường hợp mã hoá dữ liệu video không có tổn hao, hình ảnh video gốc có thể được khôi phục. Nói cách khác, hình ảnh video được khôi phục có chất lượng giống như hình ảnh video gốc (giả sử rằng không xuất hiện sự tổn hao do truyền hoặc sự tổn hao dữ liệu khác trong quá trình lưu trữ hoặc truyền). Trong trường hợp mã hoá dữ liệu video có tổn hao, còn có quy trình bù được thực hiện bằng cách, ví dụ, lượng tử hoá, để giảm lượng dữ liệu cần thiết để biểu diễn hình ảnh video, và hình ảnh video không thể được khôi phục hoàn toàn ở phía bộ giải mã. Nói cách khác, chất lượng của hình ảnh video được khôi phục bị suy giảm hoặc kém hơn so với chất lượng của hình ảnh video gốc.

Một số tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video H.261 được sử dụng để “mã hoá dữ liệu video lai có tổn hao” (tức là, dự báo theo không gian và thời gian ở miền mẫu được kết

hợp với phương pháp mã hoá biến đổi 2D để áp dụng quy trình lượng tử hoá ở miền biến đổi). Mỗi hình ảnh của một đoạn dữ liệu video thường được phân chia ra thành một tập hợp gồm các khối ảnh không chồng chập, và quy trình mã hoá thường được thực hiện ở mức khối ảnh. Nói cách khác, ở phía bộ mã hoá, dữ liệu video thường được xử lý, tức là, được mã hoá, ở mức khối ảnh (khối dữ liệu video), ví dụ, bằng cách sử dụng chế độ dự báo theo không gian (nội hình ảnh) và/hoặc chế độ dự báo theo thời gian (liên hình ảnh) để tạo ra khối ảnh dự báo, lấy khối ảnh hiện thời (khối ảnh hiện đang được xử lý hoặc cần được xử lý) trừ đi khối ảnh dự báo để thu được khối ảnh dư, và biến đổi khối ảnh dư và lượng tử hoá khối ảnh dư ở miền biến đổi để giảm lượng dữ liệu cần được truyền (được nén), trong khi đó ở phía bộ giải mã, quy trình xử lý ngược so với quy trình xử lý của bộ mã hoá được áp dụng cho khối ảnh được mã hoá hoặc được bù để khôi phục khối ảnh hiện thời để biểu diễn. Hơn nữa, bộ mã hoá sao chép vòng lặp xử lý của bộ giải mã, sao cho bộ mã hoá và bộ giải mã tạo ra phương pháp dự báo giống nhau (ví dụ, dự báo nội cấu trúc và dự báo liên cấu trúc) và/hoặc khôi phục để xử lý, tức là, mã hoá, các khối ảnh sau đó.

Phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả kiến trúc hệ thống để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này. Fig.1A là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống mã hoá dữ liệu video 10 để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này. Như được thể hiện trên Fig.1A, hệ thống mã hoá dữ liệu video 10 có thể bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video mã hoá, và vì vậy thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là thiết bị mã hoá dữ liệu video. Thiết bị đích 14 có thể giải mã dữ liệu video mã hoá được tạo ra bằng thiết bị nguồn 12, và vì vậy thiết bị đích 14 có thể được gọi là thiết bị giải mã dữ liệu video. Thiết bị nguồn 12, thiết bị đích 14, hoặc nhiều giải pháp thực hiện khác nhau của thiết bị nguồn 12 hoặc thiết bị đích 14 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ nhớ được kết nối với một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ nhớ có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM), bộ nhớ tác động nhanh, hoặc vật ghi bất kỳ khác có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu truy nhập được bằng máy tính, như được mô tả trong bản mô tả sáng chế này. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là nhiều

thiết bị khác nhau, có máy tính để bàn, thiết bị máy tính di động, máy tính cầm tay (ví dụ, máy tính xách tay), máy tính dạng bảng, bộ giải mã để bàn, máy điện thoại cầm tay như “máy điện thoại thông minh”, thiết bị thu tín hiệu truyền hình, camera, thiết bị hiển thị, thiết bị phát lại nội dung đa phương tiện kỹ thuật số, bàn điều khiển trò chơi video, máy tính lắp đặt trên phương tiện giao thông, thiết bị truyền thông không dây, hoặc thiết bị tương tự.

Mặc dù Fig.1A thể hiện thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 dưới dạng là các thiết bị riêng biệt, nhưng các thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể có cả hai loại thiết bị hoặc có cả hai chức năng: thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng. Theo các phương án như vậy, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cùng một phần cứng và/hoặc phần mềm hoặc bằng cách sử dụng phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên.

Kết nối truyền thông giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được thực hiện thông qua liên kết 13, và thiết bị đích 14 có thể thu dữ liệu video mã hoá từ thiết bị nguồn 12 thông qua liên kết 13. Liên kết 13 có thể là một hoặc nhiều môi trường hoặc thiết bị có khả năng vận chuyển dữ liệu video mã hoá từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Ví dụ, liên kết 13 có thể là một hoặc nhiều môi trường truyền thông để cho phép thiết bị nguồn 12 trực tiếp truyền dữ liệu video mã hoá đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Trong ví dụ này, thiết bị nguồn 12 có thể điều biến dữ liệu video mã hoá theo một tiêu chuẩn truyền thông (ví dụ, giao thức truyền thông không dây), và có thể truyền dữ liệu video đã điều biến đến thiết bị đích 14. Một hoặc nhiều môi trường truyền thông có thể là môi trường truyền thông không dây và/hoặc môi trường truyền thông nối dây, ví dụ, phổ tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Một hoặc nhiều môi trường truyền thông có thể tạo nên một phần của mạng chuyển gói, và mạng chuyển gói này là, ví dụ, mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu (ví dụ, mạng internet). Một hoặc nhiều môi trường truyền thông có thể có bộ định tuyến, chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị khác để tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Thiết bị nguồn 12 có bộ mã hoá 20, và theo phương án tùy chọn, thiết bị nguồn 12 có thể còn có nguồn hình ảnh 16, bộ xử lý trước hình ảnh 18, và giao diện truyền thông 22. Theo một phương án thực hiện cụ thể, bộ mã hoá 20, nguồn hình ảnh 16, bộ xử lý trước hình ảnh 18, và giao diện truyền thông 22 có thể là các bộ phận phần cứng trong thiết bị nguồn 12, hoặc có thể là các chương trình phần mềm trên thiết bị nguồn 12. Các bộ phận riêng biệt được mô tả dưới đây.

Nguồn hình ảnh 16 có thể bao gồm hoặc là một loại thiết bị thu nhận hình ảnh bất kỳ được tạo cấu hình để, ví dụ, thu nhận hình ảnh của thế giới thực; và/hoặc một loại thiết bị bất kỳ để tạo ra hình ảnh hoặc chú giải (để mã hoá nội dung hiển thị trên màn hình, một số văn bản trên màn hình cũng được coi là một phần của hình ảnh hoặc ảnh cần được mã hoá), ví dụ, bộ xử lý đồ họa bằng máy tính được tạo cấu hình để tạo ra hình ảnh hoạt hình bằng máy tính; hoặc một loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để thu được và/hoặc cung cấp hình ảnh của thế giới thực hoặc hình ảnh hoạt hình bằng máy tính (ví dụ, nội dung hiển thị trên màn hình hoặc hình ảnh thực tại ảo (Virtual Reality, VR)); và/hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên (ví dụ, hình ảnh thực tại tăng cường (Augmented Reality, AR)). Nguồn hình ảnh 16 có thể là camera được tạo cấu hình để thu nhận hình ảnh hoặc bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ hình ảnh. Nguồn hình ảnh 16 có thể còn có một loại giao diện bất kỳ (bên trong hoặc bên ngoài) để lưu trữ hình ảnh đã được thu nhận hoặc tạo ra từ trước và/hoặc để thu nhận hoặc thu hình ảnh. Khi nguồn hình ảnh 16 là camera, nguồn hình ảnh 16 có thể là, ví dụ, camera cục bộ hoặc camera tích hợp được tích hợp ở trong thiết bị nguồn. Khi nguồn hình ảnh 16 là bộ nhớ, nguồn hình ảnh 16 có thể là, ví dụ, bộ nhớ cục bộ hoặc bộ nhớ tích hợp được tích hợp ở trong thiết bị nguồn. Khi nguồn hình ảnh 16 có giao diện, giao diện này có thể là, ví dụ, giao diện bên ngoài để thu hình ảnh từ nguồn dữ liệu video bên ngoài. Nguồn dữ liệu video bên ngoài là, ví dụ, thiết bị thu nhận hình ảnh bên ngoài như camera, bộ nhớ bên ngoài, hoặc thiết bị tạo ra hình ảnh bên ngoài. Thiết bị tạo ra hình ảnh bên ngoài là, ví dụ, bộ xử lý đồ họa bằng máy tính bên ngoài, máy tính, hoặc máy chủ. Giao diện này có thể là một loại giao diện bất kỳ, ví dụ, giao diện nối dây hoặc không dây hoặc giao diện quang học, theo giao thức giao diện độc quyền hoặc tiêu chuẩn hoá bất kỳ.

Hình ảnh có thể được coi là một mảng hoặc ma trận hai chiều gồm các phần tử hình

ảnh (picture element). Phần tử hình ảnh trong mảng này cũng có thể được gọi là mẫu. Số lượng mẫu theo các chiều (hoặc các trục) ngang và dọc của mảng này hoặc hình ảnh xác định kích thước và/hoặc độ phân giải của hình ảnh. Để biểu diễn một màu, ba thành phần màu thường được sử dụng. Ví dụ, hình ảnh có thể được biểu diễn dưới dạng hoặc có ba mảng mẫu. Ví dụ, theo định dạng RGB hoặc không gian màu, hình ảnh có các mảng mẫu màu đỏ, màu lục, và màu lam tương ứng. Tuy nhiên, trong phương pháp mã hoá dữ liệu video, mỗi điểm ảnh thường được biểu diễn theo định dạng độ chói/màu hoặc không gian màu. Ví dụ, hình ảnh theo định dạng YUV có thành phần độ chói được ký hiệu là Y (đôi khi ký hiệu L được sử dụng để thay thế) và hai thành phần màu được ký hiệu là U và V. Thành phần độ chói (luma) Y biểu thị độ sáng hoặc cường độ mức xám (ví dụ, hai đại lượng này là giống nhau trong hình ảnh theo thang độ xám), trong khi đó hai thành phần màu (chroma) U và V biểu thị các thành phần màu hoặc thông tin màu. Do đó, hình ảnh theo định dạng YUV có một mảng mẫu độ chói gồm các giá trị mẫu độ chói (Y) và hai mảng mẫu màu gồm các giá trị màu (U và V). Hình ảnh theo định dạng RGB có thể được biến đổi hoặc chuyển đổi thành hình ảnh theo định dạng YUV và ngược lại, và quy trình này còn được gọi là quy trình chuyển đổi hoặc biến đổi định dạng màu. Nếu hình ảnh là hình ảnh đơn sắc, thì hình ảnh này có thể chỉ có một mảng mẫu độ chói. Theo phương án này của sáng chế, hình ảnh được truyền bằng nguồn hình ảnh 16 đến bộ xử lý hình ảnh cũng có thể được gọi là dữ liệu hình ảnh thô 17.

Bộ xử lý trước hình ảnh 18 được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh thô 17 và xử lý trước dữ liệu hình ảnh thô 17, để thu được hình ảnh đã được xử lý trước 19 hoặc dữ liệu hình ảnh đã được xử lý trước 19. Ví dụ, quy trình xử lý trước được thực hiện bằng bộ xử lý trước hình ảnh 18 có thể gồm có tinh chỉnh, biến đổi định dạng màu (ví dụ, từ định dạng RGB sang định dạng YUV), hiệu chỉnh màu, hoặc khử tạp nhiễu.

Bộ mã hoá 20 (còn được gọi là bộ mã hoá dữ liệu video 20) được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh đã được xử lý trước 19, và xử lý dữ liệu hình ảnh đã được xử lý trước 19 bằng cách sử dụng chế độ dự báo liên quan (như chế độ dự báo theo mỗi phương án thực hiện sáng chế này), để tạo ra dữ liệu hình ảnh mã hoá 21 (thông tin chi tiết về cấu trúc của bộ mã hoá 20 được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.2, Fig.4, hoặc Fig.5). Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hoá 20 có thể được tạo cấu

hình để thực hiện các phương án được mô tả dưới đây, để thực hiện việc áp dụng phương pháp dự báo cho khối ảnh màu ở phía bộ mã hoá được mô tả trong sáng chế này.

Giao diện truyền thông 22 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh mã hoá 21, và truyền dữ liệu hình ảnh mã hoá 21 đến thiết bị đích 14 hoặc thiết bị bất kỳ khác (ví dụ, bộ nhớ) thông qua liên kết 13 để lưu trữ hoặc khôi phục trực tiếp. Thiết bị bất kỳ khác có thể là thiết bị bất kỳ được sử dụng để giải mã hoặc lưu trữ. Giao diện truyền thông 22 có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để đóng gói dữ liệu hình ảnh mã hoá 21 theo định dạng thích hợp, ví dụ, gói dữ liệu, để truyền thông qua liên kết 13.

Thiết bị đích 14 có bộ giải mã 30, và theo phương án tùy chọn, thiết bị đích 14 có thể còn có giao diện truyền thông 28, bộ xử lý sau hình ảnh 32, và thiết bị hiển thị 34. Các bộ phận riêng biệt được mô tả dưới đây.

Giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh mã hoá 21 từ thiết bị nguồn 12 hoặc nguồn bất kỳ khác. Nguồn bất kỳ khác là, ví dụ, thiết bị lưu trữ, và thiết bị lưu trữ này là, ví dụ, thiết bị lưu trữ dữ liệu hình ảnh mã hoá. Giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc thu dữ liệu hình ảnh mã hoá 21 thông qua liên kết 13 giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc thông qua một loại mạng bất kỳ. Liên kết 13 là, ví dụ, kết nối nối dây trực tiếp hoặc không dây, và loại mạng bất kỳ này là, ví dụ, mạng nối dây hoặc không dây hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại mạng nêu trên, hoặc loại mạng riêng hoặc chung bất kỳ, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại mạng nêu trên. Giao diện truyền thông 28 có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để dỡ gói cho gói dữ liệu được truyền thông qua giao diện truyền thông 22, để thu được dữ liệu hình ảnh mã hoá 21.

Cả hai giao diện truyền thông 28 và giao diện truyền thông 22 có thể được tạo cấu hình dưới dạng là các giao diện truyền thông một chiều hoặc các giao diện truyền thông hai chiều, và có thể được tạo cấu hình để, ví dụ, truyền và thu các thông báo để thiết lập kết nối, và báo nhận và trao đổi thông tin bất kỳ khác liên quan đến liên kết truyền thông và/hoặc truyền dữ liệu như truyền dữ liệu hình ảnh mã hoá.

Bộ giải mã 30 (còn được gọi là bộ giải mã dữ liệu video 30) được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh mã hoá 21 và tạo ra dữ liệu hình ảnh giải mã 31 hoặc hình ảnh giải mã 31 (thông tin chi tiết về cấu trúc của bộ giải mã 30 được mô tả chi tiết dưới đây dựa

vào Fig.3, Fig.4, hoặc Fig.5). Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ giải mã 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương án được mô tả dưới đây, để thực hiện việc áp dụng phương pháp dự báo cho khối ảnh màu ở phía bộ giải mã được mô tả trong sáng chế này.

Bộ xử lý sau hình ảnh 32 được tạo cấu hình để xử lý sau dữ liệu hình ảnh giải mã 31 (còn được gọi là dữ liệu hình ảnh được khôi phục), để thu được dữ liệu hình ảnh đã được xử lý sau 33. Quy trình xử lý sau được thực hiện bằng bộ xử lý sau hình ảnh 32 có thể bao gồm biến đổi định dạng màu (ví dụ, từ định dạng YUV sang định dạng RGB), hiệu chỉnh màu, tinh chỉnh, lấy mẫu lại, hoặc quy trình xử lý bất kỳ khác. Bộ xử lý sau hình ảnh 32 có thể còn được tạo cấu hình để truyền dữ liệu hình ảnh đã được xử lý sau 33 đến thiết bị hiển thị 34.

Thiết bị hiển thị 34 được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh đã được xử lý sau 33 để hiển thị hình ảnh, ví dụ, cho người dùng hoặc người xem. Thiết bị hiển thị 34 có thể là hoặc có loại màn hình bất kỳ được tạo cấu hình để hiển thị hình ảnh được khôi phục, ví dụ, có thể là màn hình hoặc bộ phận hiển thị tích hợp hoặc bên ngoài. Ví dụ, màn hình này có thể là màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), màn hình điốt phát quang hữu cơ (Organic Light Emitting Diode, OLED), màn hình plasma, máy chiếu, màn hình vi LED, màn hình tinh thể lỏng trên silic (Liquid Crystal on Silicon, LCoS), bộ xử lý ánh sáng kỹ thuật số (Digital Light Processor, DLP), hoặc loại màn hình bất kỳ khác.

Mặc dù Fig.1A thể hiện thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 dưới dạng là các thiết bị riêng biệt, nhưng các thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể có cả hai loại thiết bị hoặc có cả hai chức năng: thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng. Theo các phương án như vậy, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cùng một phần cứng và/hoặc phần mềm hoặc bằng cách sử dụng phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dựa vào phần mô tả sáng chế này hiểu rằng, sự có mặt và cách phân chia (chính xác) ra thành các chức năng của các bộ phận khác nhau hoặc các chức năng của thiết bị nguồn 12 và/hoặc thiết

bị đích 14 được thể hiện trên Fig.1A có thể thay đổi tùy thuộc vào thiết bị và ứng dụng thực tế. Mỗi thiết bị trong số thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là một thiết bị bất kỳ trong số rất nhiều thiết bị, gồm có thiết bị cầm tay hoặc thiết bị cố định thuộc loại bất kỳ, ví dụ, máy tính cầm tay hoặc máy tính xách tay, máy điện thoại di động, máy điện thoại thông minh, máy tính bảng hoặc máy tính dạng bảng, camera quay phim, máy tính để bàn, bộ giải mã để bàn, thiết bị thu tín hiệu truyền hình, camera, thiết bị lắp đặt trên phương tiện giao thông, thiết bị hiển thị, thiết bị phát lại nội dung đa phương tiện kỹ thuật số, bàn điều khiển trò chơi video, thiết bị truyền dòng dữ liệu video (như máy chủ dịch vụ nội dung hoặc máy chủ phân phối nội dung), thiết bị thu tín hiệu phát rộng, hoặc thiết bị truyền tín hiệu phát rộng, và có thể không sử dụng hoặc có thể sử dụng loại hệ điều hành bất kỳ.

Mỗi bộ trong số bộ mã hoá 20 và bộ giải mã 30 có thể được sử dụng dưới dạng là một mạch bất kỳ trong số nhiều mạch thích hợp khác nhau, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu dạng số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (Field-Programmable Gate Array, FPGA), mạch logic rời rạc, phần cứng, hoặc các dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Nếu các kỹ thuật được thực hiện một phần bằng cách sử dụng phần mềm, thì thiết bị có thể lưu trữ lệnh phần mềm trên vật ghi thích hợp và bất khả biến đọc được bằng máy tính và có thể thực hiện lệnh bằng cách sử dụng phần cứng như một hoặc nhiều bộ xử lý, để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế này. Nội dung bất kỳ trong số các nội dung được mô tả trên đây (bao gồm phần cứng, phần mềm, dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm, và các dạng khác) có thể được coi là một hoặc nhiều bộ xử lý.

Trong một số trường hợp, hệ thống mã hoá dữ liệu video 10 được thể hiện trên Fig.1A chỉ là ví dụ và các kỹ thuật theo sáng chế này có thể áp dụng cho các hệ thống mã hoá dữ liệu video (ví dụ, mã hoá dữ liệu video hoặc giải mã dữ liệu video) không nhất thiết là phải có sự truyền thông dữ liệu bất kỳ giữa thiết bị mã hoá dữ liệu video và thiết bị giải mã dữ liệu video. Theo các phương án làm ví dụ khác, dữ liệu có thể được truy tìm từ bộ nhớ cục bộ, được truyền dòng qua mạng, hoặc các cách khác. Thiết bị mã hoá dữ liệu video có thể mã hoá dữ liệu và lưu trữ dữ liệu mã hoá vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị

giải mã dữ liệu video có thể truy tìm dữ liệu từ bộ nhớ và giải mã dữ liệu. Theo một số phương án làm ví dụ, quy trình mã hoá và giải mã được thực hiện bằng các thiết bị không truyền thông với nhau mà đơn giản chỉ là mã hoá dữ liệu và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc truy tìm dữ liệu từ bộ nhớ và giải mã dữ liệu.

Fig.1B là sơ đồ thể hiện ví dụ về hệ thống mã hoá dữ liệu video 40, bao gồm bộ mã hoá 20 trên Fig.2 và/hoặc bộ giải mã 30 trên Fig.3, theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Hệ thống mã hoá dữ liệu video 40 có thể thực hiện sự kết hợp của nhiều kỹ thuật khác nhau theo các phương án thực hiện của sáng chế này. Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên hình vẽ, hệ thống mã hoá dữ liệu video 40 có thể bao gồm thiết bị tạo ảnh 41, bộ mã hoá 20, bộ giải mã 30 (và/hoặc bộ mã hoá/bộ giải mã dữ liệu video được thực hiện bằng mạch logic 47 của bộ phận xử lý 46), anten 42, một hoặc nhiều bộ xử lý 43, một hoặc nhiều bộ nhớ 44, và/hoặc thiết bị hiển thị 45.

Như được thể hiện trên Fig.1B, thiết bị tạo ảnh 41, anten 42, bộ phận xử lý 46, mạch logic 47, bộ mã hoá 20, bộ giải mã 30, bộ xử lý 43, bộ nhớ 44, và/hoặc thiết bị hiển thị 45 có thể truyền thông với nhau. Như đã được mô tả, mặc dù hệ thống mã hoá dữ liệu video 40 được thể hiện trên hình vẽ bằng cách sử dụng bộ mã hoá 20 và bộ giải mã 30, nhưng hệ thống mã hoá dữ liệu video 40 có thể chỉ có bộ mã hoá 20 hoặc chỉ có bộ giải mã 30 theo các phương án làm ví dụ khác nhau.

Theo một số phương án làm ví dụ, anten 42 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc thu dòng bit mã hoá của dữ liệu video. Ngoài ra, theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị hiển thị 45 có thể được tạo cấu hình để hiển thị dữ liệu video. Theo một số phương án làm ví dụ, mạch logic 47 có thể được thực hiện bằng bộ phận xử lý 46. Bộ phận xử lý 46 có thể bao gồm mạch logic tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), bộ xử lý đồ hoạ, bộ xử lý đa năng, hoặc các bộ xử lý khác. Hệ thống mã hoá dữ liệu video 40 có thể theo cách khác có bộ xử lý tùy chọn 43. Bộ xử lý tùy chọn 43 có thể theo cách tương tự có mạch logic tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), bộ xử lý đồ hoạ, bộ xử lý đa năng, hoặc các bộ xử lý khác. Theo một số phương án làm ví dụ, mạch logic 47 có thể được thực hiện bằng phần cứng, ví dụ, phần cứng chuyên dụng mã hoá dữ liệu video, và bộ xử lý 43 có thể được thực hiện bằng phần mềm đa năng, hệ điều hành, hoặc các loại khác. Ngoài ra, bộ nhớ 44 có thể là loại bộ nhớ

bất kỳ, ví dụ, bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory, SRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory, DRAM)), hoặc bộ nhớ bất khả biến (ví dụ, bộ nhớ tác động nhanh). Theo phương án làm ví dụ không mang tính chất giới hạn phạm vi của sáng chế, bộ nhớ 44 có thể được thực hiện bằng bộ nhớ truy nhập nhanh. Theo một số phương án làm ví dụ, mạch logic 47 có thể truy nhập bộ nhớ 44 (ví dụ, để thực hiện chức năng lưu trữ hình ảnh vào bộ nhớ đệm). Theo các phương án làm ví dụ khác, mạch logic 47 và/hoặc bộ phận xử lý 46 có thể có bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ truy nhập nhanh) để thực hiện chức năng lưu trữ hình ảnh vào bộ nhớ đệm hoặc các chức năng khác.

Theo một số phương án làm ví dụ, bộ mã hoá 20 được thực hiện bằng mạch logic có thể có bộ nhớ đệm hình ảnh (ví dụ, được thực hiện bằng bộ phận xử lý 46 hoặc bộ nhớ 44) và bộ phận xử lý đồ hoạ (ví dụ, được thực hiện bằng bộ phận xử lý 46). Bộ phận xử lý đồ hoạ có thể được kết nối truyền thông với bộ nhớ đệm hình ảnh. Bộ phận xử lý đồ hoạ có thể có bộ mã hoá 20 được thực hiện bằng mạch logic 47, để thực hiện các môđun khác nhau được mô tả dựa vào Fig.2 và/hoặc hệ thống hoặc hệ thống con mã hoá bất kỳ khác được mô tả trong sáng chế này. Mạch logic có thể được tạo cấu hình để thực hiện các thao tác khác nhau được mô tả trong sáng chế này.

Theo một số phương án làm ví dụ, bộ giải mã 30 có thể được thực hiện bằng mạch logic 47 theo cách tương tự, để thực hiện các môđun khác nhau được mô tả dựa vào bộ giải mã 30 trên Fig.3 và/hoặc hệ thống hoặc hệ thống con giải mã bất kỳ khác được mô tả trong sáng chế này. Theo một số phương án làm ví dụ, bộ giải mã 30 được thực hiện bằng mạch logic có thể có bộ nhớ đệm hình ảnh (ví dụ, được thực hiện bằng bộ phận xử lý 46 hoặc bộ nhớ 44) và bộ phận xử lý đồ hoạ (ví dụ, được thực hiện bằng bộ phận xử lý 46). Bộ phận xử lý đồ hoạ có thể được kết nối truyền thông với bộ nhớ đệm hình ảnh. Bộ phận xử lý đồ hoạ có thể có bộ giải mã 30 được thực hiện bằng mạch logic 47, để thực hiện các môđun khác nhau được mô tả dựa vào Fig.3 và/hoặc hệ thống hoặc hệ thống con giải mã bất kỳ khác được mô tả trong sáng chế này.

Theo một số phương án làm ví dụ, anten 42 có thể được tạo cấu hình để thu dòng bit mã hoá của dữ liệu video. Như đã được mô tả, dòng bit mã hoá có thể chứa dữ liệu, thông tin chỉ báo, giá trị chỉ số, dữ liệu chọn chế độ, hoặc các thông tin khác liên quan

đến phương pháp mã hoá khung hình dữ liệu video được mô tả theo sáng chế này, ví dụ, dữ liệu liên quan đến cách phân chia mã hoá (ví dụ, hệ số biến đổi hoặc hệ số biến đổi lượng tử hoá, thông tin chỉ báo tùy chọn (như đã được mô tả), và/hoặc dữ liệu xác định cách phân chia mã hoá). Hệ thống mã hoá dữ liệu video 40 có thể còn có bộ giải mã 30 được kết nối với anten 42 và được tạo cấu hình để giải mã dòng bit mã hoá. Thiết bị hiển thị 45 được tạo cấu hình để hiển thị khung hình dữ liệu video.

Cần phải hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, đối với ví dụ được mô tả dựa vào bộ mã hoá 20, bộ giải mã 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình xử lý ngược. Liên quan đến phần tử cú pháp tín hiệu, bộ giải mã 30 có thể được tạo cấu hình để thu và phân tích cú pháp cho phần tử cú pháp như vậy và giải mã theo cách tương ứng dữ liệu video liên quan. Theo một số phương án làm ví dụ, bộ mã hoá 20 có thể mã hoá entropy cho phần tử cú pháp trong dòng bit dữ liệu video mã hoá. Trong các ví dụ như vậy, bộ giải mã 30 có thể phân tích cú pháp cho phần tử cú pháp như vậy và giải mã theo cách tương ứng dữ liệu video liên quan.

Cần lưu ý rằng phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế này chủ yếu được sử dụng trong quy trình dự báo liên cấu trúc, và quy trình này được thực hiện trên cả hai bộ mã hoá 20 và bộ giải mã 30. Bộ mã hoá 20/bộ giải mã 30 theo các phương án thực hiện của sáng chế này có thể là bộ mã hoá/bộ giải mã tương ứng với giao thức tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video như H.263, H.264, HEVC, MPEG-2, MPEG-4, VP8, hoặc VP9, hoặc tương ứng với giao thức tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video thế hệ kế tiếp (như H.266).

Fig.2 là sơ đồ khối ở dạng sơ đồ/khái niệm thể hiện ví dụ về bộ mã hoá 20 được tạo cấu hình để thực hiện phương án thực hiện sáng chế này. Trong phương án làm ví dụ được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hoá 20 bao gồm bộ phận tính toán khối ảnh dư 204, bộ phận xử lý biến đổi 206, bộ phận lượng tử hoá 208, bộ phận lượng tử hoá ngược 210, bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận khôi phục 214, bộ nhớ đệm 216, bộ phận lọc vòng lặp 220, bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) 230, bộ phận xử lý dự báo 260, và bộ phận mã hoá entropy 270. Bộ phận xử lý dự báo 260 có thể có bộ phận dự báo liên cấu trúc 244, bộ phận dự báo nội cấu trúc 254, và bộ phận chọn chế độ 262. Bộ phận dự báo liên cấu trúc 244 có thể có bộ phận đánh giá chuyển động và bộ

phận bù chuyển động (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ mã hoá 20 được thể hiện trên Fig.2 cũng có thể được gọi là bộ mã hoá dữ liệu video lai hoặc bộ mã hoá dữ liệu video dựa vào bộ mã hoá-giải mã dữ liệu video lai.

Ví dụ, bộ phận tính toán khối ảnh dư 204, bộ phận xử lý biến đổi 206, bộ phận lượng tử hoá 208, bộ phận xử lý dự báo 260, và bộ phận mã hoá entropy 270 tạo thành đường xử lý tín hiệu xuôi của bộ mã hoá 20, trong khi đó, ví dụ, bộ phận lượng tử hoá ngược 210, bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận khôi phục 214, bộ nhớ đệm 216, bộ lọc vòng lặp 220, bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) 230, và bộ phận xử lý dự báo 260 tạo thành đường xử lý tín hiệu ngược của bộ mã hoá. Đường xử lý tín hiệu ngược của bộ mã hoá tương ứng với đường xử lý tín hiệu của bộ giải mã (liên quan đến bộ giải mã 30 trên Fig.3).

Bộ mã hoá 20 thu, ví dụ, thông qua đầu vào 202, hình ảnh 201 hoặc khối ảnh 203 của hình ảnh 201, ví dụ, hình ảnh trong dãy hình ảnh tạo nên dữ liệu video hoặc đoạn dữ liệu video. Khối ảnh 203 cũng có thể được gọi là khối ảnh hiện thời hoặc khối ảnh cần được mã hoá. Hình ảnh 201 có thể được gọi là hình ảnh hiện thời hoặc hình ảnh cần được mã hoá (cụ thể là trong phương pháp mã hoá dữ liệu video, để phân biệt hình ảnh hiện thời với các hình ảnh khác, các hình ảnh khác này là, ví dụ, các hình ảnh đã được mã hoá và/hoặc giải mã từ trước trong cùng một đoạn dữ liệu video, tức là, đoạn dữ liệu video đó cũng có chứa hình ảnh hiện thời).

Bộ mã hoá 20 theo một phương án thực hiện sáng chế có thể có bộ phận phân chia (không được thể hiện trên Fig.2), được tạo cấu hình để phân chia hình ảnh 201 ra thành nhiều khối ảnh như khối ảnh 203. Hình ảnh 201 thường được phân chia ra thành nhiều khối ảnh không chồng chập. Bộ phận phân chia có thể được tạo cấu hình để sử dụng cùng một kích thước khối ảnh cho tất cả các hình ảnh trong đoạn dữ liệu video và lưới tương ứng để xác định kích thước khối ảnh, hoặc thay đổi kích thước khối ảnh giữa các hình ảnh hoặc các tập hợp con hoặc các nhóm của các hình ảnh, và phân chia mỗi hình ảnh ra thành các khối ảnh tương ứng.

Ví dụ, bộ phận xử lý dự báo 260 của bộ mã hoá 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật phân chia được mô tả trên đây.

Giống như hình ảnh 201, khối ảnh 203 cũng là hoặc có thể được coi là một mảng

hoặc ma trận hai chiều gồm các mẫu có các giá trị mẫu, mặc dù kích thước của khối ảnh 203 nhỏ hơn so với kích thước của hình ảnh 201. Nói cách khác, khối ảnh 203 có thể bao gồm, ví dụ, một mảng mẫu (ví dụ, mảng độ chói trong trường hợp hình ảnh đơn sắc 201), ba mảng mẫu (ví dụ, một mảng độ chói và hai mảng màu trong trường hợp hình ảnh màu), hoặc các mảng với số lượng và/hoặc loại bất kỳ khác phụ thuộc vào định dạng màu được áp dụng. Số lượng mẫu theo các chiều (hoặc các trục) ngang và dọc của khối ảnh 203 xác định kích thước của khối ảnh 203.

Bộ mã hoá 20 được thể hiện trên Fig.2 được tạo cấu hình để mã hoá hình ảnh 201 theo từng khối ảnh một, ví dụ, mã hoá và dự báo mỗi khối ảnh 203.

Bộ phận tính toán khối ảnh dư 204 được tạo cấu hình để tính toán khối ảnh dư 205 dựa vào khối ảnh 203 và khối ảnh dự báo 265 (khối ảnh dự báo 265 được mô tả chi tiết dưới đây), ví dụ, để thu được khối ảnh dư 205 ở miền mẫu bằng cách lấy giá trị mẫu của khối ảnh 203 trừ đi giá trị mẫu của khối ảnh dự báo 265 theo từng mẫu một (theo từng điểm ảnh một).

Bộ phận xử lý biến đổi 206 được tạo cấu hình để áp dụng thuật toán biến đổi, ví dụ, thuật toán biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, DCT) hoặc thuật toán biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST), cho các giá trị mẫu của khối ảnh dư 205 để thu được các hệ số biến đổi 207 ở miền biến đổi. Các hệ số biến đổi 207 cũng có thể được gọi là các hệ số dư biến đổi và biểu thị khối ảnh dư 205 ở miền biến đổi.

Bộ phận xử lý biến đổi 206 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép tính gần đúng lấy giá trị nguyên của thuật toán DCT/DST, như các thuật toán biến đổi được xác định theo tiêu chuẩn HEVC/H.265. So với thuật toán biến đổi DCT trực giao, phép tính gần đúng lấy giá trị nguyên như vậy thường được định tỷ lệ với một hệ số cụ thể. Để duy trì một chuẩn của khối ảnh dư được xử lý thông qua các thuật toán biến đổi xuôi và ngược, việc áp dụng một hệ số tỷ lệ bổ sung là một phần của quy trình biến đổi. Hệ số tỷ lệ này thường được chọn dựa vào một số điều kiện ràng buộc. Ví dụ, hệ số tỷ lệ này là lũy thừa của hai đối với phép toán dịch chuyển, độ sâu bit của hệ số biến đổi, sự dung hoà giữa độ chính xác và chi phí thực hiện, và các yếu tố khác. Một hệ số tỷ lệ cụ thể, ví dụ, được xác định cho thuật toán biến đổi ngược, ví dụ, bằng bộ phận xử lý biến đổi ngược 212 ở phía bộ giải mã 30 (và thuật toán biến đổi ngược tương ứng, ví dụ, bằng bộ phận xử lý biến

đổi ngược 212 ở phía bộ mã hoá 20), và hệ số tỷ lệ tương ứng cho thuật toán biến đổi xuôi, ví dụ, bằng bộ phận xử lý biến đổi 206 ở phía bộ mã hoá 20 có thể được xác định theo đó.

Bộ phận lượng tử hoá 208 được tạo cấu hình để lượng tử hoá các hệ số biến đổi 207 để thu được các hệ số biến đổi lượng tử hoá 209, ví dụ, bằng cách áp dụng quy trình lượng tử hoá vô hướng hoặc quy trình lượng tử hoá vectơ. Các hệ số biến đổi lượng tử hoá 209 cũng có thể được gọi là các hệ số dư lượng tử hoá 209. Quy trình lượng tử hoá có thể giảm độ sâu bit liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số biến đổi 207. Ví dụ, hệ số biến đổi n -bit có thể được làm tròn xuống đến hệ số biến đổi m -bit trong khi lượng tử hoá, trong đó n lớn hơn m . Mức độ lượng tử hoá có thể được sửa đổi bằng cách điều chỉnh thông số lượng tử hoá (Quantization Parameter, QP). Ví dụ, đối với quy trình lượng tử hoá vô hướng, các đại lượng vô hướng khác nhau có thể được áp dụng để đạt được mức lượng tử hoá mịn hơn hoặc thô hơn. Bước lượng tử hoá nhỏ hơn tương ứng với mức lượng tử hoá mịn hơn, trong khi đó bước lượng tử hoá lớn hơn tương ứng với mức lượng tử hoá thô hơn. Kích thước bước lượng tử hoá thích hợp có thể được chỉ báo bằng thông số lượng tử hoá (Quantization Parameter, QP). Thông số lượng tử hoá có thể là, ví dụ, chỉ số chỉ đến một tập hợp định trước gồm các kích thước bước lượng tử hoá thích hợp. Ví dụ, thông số lượng tử hoá nhỏ hơn có thể tương ứng với mức lượng tử hoá mịn hơn (kích thước bước lượng tử hoá nhỏ hơn) và thông số lượng tử hoá lớn hơn có thể tương ứng với mức lượng tử hoá thô hơn (kích thước bước lượng tử hoá lớn hơn) hoặc ngược lại. Quy trình lượng tử hoá có thể có phép chia cho kích thước bước lượng tử hoá và quy trình lượng tử hoá tương ứng và/hoặc quy trình lượng tử hoá ngược, ví dụ, được thực hiện bằng bộ phận lượng tử hoá ngược 210, hoặc có thể có phép nhân với kích thước bước lượng tử hoá. Theo các phương án thực hiện sáng chế theo một số tiêu chuẩn như HEVC, thông số lượng tử hoá có thể được sử dụng để xác định kích thước bước lượng tử hoá. Thông thường, kích thước bước lượng tử hoá có thể được tính toán dựa vào thông số lượng tử hoá bằng cách sử dụng kết quả tính gần đúng với dấu phẩy cố định của biểu thức có phép chia. Hệ số tỷ lệ bổ sung có thể được đưa vào trong quy trình lượng tử hoá và quy trình lượng tử hoá ngược để khôi phục chuẩn của khối ảnh dư, trong đó chuẩn của khối ảnh dư có thể được sửa đổi nhờ hệ số tỷ lệ được sử dụng trong kết quả tính gần đúng với dấu phẩy cố định của biểu thức này đối với kích thước bước lượng tử hoá và thông số

lượng tử hoá. Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, các hệ số tỷ lệ của quy trình lượng tử hoá và quy trình lượng tử hoá ngược có thể được kết hợp. Theo cách khác, bảng lượng tử hoá tùy chỉnh có thể được sử dụng và được thông báo từ bộ mã hoá cho bộ giải mã, ví dụ, trong dòng bit. Lượng tử hoá là thao tác xử lý có tổn hao, trong đó mức độ tổn hao tăng lên khi kích thước bước lượng tử hoá tăng lên.

Bộ phận lượng tử hoá ngược 210 được tạo cấu hình để áp dụng quy trình lượng tử hoá ngược của bộ phận lượng tử hoá 208 cho các hệ số lượng tử hoá để thu được các hệ số lượng tử hoá ngược 211, ví dụ, áp dụng, dựa vào hoặc bằng cách sử dụng kích thước bước lượng tử hoá giống như bộ phận lượng tử hoá 208, sơ đồ lượng tử hoá ngược của sơ đồ lượng tử hoá được áp dụng ở bộ phận lượng tử hoá 208. Các hệ số lượng tử hoá ngược 211 cũng có thể được gọi là các hệ số dư lượng tử hoá ngược 211 và, mặc dù thường là không giống với các hệ số biến đổi do tổn hao khi lượng tử hoá, tương ứng với các hệ số biến đổi 207.

Bộ phận xử lý biến đổi ngược 212 được tạo cấu hình để áp dụng thuật toán biến đổi ngược của thuật toán biến đổi được áp dụng ở bộ phận xử lý biến đổi 206 là, ví dụ, thuật toán biến đổi cosin rời rạc ngược (Discrete Cosine Transform, DCT) hoặc thuật toán biến đổi sin rời rạc ngược (Discrete Sine Transform, DST), để thu được khối ảnh biến đổi ngược 213 ở miền mẫu. Khối ảnh biến đổi ngược 213 cũng có thể được gọi là khối ảnh lượng tử hoá ngược và biến đổi ngược 213 hoặc khối ảnh dư biến đổi ngược 213.

Bộ phận khôi phục 214 (ví dụ, bộ cộng 214) được tạo cấu hình để cộng khối ảnh biến đổi ngược 213 (tức là, khối ảnh dư được khôi phục 213) với khối ảnh dự báo 265 để thu được khối ảnh được khôi phục 215 ở miền mẫu, ví dụ, bằng cách cộng giá trị mẫu của khối ảnh dư được khôi phục 213 và giá trị mẫu của khối ảnh dự báo 265.

Theo phương án tùy chọn, bộ phận nhớ đệm 216 (gọi tắt là “bộ nhớ đệm” 216), ví dụ, bộ nhớ đệm theo hàng 216, được tạo cấu hình để lưu trữ vào bộ nhớ đệm hoặc lưu trữ vào bộ nhớ khối ảnh được khôi phục 215 và giá trị mẫu tương ứng, ví dụ, để dự báo nội cấu trúc. Theo các phương án khác, bộ mã hoá có thể được tạo cấu hình để sử dụng khối ảnh được khôi phục chưa lọc và/hoặc giá trị mẫu tương ứng được lưu trữ trong bộ phận nhớ đệm 216, để đánh giá và/hoặc dự báo thuộc loại bất kỳ, ví dụ, dự báo nội cấu trúc.

Ví dụ, bộ mã hoá 20 theo một phương án thực hiện sáng chế có thể được tạo cấu

hình sao cho bộ phận nhớ đệm 216 không chỉ được sử dụng để lưu trữ khối ảnh được khôi phục 215 cho bộ phận dự báo nội cấu trúc 254 mà còn được sử dụng cho bộ phận lọc vòng lặp 220 (không được thể hiện trên Fig.2), và/hoặc sao cho, ví dụ, bộ phận nhớ đệm 216 và bộ phận nhớ đệm hình ảnh giải mã 230 tạo thành một bộ nhớ đệm. Theo các phương án khác, khối ảnh đã lọc 221 và/hoặc khối ảnh hoặc mẫu từ bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 230 (khối ảnh hoặc mẫu này không được thể hiện trên Fig.2) được sử dụng để làm tín hiệu đầu vào hoặc làm cơ sở cho bộ phận dự báo nội cấu trúc 254.

Bộ phận lọc vòng lặp 220 (được gọi tắt là “bộ lọc vòng lặp” 220) được tạo cấu hình để lọc khối ảnh được khôi phục 215 để thu được khối ảnh đã lọc 221, để làm trơn sự chuyển tiếp điểm ảnh hoặc nâng cao chất lượng dữ liệu video. Bộ phận lọc vòng lặp 220 được dùng để biểu thị một hoặc nhiều bộ lọc vòng lặp bao gồm, ví dụ, bộ lọc tách khối ảnh, bộ lọc độ lệch thích ứng với mẫu (Sample-Adaptive Offset, SAO), hoặc bộ lọc khác như bộ lọc hai bên, bộ lọc vòng lặp thích ứng (Adaptive Loop Filter, ALF), bộ lọc làm nhọn hoặc làm trơn, hoặc bộ lọc phối hợp. Mặc dù bộ phận lọc vòng lặp 220 được thể hiện trên Fig.2 dưới dạng là bộ lọc trong vòng lặp, nhưng trong cấu hình khác, bộ phận lọc vòng lặp 220 có thể được thực hiện dưới dạng là bộ lọc sau vòng lặp. Khối ảnh đã lọc 221 cũng có thể được gọi là khối ảnh được khôi phục và đã lọc 221. Bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 230 có thể lưu trữ khối ảnh mã hoá được khôi phục sau khi bộ phận lọc vòng lặp 220 thực hiện thao tác lọc trên khối ảnh mã hoá được khôi phục.

Bộ mã hoá 20 (theo cách tương ứng, bộ phận lọc vòng lặp 220) theo một phương án thực hiện sáng chế có thể được tạo cấu hình để xuất ra thông số lọc vòng lặp (như thông tin về độ lệch thích ứng với mẫu), ví dụ, trực tiếp hoặc sau khi thuật toán mã hoá entropy được thực hiện bằng bộ phận mã hoá entropy 270 hoặc bộ phận mã hoá entropy bất kỳ khác, sao cho, ví dụ, bộ giải mã 30 có thể thu được thông số lọc vòng lặp giống nhau và áp dụng thông số lọc vòng lặp giống nhau này để giải mã.

Bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) 230 có thể là bộ nhớ hình ảnh tham chiếu để lưu trữ dữ liệu hình ảnh tham chiếu để mã hoá dữ liệu video bằng bộ mã hoá 20. Bộ nhớ đệm DPB 230 có thể được tạo ra bởi một thiết bị nhớ bất kỳ trong số nhiều thiết bị nhớ khác nhau, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory, DRAM) (bao gồm cả bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng

bộ hoá (Synchronous Dynamic Random Access Memory, SDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên từ trở (Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM), và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên điện trở (Resistive Random Access Memory, RRAM)), hoặc loại thiết bị nhớ khác. Bộ nhớ đệm DPB 230 và bộ nhớ đệm 216 có thể được tạo ra bằng cùng một thiết bị nhớ hoặc bằng các thiết bị nhớ khác nhau. Ví dụ, bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) 230 được tạo cấu hình để lưu trữ khối ảnh đã lọc 221. Bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 230 có thể còn được tạo cấu hình để lưu trữ một khối ảnh khác đã lọc từ trước, ví dụ, khối ảnh được khôi phục và đã lọc từ trước 221, của cùng một hình ảnh hiện thời hoặc của một hình ảnh khác, ví dụ, hình ảnh được khôi phục từ trước, và có thể tạo ra hình ảnh được khôi phục từ trước toàn phần, tức là, được giải mã (và khối ảnh tham chiếu và mẫu tương ứng) và/hoặc hình ảnh hiện thời được khôi phục một phần (và khối ảnh tham chiếu và mẫu tương ứng), ví dụ, để dự báo liên cấu trúc. Ví dụ, nếu khối ảnh được khôi phục 215 được khôi phục mà không lọc trong vòng lặp, thì bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) 230 được tạo cấu hình để lưu trữ khối ảnh được khôi phục 215.

Bộ phận xử lý dự báo 260, còn được gọi là bộ phận xử lý dự báo khối ảnh 260, được tạo cấu hình để thu hoặc thu được khối ảnh 203 (khối ảnh hiện thời 203 của hình ảnh hiện thời 201) và dữ liệu hình ảnh được khôi phục, ví dụ, các mẫu tham chiếu của cùng một hình ảnh (hiện thời) từ bộ nhớ đệm 216 và/hoặc dữ liệu hình ảnh tham chiếu 231 của một hoặc nhiều hình ảnh được giải mã từ trước từ bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 230, và xử lý dữ liệu này để dự báo, tức là, để tạo ra khối ảnh dự báo 265 có thể là khối ảnh dự báo liên cấu trúc 245 hoặc khối ảnh dự báo nội cấu trúc 255.

Bộ phận chọn chế độ 262 có thể được tạo cấu hình để chọn chế độ dự báo (ví dụ, chế độ dự báo nội cấu trúc hoặc chế độ dự báo liên cấu trúc) và/hoặc khối ảnh dự báo tương ứng 245 hoặc 255 sẽ được sử dụng để làm khối ảnh dự báo 265, để tính toán khối ảnh dư 205 và để khôi phục khối ảnh được khôi phục 215.

Bộ phận chọn chế độ 262 theo một phương án thực hiện sáng chế có thể được tạo cấu hình để chọn chế độ dự báo (ví dụ, trong số các chế độ dự báo được hỗ trợ bằng bộ phận xử lý dự báo 260), trong đó chế độ dự báo này tạo ra sự phù hợp tối ưu hoặc dữ liệu dư ít hơn (dữ liệu dư ít hơn có nghĩa là nén tốt hơn để truyền hoặc lưu trữ), hoặc tạo ra

lượng thông tin thủ tục truyền tín hiệu ít hơn (lượng thông tin thủ tục truyền tín hiệu ít hơn có nghĩa là nén tốt hơn để truyền hoặc lưu trữ), hoặc xem xét hoặc cân đối cả hai yếu tố này. Bộ phận chọn chế độ 262 có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo dựa vào trị giá tối ưu hoá tỷ lệ độ méo (Rate Distortion Optimization, RDO), tức là, chọn chế độ dự báo tạo ra trị giá tối ưu hoá tỷ lệ độ méo nhỏ nhất hoặc chọn chế độ dự báo có trị giá tỷ lệ độ méo liên quan ít nhất là đáp ứng điều kiện chọn chế độ dự báo.

Trong phần mô tả sáng chế dưới đây, quy trình dự báo được thực hiện (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ phận xử lý dự báo 260) và bước chọn chế độ được thực hiện (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ phận chọn chế độ 262) theo ví dụ về bộ mã hoá 20 được mô tả chi tiết hơn.

Như đã được mô tả trên đây, bộ mã hoá 20 được tạo cấu hình để xác định hoặc chọn chế độ dự báo tối ưu hoặc tốt nhất từ một tập hợp gồm các chế độ dự báo (định trước). Tập hợp gồm các chế độ dự báo này có thể có, ví dụ, chế độ dự báo nội cấu trúc và/hoặc chế độ dự báo liên cấu trúc.

Một tập hợp gồm các chế độ dự báo nội cấu trúc có thể có 35 chế độ dự báo nội cấu trúc khác nhau, ví dụ, các chế độ không định hướng như chế độ một chiều (Direct Current, DC) (hoặc trung bình) và chế độ trên mặt phẳng, hoặc các chế độ có định hướng được quy định trong tiêu chuẩn H.265, hoặc có thể có 67 chế độ dự báo nội cấu trúc khác nhau, ví dụ, các chế độ không định hướng như chế độ DC (hoặc trung bình) và chế độ trên mặt phẳng, hoặc các chế độ có định hướng được quy định khi phát triển tiêu chuẩn H.266.

Theo phương án có thể thực hiện được, một tập hợp gồm các chế độ dự báo liên cấu trúc phụ thuộc vào các hình ảnh tham chiếu có sẵn (tức là, ít nhất một số hình ảnh giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DBP 230 như được mô tả trên đây) và các thông số dự báo liên cấu trúc khác, ví dụ, phụ thuộc vào việc toàn bộ hình ảnh tham chiếu được sử dụng hay chỉ một phần của hình ảnh tham chiếu được sử dụng, ví dụ, khối ảnh tham chiếu phù hợp tốt nhất được tìm thấy trong vùng cửa sổ tìm kiếm ở xung quanh vùng có khối ảnh hiện thời, và/hoặc, ví dụ, phụ thuộc vào việc chế độ nội suy điểm ảnh như nội suy nửa điểm ảnh và/hoặc một phần tư điểm ảnh có được áp dụng hay không. Tập hợp gồm các chế độ dự báo liên cấu trúc này có thể có, ví dụ, chế độ dự báo vector chuyển

động cải tiến (Advanced Motion Vector Prediction, AMVP) và chế độ kết hợp (merge). Theo phương án thực hiện cụ thể, tập hợp gồm các chế độ dự báo liên cấu trúc này có thể có chế độ AMVP dựa vào điểm điều khiển cải tiến và chế độ kết hợp dựa vào điểm điều khiển cải tiến theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, bộ phận dự báo nội cấu trúc 254 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật dự báo liên cấu trúc được mô tả dưới đây.

Ngoài các chế độ dự báo nêu trên, chế độ nhảy cách và/hoặc chế độ trực tiếp cũng có thể được sử dụng theo phương án này của sáng chế.

Bộ phận xử lý dự báo 260 có thể còn được tạo cấu hình để phân chia khối ảnh 203 ra thành các phần khối ảnh nhỏ hơn hoặc các khối ảnh con, ví dụ, bằng cách sử dụng lặp lại sơ đồ phân chia theo cây tứ phân (Quad-Tree, QT), sơ đồ phân chia theo cây nhị phân (Binary-Tree, BT), sơ đồ phân chia theo cây tam phân (Triple-Tree, TT), hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại sơ đồ phân chia nêu trên, và để thực hiện, ví dụ, phương pháp dự báo trên mỗi phần khối ảnh hoặc khối ảnh con trong số các phần khối ảnh hoặc khối ảnh con này, trong đó bước chọn chế độ bao gồm bước chọn một cấu trúc cây của khối ảnh đã được phân chia 203 và bước chọn chế độ dự báo được áp dụng cho mỗi phần khối ảnh hoặc khối ảnh con trong số các phần khối ảnh hoặc khối ảnh con này.

Bộ phận dự báo liên cấu trúc 244 có thể có bộ phận đánh giá chuyển động (Motion Estimation, ME) (không được thể hiện trên Fig.2) và bộ phận bù chuyển động (Motion Compensation, MC) (không được thể hiện trên Fig.2). Bộ phận đánh giá chuyển động được tạo cấu hình để thu hoặc thu được khối ảnh 203 (khối ảnh hiện thời 203 của hình ảnh hiện thời 201) và hình ảnh giải mã 231, hoặc ít nhất một hoặc nhiều khối ảnh được khôi phục trước đó, ví dụ, khối ảnh được khôi phục của một hoặc nhiều hình ảnh được giải mã trước đó khác/khác nhau 231, để đánh giá chuyển động. Ví dụ, đoạn dữ liệu video có thể có chứa hình ảnh hiện thời và hình ảnh được giải mã trước đó 31. Nói cách khác, hình ảnh hiện thời và hình ảnh được giải mã trước đó 31 có thể là một phần của hoặc tạo nên dãy hình ảnh để tạo thành đoạn dữ liệu video.

Ví dụ, bộ mã hoá 20 có thể được tạo cấu hình để chọn khối ảnh tham chiếu từ nhiều khối ảnh tham chiếu của cùng một hình ảnh hoặc của các hình ảnh khác nhau trong số nhiều hình ảnh khác và cung cấp, cho bộ phận đánh giá chuyển động (không được thể

hiện trên Fig.2), hình ảnh tham chiếu và/hoặc tạo ra độ lệch (độ lệch theo không gian) giữa vị trí (toạ độ X và Y) của khối ảnh tham chiếu và vị trí của khối ảnh hiện thời để làm thông số dự báo liên cấu trúc. Độ lệch này còn được gọi là vector chuyển động (Motion Vector, MV).

Bộ phận bù chuyển động được tạo cấu hình để thu được thông số dự báo liên cấu trúc, và thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc dựa vào hoặc bằng cách sử dụng thông số dự báo liên cấu trúc, để thu được khối ảnh dự báo liên cấu trúc 245. Thao tác bù chuyển động được thực hiện bằng bộ phận bù chuyển động (không được thể hiện trên Fig.2) có thể bao gồm bước tìm nạp hoặc tạo ra khối ảnh dự báo dựa vào vector chuyển động hoặc vector khối ảnh được xác định bằng cách đánh giá chuyển động (có thể thực hiện các bước nội suy với độ chính xác cỡ điểm ảnh con). Bước lọc nội suy có thể tạo ra mẫu điểm ảnh bổ sung từ mẫu điểm ảnh đã biết, nhờ đó có khả năng làm tăng số lượng khối ảnh dự báo dự bị có thể được sử dụng để mã hoá khối ảnh. Khi thu được vector chuyển động cho đơn vị PU của khối ảnh hiện thời, bộ phận bù chuyển động 246 có thể tìm kiếm khối ảnh dự báo mà vector chuyển động chỉ đến trong một danh sách hình ảnh tham chiếu. Bộ phận bù chuyển động 246 có thể còn tạo ra phần tử cú pháp liên quan đến khối ảnh và lát dữ liệu video, để giải mã khối ảnh của lát dữ liệu video bằng bộ giải mã 30.

Cụ thể là, bộ phận dự báo liên cấu trúc 244 có thể truyền phần tử cú pháp đến bộ phận mã hoá entropy 270, trong đó phần tử cú pháp này có thông số dự báo liên cấu trúc (ví dụ, thông tin chỉ báo chế độ dự báo liên cấu trúc được chọn để dự báo cho khối ảnh hiện thời sau khi nhiều chế độ dự báo liên cấu trúc được xử lý). Trong trường hợp ứng dụng có thể thực hiện được, nếu chỉ có một chế độ dự báo liên cấu trúc, thì thông số dự báo liên cấu trúc có thể theo cách khác không được mang trong phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phía bộ giải mã 30 có thể trực tiếp sử dụng chế độ dự báo ngầm định để giải mã. Có thể hiểu rằng bộ phận dự báo liên cấu trúc 244 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật dự báo liên cấu trúc.

Bộ phận dự báo nội cấu trúc 254 được tạo cấu hình để thu được, ví dụ, thu, khối ảnh 203 (khối ảnh hiện thời) và một hoặc nhiều khối ảnh được khôi phục trước đó, ví dụ, các khối ảnh liền kề được khôi phục, của cùng một hình ảnh để dự báo nội cấu trúc. Ví dụ, bộ

mã hoá 20 có thể được tạo cấu hình để chọn một chế độ dự báo nội cấu trúc từ nhiều chế độ dự báo nội cấu trúc (định trước).

Bộ mã hoá 20 theo một phương án thực hiện sáng chế có thể được tạo cấu hình để chọn một chế độ dự báo nội cấu trúc theo điều kiện tối ưu hoá, ví dụ, dựa vào dữ liệu dư ít hơn (ví dụ, chế độ dự báo nội cấu trúc tạo ra khối ảnh dự báo 255 giống nhất với khối ảnh hiện thời 203) hoặc trị giá tỷ lệ độ méo bit nhỏ nhất.

Bộ phận dự báo nội cấu trúc 254 còn được tạo cấu hình để xác định khối ảnh dự báo nội cấu trúc 255 dựa vào, ví dụ, thông số dự báo nội cấu trúc của chế độ dự báo nội cấu trúc được chọn. Trong trường hợp bất kỳ, sau khi chọn chế độ dự báo nội cấu trúc cho một khối ảnh, bộ phận dự báo nội cấu trúc 254 còn được tạo cấu hình để cung cấp thông số dự báo nội cấu trúc, tức là, thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội cấu trúc được chọn cho khối ảnh đó, cho bộ phận mã hoá entropy 270. Ví dụ, bộ phận dự báo nội cấu trúc 254 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật dự báo nội cấu trúc.

Cụ thể là, bộ phận dự báo nội cấu trúc 254 có thể truyền phần tử cú pháp đến bộ phận mã hoá entropy 270, trong đó phần tử cú pháp này có thông số dự báo nội cấu trúc (ví dụ, thông tin chỉ báo của chế độ dự báo nội cấu trúc được chọn để dự báo cho khối ảnh hiện thời sau khi nhiều chế độ dự báo nội cấu trúc được thực hiện). Trong trường hợp ứng dụng có thể thực hiện được, nếu chỉ có một chế độ dự báo nội cấu trúc, thì thông số dự báo nội cấu trúc có thể theo cách khác không được mang trong phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phía bộ giải mã 30 có thể trực tiếp sử dụng chế độ dự báo ngầm định để giải mã.

Bộ phận mã hoá entropy 270 được tạo cấu hình để áp dụng (hoặc bỏ qua) thuật toán mã hoá entropy hoặc sơ đồ (ví dụ, sơ đồ mã hoá độ dài thay đổi (Variable Length Coding, VLC), sơ đồ VLC thích ứng với ngữ cảnh (Context Adaptive VLC, CAVLC), sơ đồ mã hoá số học, sơ đồ mã hoá số học nhị phân thích ứng với ngữ cảnh (Context Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), sơ đồ mã hoá số học nhị phân thích ứng với ngữ cảnh dựa vào cú pháp (Syntax-based context-adaptive Binary Arithmetic Coding, SBAC), sơ đồ mã hoá entropy phân chia khoảng theo xác suất (Probability Interval Partitioning Entropy, PIPE), hoặc phương pháp hoặc kỹ thuật mã hoá entropy khác) trên một hoặc tất

cả các thông số sau đây: các hệ số lượng tử hoá 209, thông số dự báo liên cấu trúc, thông số dự báo nội cấu trúc, và/hoặc thông số lọc vòng lặp, để thu được dữ liệu hình ảnh mã hoá 21 có thể được xuất ra thông qua đầu ra 272, ví dụ, ở dạng dòng bit mã hoá 21. Dòng bit mã hoá có thể được truyền đến bộ giải mã dữ liệu video 30, hoặc được lưu trữ để sau đó truyền hoặc tìm kiếm bằng bộ giải mã dữ liệu video 30. Bộ phận mã hoá entropy 270 có thể còn được tạo cấu hình để mã hoá entropy cho một phần tử cú pháp khác của lát dữ liệu video hiện thời đang được mã hoá.

Các dạng cải biến khác về cấu trúc của bộ mã hoá dữ liệu video 20 có thể được tạo cấu hình để mã hoá dòng dữ liệu video. Ví dụ, bộ mã hoá không dựa trên hệ số biến đổi 20 có thể lượng tử hoá tín hiệu dư trực tiếp không cần có bộ phận xử lý biến đổi 206 cho một số khối ảnh hoặc khung hình. Theo phương án thực hiện khác, bộ mã hoá 20 có thể có bộ phận lượng tử hoá 208 và bộ phận lượng tử hoá ngược 210 được kết hợp tạo thành một bộ phận.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, bộ mã hoá 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị được mô tả trong phương án dưới đây.

Cần phải hiểu rằng các dạng cải biến khác về cấu trúc của bộ mã hoá dữ liệu video 20 có thể được tạo cấu hình để mã hoá dòng dữ liệu video. Ví dụ, đối với một số khối ảnh hoặc khung hình, bộ mã hoá dữ liệu video 20 có thể lượng tử hoá tín hiệu dư trực tiếp mà không cần xử lý bằng bộ phận xử lý biến đổi 206, và do đó, không cần xử lý bằng bộ phận xử lý biến đổi ngược 212. Theo cách khác, đối với một số khối ảnh hoặc khung hình, bộ mã hoá dữ liệu video 20 không tạo ra dữ liệu dư, và do đó, bộ phận xử lý biến đổi 206, bộ phận lượng tử hoá 208, bộ phận lượng tử hoá ngược 210, và bộ phận xử lý biến đổi ngược 212 không cần phải thực hiện quy trình xử lý. Theo cách khác, bộ mã hoá dữ liệu video 20 có thể trực tiếp lưu trữ khối ảnh được khôi phục để làm khối ảnh tham chiếu, mà không cần xử lý bằng bộ lọc 220. Theo cách khác, bộ phận lượng tử hoá 208 và bộ phận lượng tử hoá ngược 210 trong bộ mã hoá dữ liệu video 20 có thể được kết hợp với nhau. Bộ lọc vòng lặp 220 là tùy chọn, và trong trường hợp mã hoá nén không có tổn hao, bộ phận xử lý biến đổi 206, bộ phận lượng tử hoá 208, bộ phận lượng tử hoá ngược 210, và bộ phận xử lý biến đổi ngược 212 là tùy chọn. Cần phải hiểu rằng, trong một số trường

hợp ứng dụng khác nhau, bộ phận dự báo liên cấu trúc 244 và bộ phận dự báo nội cấu trúc 254 có thể được sử dụng có lựa chọn.

Fig.3 là sơ đồ khối ở dạng sơ đồ/khái niệm thể hiện ví dụ về bộ giải mã 30 được tạo cấu hình để thực hiện phương án thực hiện sáng chế này. Bộ giải mã dữ liệu video 30 được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh mã hoá (ví dụ, dòng bit mã hoá) 21, ví dụ, thu được bằng cách mã hoá bằng bộ mã hoá 20, để thu được hình ảnh giải mã 231. Trong khi giải mã, bộ giải mã dữ liệu video 30 thu dữ liệu video từ bộ mã hoá dữ liệu video 20, ví dụ, dòng bit dữ liệu video mã hoá có chứa khối ảnh của lát dữ liệu video mã hoá, và phần tử cú pháp liên quan.

Trong phương án làm ví dụ được thể hiện trên Fig.3, bộ giải mã 30 có bộ phận giải mã entropy 304, bộ phận lượng tử hoá ngược 310, bộ phận xử lý biến đổi ngược 312, bộ phận khôi phục 314 (ví dụ, bộ cộng 314), bộ nhớ đệm 316, bộ lọc vòng lặp 320, bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 330, và bộ phận xử lý dự báo 360. Bộ phận xử lý dự báo 360 có thể có bộ phận dự báo liên cấu trúc 344, bộ phận dự báo nội cấu trúc 354, và bộ phận chọn chế độ 362. Theo một số phương án làm ví dụ, bộ giải mã dữ liệu video 30 có thể thực hiện quy trình giải mã về cơ bản là quy trình ngược với quy trình mã hoá được mô tả dựa vào bộ mã hoá dữ liệu video 20 trên Fig.2.

Bộ phận giải mã entropy 304 được tạo cấu hình để giải mã entropy cho dữ liệu hình ảnh mã hoá 21 để thu được, ví dụ, các hệ số lượng tử hoá 309 và/hoặc các thông số mã hoá đã được giải mã (không được thể hiện trên Fig.3), ví dụ, một thông số bất kỳ hoặc tất cả các thông số trong số thông số dự báo liên cấu trúc, thông số dự báo nội cấu trúc, thông số lọc vòng lặp, và/hoặc một phần tử cú pháp khác (được giải mã). Bộ phận giải mã entropy 304 còn được tạo cấu hình để chuyển tiếp thông số dự báo liên cấu trúc, thông số dự báo nội cấu trúc, và/hoặc một phần tử cú pháp khác đến bộ phận xử lý dự báo 360. Bộ giải mã dữ liệu video 30 có thể thu các phần tử cú pháp ở mức lát dữ liệu video và/hoặc mức khối dữ liệu video.

Bộ phận lượng tử hoá ngược 310 có thể có chức năng giống như bộ phận lượng tử hoá ngược 110. Bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 có thể có chức năng giống như bộ phận xử lý biến đổi ngược 212. Bộ phận khôi phục 314 có thể có chức năng giống như bộ phận khôi phục 214. Bộ nhớ đệm 316 có thể có chức năng giống như bộ nhớ đệm 216.

Bộ lọc vòng lặp 320 có thể có chức năng giống như bộ lọc vòng lặp 220. Bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 330 có thể có chức năng giống như bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 230.

Bộ phận xử lý dự báo 360 có thể có bộ phận dự báo liên cấu trúc 344 và bộ phận dự báo nội cấu trúc 354. Bộ phận dự báo liên cấu trúc 344 có thể có các chức năng giống như bộ phận dự báo liên cấu trúc 244, và bộ phận dự báo nội cấu trúc 354 có thể có các chức năng giống như bộ phận dự báo nội cấu trúc 254. Bộ phận xử lý dự báo 360 thường được tạo cấu hình để thực hiện quy trình dự báo khối ảnh và/hoặc thu được khối ảnh dự báo 365 từ dữ liệu mã hoá 21, và thu hoặc thu được (theo cách rõ ràng hoặc theo cách ngầm định) thông số liên quan đến chế độ dự báo và/hoặc thông tin về chế độ dự báo được chọn, ví dụ, từ bộ phận giải mã entropy 304.

Khi lát dữ liệu video được mã hoá dưới dạng là lát mã hoá được dự báo nội cấu trúc (I), thì bộ phận dự báo nội cấu trúc 354 của bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để tạo ra khối ảnh dự báo 365 cho khối ảnh của lát dữ liệu video hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc và dữ liệu được thông báo từ khối ảnh được giải mã trước đó của khung hình hoặc hình ảnh hiện thời. Khi khung hình dữ liệu video được mã hoá dưới dạng là lát mã hoá được dự báo liên cấu trúc (B hoặc P), thì bộ phận dự báo liên cấu trúc 344 (ví dụ, bộ phận bù chuyển động) của bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để tạo ra khối ảnh dự báo 365 cho khối dữ liệu video của lát dữ liệu video hiện thời dựa vào vectơ chuyển động và một phần tử cú pháp khác thu được từ bộ phận giải mã entropy 304. Để dự báo liên cấu trúc, khối ảnh dự báo có thể được tạo ra từ một trong số các hình ảnh tham chiếu trong một danh sách hình ảnh tham chiếu. Bộ giải mã dữ liệu video 30 có thể thiết lập các danh sách hình ảnh tham chiếu: danh sách 0 và danh sách 1, bằng cách sử dụng kỹ thuật thiết lập ngầm định dựa vào hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DPB 330.

Bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để xác định thông tin dự báo cho khối dữ liệu video của lát dữ liệu video hiện thời bằng cách phân tích cú pháp vectơ chuyển động và một phần tử cú pháp khác, và sử dụng thông tin dự báo này để tạo ra khối ảnh dự báo cho khối dữ liệu video hiện thời đang được giải mã. Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế này, bộ phận xử lý dự báo 360 sử dụng một số phần tử cú pháp thu được để xác định chế độ dự báo (ví dụ, dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc) được sử

dụng để mã hoá khối dữ liệu video của lát dữ liệu video, loại lát dự báo liên cấu trúc (ví dụ, lát B, lát P, hoặc lát GPB), thông tin về kỹ thuật thiết lập đối với một hoặc nhiều danh sách trong số các danh sách hình ảnh tham chiếu cho lát đó, vectơ chuyển động cho mỗi khối dữ liệu video được mã hoá dự báo liên cấu trúc của lát đó, tình trạng dự báo liên cấu trúc đối với mỗi khối dữ liệu video được mã hoá dự báo liên cấu trúc của lát đó, và các thông tin khác, để giải mã khối dữ liệu video của lát dữ liệu video hiện thời. Theo phương án làm ví dụ khác để thực hiện sáng chế này, các phần tử cú pháp thu được bằng bộ giải mã dữ liệu video 30 từ dòng bit có chứa các phần tử cú pháp trong một hoặc nhiều tập hợp thông số trong số tập hợp thông số thích ứng (Adaptive Parameter Set, APS), tập hợp thông số dãy hình ảnh (Sequence Parameter Set, SPS), tập hợp thông số hình ảnh (Picture Parameter Set, PPS), hoặc phần đầu của lát hình ảnh.

Bộ phận lượng tử hoá ngược 310 có thể được tạo cấu hình để lượng tử hoá ngược (tức là, khử lượng tử hoá) hệ số biến đổi lượng tử hoá được cung cấp trong dòng bit và được giải mã bằng bộ phận giải mã entropy 304. Quy trình lượng tử hoá ngược có thể bao gồm các bước: sử dụng thông số lượng tử hoá được tính toán bằng bộ mã hoá dữ liệu video 20 đối với mỗi khối dữ liệu video trong lát dữ liệu video, để xác định mức độ lượng tử hoá sẽ được áp dụng và tương tự, xác định mức độ lượng tử hoá ngược sẽ được áp dụng.

Bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 được tạo cấu hình để áp dụng quy trình biến đổi ngược (ví dụ, quy trình biến đổi DCT ngược, quy trình biến đổi số nguyên ngược, hoặc quy trình biến đổi ngược tương tự về mặt khái niệm) cho hệ số biến đổi để tạo ra khối ảnh dư ở miền điểm ảnh.

Bộ phận khôi phục 314 (ví dụ, bộ cộng 314) được tạo cấu hình để cộng khối ảnh biến đổi ngược 313 (tức là, khối ảnh dư được khôi phục 313) với khối ảnh dự báo 365 để thu được khối ảnh được khôi phục 315 ở miền mẫu, ví dụ, bằng cách cộng giá trị mẫu của khối ảnh dư được khôi phục 313 và giá trị mẫu của khối ảnh dự báo 365.

Bộ phận lọc vòng lặp 320 (trong vòng lặp mã hoá hoặc sau vòng lặp mã hoá) được tạo cấu hình để lọc khối ảnh được khôi phục 315 để thu được khối ảnh đã lọc 321, để làm trơn sự chuyển tiếp điểm ảnh hoặc nâng cao chất lượng dữ liệu video. Ví dụ, bộ phận lọc vòng lặp 320 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật

lọc được mô tả dưới đây. Bộ phận lọc vòng lặp 320 được dùng để biểu thị một hoặc nhiều bộ lọc vòng lặp bao gồm, ví dụ, bộ lọc tách khối ảnh, bộ lọc độ lệch thích ứng với mẫu (Sample-Adaptive Offset, SAO), hoặc bộ lọc khác như bộ lọc hai bên, bộ lọc vòng lặp thích ứng (Adaptive Loop Filter, ALF), bộ lọc làm nhọn hoặc làm trơn, hoặc bộ lọc phối hợp. Mặc dù bộ phận lọc vòng lặp 320 được thể hiện trên Fig.3 dưới dạng là bộ lọc trong vòng lặp, nhưng trong cấu hình khác, bộ phận lọc vòng lặp 320 có thể được thực hiện dưới dạng là bộ lọc sau vòng lặp.

Sau đó, khối dữ liệu video giải mã 321 trong một khung hình hoặc hình ảnh cho trước được lưu trữ vào bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 330 để lưu trữ hình ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc bù chuyển động sau này.

Bộ giải mã 30 được tạo cấu hình để, ví dụ, xuất ra hình ảnh giải mã 31 thông qua đầu ra 332, để hiển thị cho người dùng hoặc để cho người dùng xem.

Các dạng cải biến khác của bộ giải mã dữ liệu video 30 có thể được tạo cấu hình để giải mã dòng bit nén. Ví dụ, bộ giải mã 30 có thể tạo ra dòng dữ liệu video đầu ra mà không cần xử lý bằng bộ phận lọc vòng lặp 320. Ví dụ, bộ giải mã không dựa trên hệ số biến đổi 30 có thể lượng tử hoá ngược tín hiệu dư trực tiếp không cần có bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 cho một số khối ảnh hoặc khung hình. Theo phương án thực hiện khác, bộ giải mã dữ liệu video 30 có thể có bộ phận lượng tử hoá ngược 310 và bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 được kết hợp tạo thành một bộ phận.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, bộ giải mã 30 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị được mô tả trong phương án dưới đây.

Cần phải hiểu rằng các dạng cải biến khác về cấu trúc của bộ giải mã dữ liệu video 30 có thể được tạo cấu hình để giải mã dòng bit dữ liệu video mã hoá. Ví dụ, bộ giải mã dữ liệu video 30 có thể tạo ra dòng dữ liệu video đầu ra mà không cần xử lý bằng bộ lọc 320. Theo cách khác, đối với một số khối ảnh hoặc khung hình, bộ phận giải mã entropy 304 của bộ giải mã dữ liệu video 30 không thu được hệ số lượng tử hoá bằng cách giải mã, và do đó, bộ phận lượng tử hoá ngược 310 và bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 không cần phải thực hiện quy trình xử lý. Bộ lọc vòng lặp 320 là tùy chọn. Trong trường hợp nén không có tổn hao, bộ phận lượng tử hoá ngược 310 và bộ phận xử lý biến đổi

ngược 312 là tùy chọn. Cần phải hiểu rằng, trong một số trường hợp ứng dụng khác nhau, bộ phận dự báo liên cấu trúc và bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể được sử dụng có lựa chọn.

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 (ví dụ, thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 hoặc thiết bị giải mã dữ liệu video 400) theo phương án thực hiện sáng chế này. Thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 phù hợp để thực hiện phương án được mô tả trong sáng chế này. Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 có thể là bộ giải mã dữ liệu video (ví dụ, bộ giải mã 30 trên Fig.1A) hoặc bộ mã hoá dữ liệu video (ví dụ, bộ mã hoá 20 trên Fig.1A). Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 có thể là một hoặc nhiều bộ phận của bộ giải mã 30 trên Fig.1A hoặc bộ mã hoá 20 trên Fig.1A.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 bao gồm: các cổng vào 410 và bộ phận thu (Rx) 420 được tạo cấu hình để thu dữ liệu; bộ xử lý, bộ phận logic, hoặc bộ phận xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) 430 được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu; bộ phận truyền (Tx) 440 và các cổng ra 450 được tạo cấu hình để truyền dữ liệu; và bộ nhớ 460 được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu. Thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 có thể còn bao gồm bộ phận biến đổi tín hiệu quang-thành-tín hiệu điện và bộ phận biến đổi tín hiệu điện-thành-tín hiệu quang (Electrical-to-Optical, EO) được kết nối với các cổng vào 410, bộ phận thu 420, bộ phận truyền 440, và các cổng ra 450, để nhập hoặc xuất tín hiệu quang hoặc tín hiệu điện.

Bộ xử lý 430 được thực hiện bằng phần cứng và phần mềm. Bộ xử lý 430 có thể được thực hiện dưới dạng là một hoặc nhiều chip CPU, lõi (ví dụ, bộ xử lý nhiều lõi), FPGA, ASIC, và DSP. Bộ xử lý 430 truyền thông với các cổng vào 410, bộ phận thu 420, bộ phận truyền 440, các cổng ra 450, và bộ nhớ 460. Bộ xử lý 430 có môđun mã hoá 470 (ví dụ, môđun mã hoá 470 hoặc môđun giải mã 470). Môđun mã hoá hoặc giải mã 470 thực hiện các phương án được mô tả trong sáng chế này, để thực hiện phương pháp dự báo khối ảnh màu được đề xuất theo các phương án thực hiện của sáng chế này. Ví dụ, môđun mã hoá hoặc giải mã 470 thực hiện, xử lý, hoặc tiến hành nhiều thao tác mã hoá khác nhau. Vì vậy, sự có mặt của môđun mã hoá hoặc giải mã 470 tạo ra sự cải tiến đáng kể đối với các chức năng của thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 và tác động chuyển đổi

thiết bị mã hoá dữ liệu video 400 sang trạng thái khác. Theo cách khác, môđun mã hoá/giải mã 470 được thực hiện dưới dạng là các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 460 và được thực hiện bằng bộ xử lý 430.

Bộ nhớ 460 có một hoặc nhiều đĩa, bộ nhớ có dạng băng, và ổ đĩa mạch rắn và có thể được sử dụng để làm thiết bị lưu trữ dữ liệu tràn, để lưu trữ các chương trình khi các chương trình đó được thực hiện có lựa chọn, và để lưu trữ các lệnh và dữ liệu được đọc trong khi thực hiện chương trình. Bộ nhớ 460 có thể là bộ nhớ khả biến và/hoặc bất khả biến, và có thể là bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ lập địa chỉ nội dung ba biến (Ternary Content-Addressable Memory, TCAM), và/hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM).

Fig.5 là sơ đồ đơn giản hoá thể hiện thiết bị 500 có thể được sử dụng dưới dạng là một hoặc hai thiết bị trong số thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 trên Fig.1A theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Thiết bị 500 có thể thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế này. Nói cách khác, Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá dữ liệu video hoặc thiết bị giải mã dữ liệu video (gọi tắt là thiết bị mã hoá dữ liệu video 500) theo phương án thực hiện sáng chế này. Thiết bị mã hoá 500 có thể có bộ xử lý 510, bộ nhớ 530, và hệ thống bus 550. Bộ xử lý và bộ nhớ được kết nối thông qua hệ thống bus. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ nhớ của thiết bị mã hoá lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý có thể gọi ra mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện các phương pháp mã hoá hoặc giải mã dữ liệu video khác nhau được mô tả trong sáng chế này. Để tránh mô tả lặp lại, ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý 510 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, “CPU”), hoặc bộ xử lý 510 có thể là một bộ xử lý đa năng khác, bộ xử lý tín hiệu dạng số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic cổng hoặc tranzito rời rạc, bộ phận phân cứng rời rạc, hoặc bộ xử lý khác. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc bộ xử lý khác.

Bộ nhớ 530 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (ROM) hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM). Thiết bị nhớ thuộc loại phù hợp bất kỳ khác có thể theo cách khác được sử dụng

để làm bộ nhớ 530. Bộ nhớ 530 có thể lưu trữ mã và dữ liệu 531 được truy nhập bằng bộ xử lý 510 thông qua bus 550. Bộ nhớ 530 có thể còn lưu trữ hệ điều hành 533 và các chương trình ứng dụng 535. Các chương trình ứng dụng 535 có ít nhất một chương trình để cho phép bộ xử lý 510 thực hiện phương pháp mã hoá hoặc giải mã dữ liệu video (cụ thể là, phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị được mô tả trong sáng chế này) được mô tả trong sáng chế này. Ví dụ, các chương trình ứng dụng 535 có thể bao gồm các ứng dụng từ 1 đến N, và còn có ứng dụng mã hoá hoặc giải mã dữ liệu video (được gọi tắt là ứng dụng mã hoá dữ liệu video) được sử dụng để thực hiện phương pháp mã hoá hoặc giải mã dữ liệu video được mô tả trong sáng chế này.

Hệ thống bus 550 có thể không chỉ có bus dữ liệu, mà còn có bus cấp điện, bus điều khiển, bus tín hiệu trạng thái, và các loại bus khác. Tuy nhiên, để cho dễ hiểu, các loại bus khác nhau trên hình vẽ được thể hiện dưới dạng hệ thống bus 550.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị mã hoá 500 có thể còn có một hoặc nhiều bộ phận xuất, ví dụ, bộ phận hiển thị 570. Ví dụ, bộ phận hiển thị 570 có thể là màn hình nhạy xúc giác kết hợp màn hình và phần tử nhạy xúc giác để nhận biết động tác chạm được nhập vào khi hoạt động. Bộ phận hiển thị 570 có thể được kết nối với bộ xử lý 510 thông qua bus 550.

Một đoạn dữ liệu video có số lượng hình ảnh cụ thể, trong đó các hình ảnh thường được gọi là khung hình (Frame). Các hình ảnh liên tiếp thường là tương tự với nhau, tức là, một lượng lớn dữ liệu dư được chứa ở trong đó. Mục đích của việc sử dụng phương pháp bù chuyển động là để làm tăng tỷ số nén bằng cách loại bỏ dữ liệu dư giữa các khung hình liên tiếp. Phương pháp bù chuyển động là phương pháp mô tả sự khác nhau giữa các khung hình liên tiếp (“liên tiếp” ở đây biểu thị rằng hai khung hình liên tiếp theo quan hệ mã hoá chứ không nhất thiết là biểu thị rằng hai khung hình đó liên tiếp theo trình tự phát lại). Bù chuyển động là một giai đoạn của quy trình dự báo liên cấu trúc. Trước khi thao tác bù chuyển động được thực hiện, thông tin chuyển động của khối ảnh mã hoá được thu nhận thông qua việc đánh giá chuyển động hoặc giải mã dòng bit. Thông tin chuyển động chủ yếu có: (1) hướng dự báo của khối ảnh mã hoá: gồm có dự báo theo chiều xuôi, dự báo theo chiều ngược, và dự báo theo hai chiều, trong đó dự báo theo chiều xuôi chỉ báo rằng khối ảnh mã hoá được thu nhận bằng cách dự báo dựa vào khung hình được mã hoá

trước đó, dự báo theo chiều ngược chỉ báo rằng khối ảnh mã hoá được thu nhận bằng cách dự báo dựa vào khung hình được mã hoá sau đó, và dự báo theo hai chiều chỉ báo rằng khối ảnh mã hoá được thu nhận bằng cách dự báo dựa vào khung hình được mã hoá trước đó và khung hình được mã hoá sau đó; (2) chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ảnh mã hoá, trong đó chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ báo khung hình có chứa khối ảnh tham chiếu của khối ảnh mã hoá hiện thời; và (3) vectơ chuyển động MV của khối ảnh mã hoá, trong đó vectơ chuyển động chỉ báo sự dịch chuyển chuyển động của khối ảnh mã hoá so với khối ảnh tham chiếu, và vectơ chuyển động MV có thành phần theo chiều ngang (được ký hiệu là MV_x) và thành phần theo chiều dọc (được ký hiệu là MV_y), trong đó MV_x và MV_y lần lượt biểu thị sự dịch chuyển chuyển động theo chiều ngang và sự dịch chuyển chuyển động theo chiều dọc của khối ảnh mã hoá so với khối ảnh tham chiếu. Trong trường hợp dự báo theo chiều xuôi hoặc dự báo theo chiều ngược, khối ảnh mã hoá chỉ có một vectơ chuyển động MV; và trong trường hợp dự báo theo hai chiều, khối ảnh mã hoá có hai vectơ chuyển động MV. Fig.6 thể hiện nội dung mô tả về thông tin chuyển động nêu trên. Trên Fig.6 và nội dung mô tả dưới đây về thông tin chuyển động và thông tin dự báo, 0 là dự báo theo chiều xuôi, và 1 là dự báo theo chiều ngược. Ví dụ, Ref0 biểu thị hình ảnh tham chiếu theo chiều xuôi, Ref1 biểu thị hình ảnh tham chiếu theo chiều ngược, MV0 biểu thị vectơ chuyển động theo chiều xuôi, và MV1 biểu thị vectơ chuyển động theo chiều ngược. A, B, và C lần lượt biểu thị khối ảnh tham chiếu theo chiều xuôi, khối ảnh mã hoá hiện thời, và khối ảnh tham chiếu theo chiều ngược. Cur biểu thị khung hình mã hoá hiện thời, và các đường nét đứt biểu thị dấu vết chuyển động của khối ảnh B. Bù chuyển động là quy trình tìm khối ảnh tham chiếu dựa vào thông tin chuyển động, và xử lý khối ảnh tham chiếu để thu được khối ảnh dự báo của khối ảnh mã hoá.

Quy trình cơ bản của phương pháp bù chuyển động dự báo theo chiều xuôi như sau. Như được thể hiện trên Fig.6, khối ảnh mã hoá hiện thời là khối ảnh B trên hình vẽ, và chiều cao và chiều rộng của khối ảnh B lần lượt được ký hiệu là H và W. Trong trường hợp này, dựa vào thông tin chuyển động, biết được rằng hình ảnh tham chiếu theo chiều xuôi của khối ảnh mã hoá hiện thời B là khung hình Ref0, và vectơ chuyển động theo chiều xuôi của khối ảnh mã hoá hiện thời B là $MV_0 = (MV_{0x}, MV_{0y})$. Khi khối ảnh mã hoá B trong khung hình Cur được mã hoá, trước tiên điểm tọa độ giống nhau được tìm ở trong khung hình Ref0 dựa vào tọa độ (i, j) của điểm ở góc phía trên-bên trái của khối

ảnh B trong khung hình Cur, khối ảnh B' trong khung hình Ref0 có thể được thu nhận dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối ảnh B, và sau đó khối ảnh B' được dịch chuyển đến khối ảnh A dựa vào vector chuyển động MV0 của khối ảnh B'. Cuối cùng, quy trình xử lý nội suy được thực hiện trên khối ảnh A để thu được khối ảnh dự báo của khối ảnh mã hoá hiện thời B. Giá trị điểm ảnh của mỗi điểm ảnh trong khối ảnh dự báo của khối ảnh mã hoá hiện thời B được gọi là giá trị dự báo của điểm ảnh tương ứng trong khối ảnh B. Quy trình bù chuyển động dự báo theo chiều ngược giống với quy trình bù chuyển động dự báo theo chiều xuôi, nhưng các hướng tham chiếu là khác nhau. Cần lưu ý rằng khối ảnh dự báo thu được bằng cách bù chuyển động dự báo theo chiều ngược và khối ảnh dự báo thu được bằng cách bù chuyển động dự báo theo chiều xuôi lần lượt được gọi là khối ảnh dự báo theo chiều ngược và khối ảnh dự báo theo chiều xuôi. Khi khối ảnh mã hoá không được dự báo theo hai chiều, thì khối ảnh dự báo theo chiều xuôi và khối ảnh dự báo theo chiều ngược thu được là các khối ảnh dự báo của khối ảnh mã hoá hiện thời.

Trong trường hợp dự báo theo hai chiều, trước tiên khối ảnh dự báo theo chiều xuôi và khối ảnh dự báo theo chiều ngược được thu nhận dựa vào thông tin chuyển động tương ứng bằng cách thực hiện quy trình bù chuyển động dự báo theo chiều xuôi và bằng cách thực hiện quy trình bù chuyển động dự báo theo chiều ngược, và sau đó phương pháp dự báo có trọng số được thực hiện trên các giá trị của các điểm ảnh ở cùng vị trí hoặc kỹ thuật dòng quang học hai chiều (Bi-directional Optical Flow, BIO) được áp dụng cho các giá trị của các điểm ảnh ở cùng vị trí trong khối ảnh dự báo theo chiều xuôi và khối ảnh dự báo theo chiều ngược, để thu được khối ảnh dự báo của khối ảnh mã hoá B.

Khi giá trị dự báo của khối ảnh mã hoá hiện thời được tính bằng cách sử dụng phương pháp dự báo có trọng số, chỉ có tổng có trọng số giữa giá trị điểm ảnh của khối ảnh dự báo theo chiều xuôi và giá trị điểm ảnh ở cùng vị trí của khối ảnh dự báo theo chiều ngược được tính theo biểu thức (1) sau đây:

$$\text{PredB}(i, j) = \omega_0 \cdot \text{PredA}(i, j) + \omega_1 \cdot \text{PredC}(i, j) \quad (1)$$

Trong biểu thức (1), $\text{PredB}(i, j)$, $\text{PredA}(i, j)$, và $\text{PredC}(i, j)$ lần lượt biểu thị giá trị dự báo của khối ảnh dự báo của khối ảnh mã hoá hiện thời, giá trị dự báo của khối ảnh dự báo theo chiều xuôi của khối ảnh mã hoá hiện thời, và giá trị dự báo của khối ảnh dự báo

theo chiều ngược của khối ảnh mã hoá hiện thời ở toạ độ (i, j) . ω_0 và ω_1 ($0 \leq \omega_0 \leq 1$, $0 \leq \omega_1 \leq 1$, và $\omega_0 + \omega_1 = 1$) là các hệ số trọng số. Các hệ số trọng số này có thể thay đổi với các bộ mã hoá khác nhau. Thông thường, cả hai giá trị ω_0 và ω_1 đều bằng $1/2$.

Trong quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị của chế độ AMVP, vector chuyển động (Motion Vector, MV) có thể được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị để làm vector chuyển động dự bị gồm có vector chuyển động MV của khối ảnh liền kề theo không gian của khối ảnh hiện thời và vector chuyển động MV của khối ảnh liền kề theo thời gian của khối ảnh hiện thời. Vector chuyển động MV của khối ảnh liền kề theo không gian có thể có vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên của khối ảnh hiện thời. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, tập hợp gồm các khối ảnh dự bị ở bên trái là $\{A0, A1\}$, tập hợp gồm các khối ảnh dự bị ở phía trên là $\{B0, B1, B2\}$, và tập hợp gồm các khối ảnh dự bị liền kề theo thời gian là $\{C, T\}$. Cả ba tập hợp này có thể được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị để làm các vector chuyển động dự bị. Tuy nhiên, theo tiêu chuẩn mã hoá hiện có, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động dự bị của chế độ AMVP bằng 2. Vì vậy, các vector chuyển động MV của nhiều nhất là hai khối ảnh cần phải được xác định từ ba tập hợp này dựa vào thứ tự xác định và được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Thứ tự xác định này có thể là như sau. Tập hợp gồm các khối ảnh dự bị ở bên trái $\{A0, A1\}$ của khối ảnh hiện thời được ưu tiên xem xét (trong đó A0 được xem xét trước tiên, và sau đó A1 được xem xét nếu A0 không có sẵn); sau đó tập hợp gồm các khối ảnh dự bị ở phía trên $\{B0, B1, B2\}$ của khối ảnh hiện thời được xem xét (trong đó B0 được xem xét trước tiên, và sau đó B1 được xem xét nếu B0 không có sẵn, và cuối cùng B2 được xem xét nếu B1 không có sẵn); và cuối cùng, tập hợp gồm các khối ảnh dự bị liền kề theo thời gian $\{C, T\}$ của khối ảnh hiện thời được xem xét (trong đó T được xem xét trước tiên, và sau đó C được xem xét nếu T không có sẵn). Vector chuyển động được xác định từ danh sách vector chuyển động dự bị và thông tin chuyển động tương ứng với vector chuyển động đã xác định được sử dụng để hoàn thành quy trình bù chuyển động được mô tả trên đây, để thu được giá trị dự báo của khối ảnh hiện thời.

Phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị bao gồm các bước sau

đây.

Bước 1: Chọn, từ tập hợp gồm các khối ảnh dự bị liên kề theo không gian, vector chuyển động MV có thể được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị.

Bước 1.1: Thu được vector chuyển động MV của nhiều nhất là một khối ảnh từ tập hợp gồm các khối ảnh dự bị ở bên trái $\{A0, A1\}$ của khối ảnh hiện thời và có thể bổ sung vector chuyển động này vào danh sách vector chuyển động dự bị.

Khối ảnh có sẵn có nghĩa là khối ảnh đó được mã hoá và chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng. Nếu khối ảnh không có, hoặc nếu khối ảnh không được mã hoá hoặc giải mã, hoặc nếu khối ảnh không sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc, thì khối ảnh đó không có sẵn. Việc A0 có sẵn hay không được xác định trước tiên. Nếu A0 có sẵn, thì A0 là khối ảnh dự bị ở bên trái và A1 không cần phải được xác định. Nếu A0 không có sẵn, thì việc A1 có sẵn hay không được xác định. Nếu A1 có sẵn, thì A1 là khối ảnh dự bị ở bên trái. Nếu A1 không có sẵn, thì khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời không có sẵn.

Khi A0 có sẵn, xác định xem hình ảnh tham chiếu của A0 có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không. Nếu hình ảnh tham chiếu của A0 giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của A0 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hình ảnh tham chiếu của A0 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của A0 được định tỷ lệ theo biểu thức (2) sau đây:

$$MV_s = \frac{CurPoc - DesPoc}{CurPoc - SpaPoc} \times MV \quad (2)$$

CurPoc là số đếm thứ tự hình ảnh (Picture Order Count, POC) của hình ảnh có chứa khối ảnh hiện thời, DesPoc là số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, SpaPoc là số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh liên kề theo không gian (ví dụ, A0), và MVs là vector chuyển động MV có trọng số. Vector chuyển động MVs được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Trong trường hợp này, A1 không cần phải được xem xét, tức là, việc A1 có sẵn hay không không được xác định.

Cần phải hiểu rằng phương án thực hiện này là phương án thực hiện làm ví dụ về

cách thực hiện quy trình định tỷ lệ trên vector chuyển động MV. Tất cả các quy trình định tỷ lệ sau này được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này có thể được thực hiện theo cách tương tự hoặc theo cách khác để thực hiện quy trình định tỷ lệ trên vector chuyển động MV dựa vào khoảng cách không gian theo kỹ thuật thông thường. Sáng chế không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế, và dưới đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Khi A0 không có sẵn nhưng A1 có sẵn, xác định xem hình ảnh tham chiếu của A1 có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không. Nếu hình ảnh tham chiếu của A1 giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của A1 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hình ảnh tham chiếu của A1 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của A1 được định tỷ lệ theo biểu thức (2), và vector chuyển động MVs được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị.

Nếu A0 và A1 đều không có sẵn, thì vector chuyển động MV của A0 và vector chuyển động MV của A1 được loại bỏ.

Bước thu được hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời được mô tả cụ thể ở bước 801 trong phương án thực hiện sáng chế dưới đây. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Bước 1.2: Thu được vector chuyển động MV của nhiều nhất là một khối ảnh từ tập hợp gồm các khối ảnh dự bị ở phía trên $\{B0, B1, B2\}$ của khối ảnh hiện thời và có thể bổ sung vector chuyển động này vào danh sách vector chuyển động dự bị.

Việc B0 có sẵn hay không được xác định trước tiên. Nếu B0 có sẵn, thì B0 là khối ảnh dự bị ở phía trên, và B1 và B2 không cần phải được xác định. Nếu B0 không có sẵn, thì việc B1 có sẵn hay không được xác định. Nếu B1 có sẵn, thì B1 là khối ảnh dự bị ở phía trên, và B2 không cần phải được xác định. Nếu B1 không có sẵn, thì việc B2 có sẵn hay không được xác định. Nếu B2 có sẵn, thì B2 là khối ảnh dự bị ở phía trên. Nếu B2 không có sẵn, thì khối ảnh dự bị ở phía trên của khối ảnh hiện thời không có sẵn.

Khi B0 có sẵn, xác định xem hình ảnh tham chiếu của B0 có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không. Nếu hình ảnh tham chiếu của B0 giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của B0 được bổ

sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hình ảnh tham chiếu của B0 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời không có sẵn, thì vector chuyển động MV của B0 được định tỷ lệ theo biểu thức (2), và vector chuyển động MVs được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hình ảnh tham chiếu của B0 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời có sẵn, thì vector chuyển động MV của B0 được loại bỏ. Nếu vector chuyển động MV liên quan đến B0 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị, thì B1 và B2 không cần phải được xem xét, tức là, việc B1 và B2 có sẵn hay không không được xác định.

Khi B0 không có sẵn nhưng B1 có sẵn, xác định xem hình ảnh tham chiếu của B1 có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không. Nếu hình ảnh tham chiếu của B1 giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của B1 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hình ảnh tham chiếu của B1 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời không có sẵn, thì vector chuyển động MV của B1 được định tỷ lệ theo biểu thức (2), và vector chuyển động MVs được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hình ảnh tham chiếu của B1 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời có sẵn, thì vector chuyển động MV của B1 được loại bỏ. Nếu vector chuyển động MV liên quan đến B1 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị, thì B2 không cần phải được xem xét, tức là, việc B2 có sẵn hay không không được xác định.

Khi B0 và B1 không có sẵn nhưng B2 có sẵn, xác định xem hình ảnh tham chiếu của B2 có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không. Nếu hình ảnh tham chiếu của B2 giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của B2 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hình ảnh tham chiếu của B2 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời không có sẵn, thì vector chuyển động MV của B2 được định tỷ lệ theo biểu thức (2), và vector chuyển động MVs được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hình ảnh tham chiếu của B2 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời có sẵn,

thì vector chuyển động MV của B2 được loại bỏ.

Nếu B0, B1, và B2 không có sẵn, thì vector chuyển động MV của B0, vector chuyển động MV của B1, và vector chuyển động MV của B2 được loại bỏ.

Sau bước 1.2, nếu danh sách vector chuyển động dự bị đã có hai vector chuyển động MV, và hai vector chuyển động MV này khác nhau, thì bước 2 và bước 3 sau đó không cần phải được thực hiện. Tuy nhiên, nếu hai vector chuyển động MV này giống nhau, thì một trong hai vector chuyển động MV này cần phải được xoá bỏ, và bước 2 tiếp tục được thực hiện. Nếu danh sách vector chuyển động dự bị chỉ có một vector chuyển động MV hoặc không có vector chuyển động MV nào, thì bước 2 cũng cần phải được thực hiện.

Bước 2: Nếu độ dài của danh sách vector chuyển động dự bị nhỏ hơn 2, thì chọn vector chuyển động MV của nhiều nhất là một khối ảnh từ tập hợp gồm các khối ảnh dự bị liên kế theo thời gian {C, T} và có thể bổ sung vector chuyển động này vào danh sách vector chuyển động dự bị.

Việc T có sẵn hay không được xác định trước tiên. Nếu T có sẵn, thì vector chuyển động MV của khối ảnh ở cùng vị trí của T được định tỷ lệ, vector chuyển động MV đã định tỷ lệ được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị, và C không cần phải được xác định. Nếu T không có sẵn, thì việc C có sẵn hay không được xác định. Nếu C có sẵn, thì vector chuyển động MV của khối ảnh ở cùng vị trí của C được định tỷ lệ, và vector chuyển động MV đã định tỷ lệ được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu C không có sẵn, thì khối ảnh liên kế theo thời gian không có sẵn.

Khi T có sẵn, vector chuyển động MV của khối ảnh ở cùng vị trí của T được định tỷ lệ theo biểu thức (3) sau đây:

$$\text{curMV} = \frac{\text{td}}{\text{tb}} \text{colMV} \quad (3)$$

tb là khoảng cách giữa hình ảnh có chứa khối ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời; td là khoảng cách giữa hình ảnh ở cùng vị trí và hình ảnh tham chiếu của hình ảnh ở cùng vị trí, trong đó hình ảnh ở cùng vị trí thường dùng để chỉ hình ảnh tham chiếu, trong số tất cả các hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, có số đếm POC gần nhất với số đếm POC của hình ảnh có chứa khối ảnh hiện thời; colMV là vector

chuyển động MV của khối ảnh ở cùng vị trí của T, trong đó khối ảnh ở cùng vị trí của T là khối ảnh, có vị trí giống với vị trí của T, trong hình ảnh ở cùng vị trí của hình ảnh có chứa T; và curMV là vector chuyển động MV đã định tỷ lệ. curMV được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Trong trường hợp này, C không cần phải được xem xét, tức là, việc C có sẵn hay không không được xác định.

Khi T không có sẵn nhưng C có sẵn, thì vector chuyển động MV của C được định tỷ lệ theo biểu thức (3), và curMV được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị.

Bước 3: Nếu độ dài của danh sách vector chuyển động dự bị nhỏ hơn 2, thì điền vào danh sách vector chuyển động dự bị bằng cách sử dụng vector chuyển động MV có giá trị bằng 0, để cho phép độ dài của danh sách vector chuyển động dự bị đúng bằng 2.

Theo phương án tùy chọn, nếu độ dài của danh sách vector chuyển động dự bị nhỏ hơn 2, thì có thể điền vào danh sách vector chuyển động dự bị bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động dựa vào thông tin lịch sử (History-based Motion Vector Prediction, HMVP). Nếu độ dài của danh sách vector chuyển động dự bị vẫn nhỏ hơn 2 sau khi điền vào danh sách, thì vector chuyển động MV có giá trị bằng 0 được sử dụng để điền vào danh sách, để cho phép độ dài của danh sách vector chuyển động dự bị đúng bằng 2.

Tức là, sau khi danh sách dự bị kết hợp được thiết lập bằng cách sử dụng phương pháp MVP theo thời gian và phương pháp TMVP, vector chuyển động dự bị kết hợp HMVP được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp. Danh sách vector chuyển động dự bị lịch sử có chứa vector chuyển động dự bị lịch sử, và vector chuyển động dự bị lịch sử này là thông tin chuyển động của khối ảnh được mã hoá trước đó. Danh sách vector chuyển động dự bị lịch sử ở phía bộ mã hoá/bộ giải mã thường được thiết lập và sử dụng theo cách như sau.

(1) Khởi tạo danh sách vector chuyển động dự bị lịch sử khi lát hình ảnh (SLICE/nhóm ô hình ảnh) bắt đầu được giải mã, và xoá danh sách vector chuyển động dự bị lịch sử.

(2) Giải mã đơn vị CU hiện thời, và nếu đơn vị CU hiện thời hoặc khối ảnh hiện thời sử dụng chế độ kết hợp hoặc chế độ dự báo liên cấu trúc, thì tạo ra danh sách thông

tin chuyển động dự bị kết hợp hoặc danh sách dự báo vector chuyển động dự bị, và bổ sung vector chuyển động dự bị lịch sử trong danh sách vector chuyển động dự bị lịch sử vào danh sách thông tin chuyển động dự bị kết hợp hoặc danh sách dự báo vector chuyển động dự bị.

(3) Sau khi đơn vị CU hiện thời hoặc khối ảnh hiện thời được giải mã, bổ sung vector chuyển động của khối ảnh hiện thời để làm vector chuyển động dự bị lịch sử mới vào danh sách vector chuyển động dự bị lịch sử, và cập nhật danh sách vector chuyển động dự bị lịch sử.

Theo kỹ thuật thông thường nêu trên, trong quy trình chọn, từ tập hợp gồm các khối ảnh dự bị liên kế theo không gian, vector chuyển động MV có thể được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị ở bước 1, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái cần phải được định tỷ lệ, và sau đó vector chuyển động MV đã định tỷ lệ được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Quy trình này tương đối phức tạp. Khi xem xét vấn đề này, sáng chế đề xuất các giải pháp cải tiến.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị, để áp dụng phương án thực hiện sáng chế này. Quy trình 800 có thể được thực hiện bằng bộ mã hoá dữ liệu video 20 hoặc bộ giải mã dữ liệu video 30. Quy trình 800 được mô tả dưới dạng là một loạt bước hoặc thao tác. Cần phải hiểu rằng các bước hoặc các thao tác trong quy trình 800 có thể được thực hiện theo nhiều trình tự khác nhau và/hoặc được thực hiện đồng thời, và không chỉ giới hạn ở trình tự thực hiện được thể hiện trên Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 801: Khi khối ảnh dự bị ở bên trái được mã hoá/giải mã và chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không.

Theo sáng chế này, ở phía bộ mã hoá, xác định xem khối ảnh dự bị ở bên trái được mã hoá hay chưa; và ở phía bộ giải mã, xác định xem khối ảnh dự bị ở bên trái được giải mã hay chưa. Việc khối ảnh dự bị ở bên trái được mã hoá hoặc giải mã hay chưa và chế độ dự báo liên cấu trúc có được sử dụng hay không là để biểu thị rằng khối ảnh dự bị ở bên trái có sẵn hay không, và còn cần phải xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối

ảnh dự bị ở bên trái có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không.

Ở phía bộ giải mã, thông tin chuyển động của khối ảnh hiện thời được thu nhận bằng cách phân tích cú pháp dòng bit. Khi khối ảnh hiện thời sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo một chiều (ví dụ, chiều thứ nhất), thông tin chuyển động là thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời, và có một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu (nhiều chỉ số khung hình được thu nhận bằng cách phân tích cú pháp nếu khối ảnh hiện thời có nhiều hình ảnh tham chiếu) của khối ảnh hiện thời theo chiều thứ nhất. Khi khối ảnh hiện thời sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo hai chiều (ví dụ, chiều thứ nhất và chiều thứ hai), thông tin chuyển động có thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời và thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời. Thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất có một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời theo chiều thứ nhất, và thông tin chuyển động theo chiều thứ hai có một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời theo chiều thứ hai. Ví dụ, cờ `predFlagL0` có thể được sử dụng để chỉ báo về việc khối ảnh tương ứng sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo chiều thứ nhất (danh sách `list0` được sử dụng để chỉ báo thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất), và cờ `predFlagL1` có thể được sử dụng để chỉ báo về việc khối ảnh tương ứng sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo chiều thứ hai (danh sách `list1` được sử dụng để chỉ báo thông tin chuyển động theo chiều thứ hai). Giá trị 0 của cờ nêu trên xác định rằng chế độ dự báo liên cấu trúc theo chiều tương ứng không được sử dụng; và giá trị 1 của cờ nêu trên xác định rằng chế độ dự báo liên cấu trúc theo chiều tương ứng được sử dụng. Có quan hệ tương ứng giữa chỉ số hình ảnh tham chiếu và số đếm POC của hình ảnh tham chiếu, và số đếm POC tương ứng có thể được tìm trong danh sách hình ảnh tham chiếu dựa vào chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách `list0` và/hoặc danh sách `list1` của khối ảnh hiện thời. Ở phía bộ mã hoá, thông tin chuyển động của khối ảnh hiện thời được xác định bằng cách so sánh hiệu suất mã hoá dựa vào phương pháp RDO. Một hoặc nhiều số đếm POC của một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời được so sánh riêng biệt với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái, để xác định xem một trong số một hoặc nhiều số đếm POC của một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời có giống với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái hay không, và danh sách vector chuyển động dự bị cho khối ảnh hiện thời có thể được

thiết lập dựa vào kết quả xác định. Trường hợp này được mô tả chi tiết ở các bước 802 và 803.

Bước 802: Khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, sử dụng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị.

Bước 803: Khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, loại bỏ vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái.

Việc hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời có nghĩa là số đếm POC của hình ảnh tham chiếu duy nhất của khối ảnh hiện thời hoặc một trong số các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời giống với một trong số các số đếm POC của các hình ảnh tham chiếu của các khối ảnh dự bị ở bên trái. Theo một phương pháp so sánh, số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của vị trí A (A0 hoặc A1). Nếu hai số đếm POC là giống nhau, thì vector chuyển động MV của vị trí A được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị, và thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời không cần phải được xác định. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của vị trí A. Nếu hai số đếm POC là giống nhau, thì vector chuyển động MV của vị trí A được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Theo một phương pháp so sánh khác, số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của vị trí A. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai

của vị trí A. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của vị trí A. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của vị trí A.

Ví dụ, nếu khối ảnh hiện thời sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo một chiều (chiều thứ hai), thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list1 của khối ảnh hiện thời được so sánh riêng biệt với các số đếm POC tương ứng với các chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list0 và danh sách list1 của A0. Nếu hai số đếm POC là giống nhau, thì vector chuyển động MV của A0 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì vector chuyển động MV của A0 được loại bỏ. Thứ tự so sánh là như sau: curlist1->Alist0, và curlist1->Alist1, trong đó curlist1 là chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list1 của khối ảnh hiện thời, Alist0 là chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list0 của A0, và Alist1 là chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list1 của A1. Nếu khối ảnh hiện thời sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo hai chiều, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list0 của khối ảnh hiện thời được so sánh riêng biệt với các số đếm POC tương ứng với các chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list0 và danh sách list1 của A0. Nếu hai số đếm POC là giống nhau, thì vector chuyển động MV của A0 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list1 của khối ảnh hiện thời được so sánh riêng biệt với các số đếm POC tương ứng với các chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list0 và danh sách list1 của A0. Nếu hai số đếm POC là giống nhau, thì vector chuyển động MV của A0 được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì vector chuyển động MV của A0 được loại bỏ. Thứ tự so sánh là curlist0->Alist0, curlist0->Alist1, curlist1->Alist0, và curlist1->Alist1, trong đó curlist0 là chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list0 của khối ảnh hiện thời. Cần lưu ý rằng thứ tự so sánh nêu trên chỉ là ví dụ dùng để mô tả sáng chế, và sáng chế này không chỉ giới hạn cụ thể ở thứ tự so sánh này.

Bước 802 theo sáng chế này giống với phương pháp xử lý, được mô tả ở bước 1.1 theo kỹ thuật thông thường, được sử dụng khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Ở bước 803 theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở bên trái khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì theo sáng chế này, vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái không cần phải được định tỷ lệ, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở bên trái được loại bỏ trực tiếp. Ví dụ, nếu hình ảnh tham chiếu của A0 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của A0 được loại bỏ, và vector chuyển động MV của A0 không được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể đơn giản hoá quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị ở chế độ AMVP, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hoá.

Trong một số phương án có thể thực hiện được, theo cách tùy chọn, quy trình này theo sáng chế còn bao gồm bước 804 và bước 805.

Bước 804: Khi khối ảnh dự bị ở phía trên được mã hoá/giải mã và chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không.

Theo sáng chế này, ở phía bộ mã hoá, xác định xem khối ảnh dự bị ở phía trên được mã hoá hay chưa; và ở phía bộ giải mã, xác định xem khối ảnh dự bị ở phía trên được giải mã hay chưa. Việc khối ảnh dự bị ở phía trên được mã hoá/giải mã hay chưa và chế độ dự báo liên cấu trúc có được sử dụng hay không để biểu thị rằng khối ảnh dự bị ở phía trên có sẵn hay không, và còn cần phải được xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không.

Ở phía bộ giải mã, thông tin chuyển động của khối ảnh hiện thời được thu nhận bằng cách phân tích cú pháp dòng bit. Khi khối ảnh hiện thời sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo một chiều (ví dụ, chiều thứ nhất), thông tin chuyển động là thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời, và có một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu (nhiều chỉ số khung hình được thu nhận bằng cách phân tích cú pháp nếu khối

ảnh hiện thời có nhiều hình ảnh tham chiếu) của khối ảnh hiện thời theo chiều thứ nhất. Khi khối ảnh hiện thời sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo hai chiều (ví dụ, chiều thứ nhất và chiều thứ hai), thông tin chuyển động có thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời và thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời. Thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất có một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời theo chiều thứ nhất, và thông tin chuyển động theo chiều thứ hai có một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời theo chiều thứ hai. Ví dụ, cờ predFlagL0 có thể được sử dụng để chỉ báo về việc khối ảnh tương ứng sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo chiều thứ nhất (danh sách list0 được sử dụng để chỉ báo thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất), và cờ predFlagL1 có thể được sử dụng để chỉ báo về việc khối ảnh tương ứng sử dụng chế độ dự báo liên cấu trúc theo chiều thứ hai (danh sách list1 được sử dụng để chỉ báo thông tin chuyển động theo chiều thứ hai). Giá trị 0 của cờ nêu trên xác định rằng chế độ dự báo liên cấu trúc theo chiều tương ứng không được sử dụng; và giá trị 1 của cờ nêu trên xác định rằng chế độ dự báo liên cấu trúc theo chiều tương ứng được sử dụng. Có quan hệ tương ứng giữa chỉ số hình ảnh tham chiếu và số đếm POC của hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu, và số đếm POC tương ứng có thể được tìm trong danh sách hình ảnh tham chiếu dựa vào chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách list0 và/hoặc danh sách list1 của khối ảnh hiện thời. Ở phía bộ mã hoá, thông tin chuyển động của khối ảnh hiện thời được xác định bằng cách so sánh hiệu suất mã hoá dựa vào phương pháp RDO. Một hoặc nhiều số đếm POC của một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời được so sánh riêng biệt với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên, để xác định xem một trong số một hoặc nhiều số đếm POC của một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời có giống với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên hay không.

Bước 805: Bổ sung vector chuyển động MV tương ứng vào danh sách vector chuyển động dự bị dựa vào kết quả xác định.

Việc hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời có nghĩa là số đếm POC của hình ảnh tham chiếu duy nhất của khối ảnh hiện thời hoặc một trong số các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu

của khối ảnh hiện thời giống với một trong số các số đếm POC của các hình ảnh tham chiếu của các khối ảnh dự bị ở phía trên. Theo một phương pháp so sánh, số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của vị trí B (B0, B1, hoặc B2). Nếu hai số đếm POC là giống nhau, thì vector chuyển động MV của vị trí B được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị, và thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời không cần phải được xác định. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của vị trí B. Nếu hai số đếm POC là giống nhau, thì vector chuyển động MV của vị trí B được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Theo một phương pháp so sánh khác, số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của vị trí B. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của vị trí B. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ nhất của vị trí B. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của vị trí B. Nếu hai số đếm POC là khác nhau, thì số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của khối ảnh hiện thời được so sánh với số đếm POC tương ứng với chỉ số hình ảnh tham chiếu trong thông tin chuyển động theo chiều thứ hai của vị trí B.

Ở bước 805 theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì phương pháp xử lý trong trường hợp hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời giống như phương pháp xử lý được mô tả ở bước 1.2 theo

kỹ thuật thông thường. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Ở bước 805 theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị ở phía trên khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì có thể có hai phương pháp xử lý theo sáng chế này. Một phương pháp là vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên không cần phải được định tỷ lệ, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên được loại bỏ trực tiếp. Ví dụ, nếu hình ảnh tham chiếu của B0 khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của B0 được loại bỏ, và vector chuyển động MV của B0 không được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Phương pháp còn lại là việc khối ảnh dự bị ở bên trái của khối ảnh hiện thời có sẵn hay không không cần phải được xác định, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị ở phía trên được định tỷ lệ trực tiếp theo biểu thức (1), và vector chuyển động MV đã định tỷ lệ được bổ sung vào danh sách vector chuyển động dự bị. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể nâng cao độ chính xác trong việc dự báo vector chuyển động MV và hiệu quả mã hoá.

Sau bước 805, nếu danh sách vector chuyển động dự bị đã có hai vector chuyển động MV và hai vector chuyển động MV này là khác nhau, thì danh sách vector chuyển động dự bị cho khối ảnh hiện thời được xác định. Tuy nhiên, nếu hai vector chuyển động MV này là giống nhau, thì một trong hai vector chuyển động MV cần phải được xoá bỏ để loại bỏ dữ liệu dư. Theo một số phương án khác có thể thực hiện được, để đơn giản hoá mức độ phức tạp của quy trình thực hiện, thao tác so sánh giữa các vector chuyển động MV có thể không được thực hiện, cho nên hai vector chuyển động MV giống nhau được duy trì.

Theo sáng chế này, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị liền kề theo không gian khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, thì vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị này không cần phải được định tỷ lệ, và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị này được loại bỏ trực tiếp. Phương án thực hiện theo sáng chế này có thể đơn giản hoá quy trình thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị ở chế độ dự báo liên cấu trúc, giảm mức độ phức tạp của quy trình tìm ra thông tin chuyển động, và nâng cao hiệu quả mã hoá.

Sau khi danh sách vector chuyển động dự bị được thu nhận theo phương án nêu trên, vector chuyển động tối ưu có thể được xác định bằng cách tính trị giá RD của mỗi vector

chuyển động dự bị trong danh sách, tức là, vector chuyển động dự bị có trị giá RD thấp nhất được sử dụng để làm vector chuyển động dự báo MVP của khối ảnh hiện thời. Trị giá RD có thể được tính toán theo biểu thức sau đây:

$$J = SDA + \lambda R, \text{ trong đó}$$

J là trị giá RD, SAD là tổng của các giá trị hiệu số tuyệt đối (Sum of Absolute Differences, SAD), thu được bằng cách đánh giá chuyển động dựa vào vector chuyển động dự bị, giữa giá trị điểm ảnh của khối ảnh dự báo và giá trị điểm ảnh của khối ảnh hiện thời, R là tỷ lệ bit, và λ là nhân tử Lagrange.

Phía bộ mã hoá truyền chỉ số của vector chuyển động dự báo MVP đã xác định trong danh sách vector chuyển động dự bị về phía bộ giải mã. Ngoài ra, phía bộ mã hoá có thể thực hiện thao tác tìm kiếm vector chuyển động trong khu vực xung quanh lấy vector chuyển động dự báo MVP làm tâm, để thu được vector chuyển động thực tế của khối ảnh hiện thời. Phía bộ mã hoá tính vector chuyển động chênh lệch (Motion Vector Difference, MVD) giữa vector chuyển động dự báo MVP và vector chuyển động thực tế, và truyền vector chuyển động chênh lệch MVD này về phía bộ giải mã. Phía bộ giải mã phân tích cú pháp chỉ số, tìm vector chuyển động dự báo MVP tương ứng trong danh sách vector chuyển động dự bị dựa vào chỉ số, phân tích cú pháp vector chuyển động chênh lệch MVD, và cộng vector chuyển động chênh lệch MVD và vector chuyển động dự báo MVP để thu được vector chuyển động thực tế của khối ảnh hiện thời.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị dự báo liên cấu trúc 900 theo phương án thực hiện sáng chế này. Thiết bị dự báo liên cấu trúc 900 có thể bao gồm: môđun xác định 901, được tạo cấu hình để: khi khối ảnh dự bị thứ nhất được mã hoá/giải mã và chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và môđun xử lý 902, được tạo cấu hình để thiết lập danh sách vector chuyển động dự bị cho khối ảnh hiện thời dựa vào kết quả xác định, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị có chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất; hoặc khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối

ảnh dự bị thứ nhất.

Theo phương án có thể thực hiện được, môđun xác định 901 còn được tạo cấu hình để: khi khối ảnh dự bị thứ hai được mã hoá/giải mã và chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và môđun xử lý 902 còn được tạo cấu hình để: khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, sử dụng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị.

Theo phương án có thể thực hiện được, khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

Theo phương án có thể thực hiện được, môđun xử lý 902 còn được tạo cấu hình để: khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, định tỷ lệ vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai dựa vào số đếm thứ tự hình ảnh (POC) của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai và dựa vào số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và sử dụng vector chuyển động MV đã định tỷ lệ để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị.

Theo phương án có thể thực hiện được, khối ảnh hiện thời có nhiều hình ảnh tham chiếu, và môđun xác định 901 được tạo cấu hình cụ thể để: so sánh riêng biệt các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất; và khi một trong số các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này giống với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất, xác định rằng hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời.

Theo phương án có thể thực hiện được, môđun xử lý 902 còn được tạo cấu hình để xác định rằng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai khác nhau.

Theo phương án có thể thực hiện được, khi vector chuyển động MV của khối ảnh dự

bị thứ nhất giống với vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai, danh sách vectơ chuyển động dự bị không chứa vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

Cần lưu ý rằng môđun xác định 901 và môđun xử lý 902 có thể được sử dụng trong quy trình dự báo liên cấu trúc ở phía bộ mã hoá hoặc phía bộ giải mã. Cụ thể là, ở phía bộ mã hoá, các môđun này có thể được sử dụng trong bộ phận dự báo liên cấu trúc 244 trong bộ phận xử lý dự báo 260 của bộ mã hoá 20; và ở phía bộ giải mã, các môđun này có thể được sử dụng trong bộ phận dự báo liên cấu trúc 344 trong bộ phận xử lý dự báo 360 của bộ giải mã 30.

Cần lưu ý thêm rằng để hiểu rõ về các quy trình thực hiện cụ thể của môđun xác định 901 và môđun xử lý 902, xem phần mô tả chi tiết trong phương án được thể hiện trên Fig.7. Để cho bản mô tả sáng chế này ngắn gọn, ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng, các chức năng được mô tả dựa vào các khối logic, các môđun, và các bước thực hiện thuật toán làm ví dụ được thể hiện và mô tả trong sáng chế này có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, thì các chức năng được mô tả dựa vào các khối logic, các môđun, và các bước làm ví dụ có thể được lưu trữ hoặc được truyền trên vật ghi đọc được bằng máy tính dưới dạng là một hoặc nhiều lệnh hoặc mã và được thực hiện bằng bộ phận xử lý dựa vào phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính này có thể là vật ghi đọc được bằng máy tính, tương ứng với vật ghi hữu hình như vật ghi dữ liệu, hoặc môi trường truyền thông có phương tiện bất kỳ để tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác (ví dụ, theo giao thức truyền thông). Theo cách này, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể thường tương ứng với: (1) vật ghi hữu hình bất khả biến đọc được bằng máy tính, hoặc (2) môi trường truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Vật ghi dữ liệu có thể là vật ghi bất kỳ sử dụng được có thể truy nhập được bằng một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để truy tìm các lệnh, mã, và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này. Sản phẩm chương trình máy tính có thể là vật ghi đọc được bằng máy tính.

Vật ghi đọc được bằng máy tính như vậy có thể là, ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn ở, bộ nhớ RAM, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EEPROM, đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (Compact

Disc-Read-Only Memory, CD-ROM) hoặc thiết bị lưu trữ khác có dạng đĩa compac, thiết bị lưu trữ có dạng đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ tác động nhanh, hoặc vật ghi bất kỳ khác có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ được gọi theo cách thích hợp là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu lệnh được truyền từ website, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác thông qua cáp đồng trục, sợi quang, cáp xoắn đôi, đường dây thuê bao dạng số (Digital Subscriber Line, DSL), hoặc theo các kỹ thuật truyền thông không dây như hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi ba, thì cáp đồng trục, sợi quang, cáp xoắn đôi, đường dây DSL, hoặc các kỹ thuật truyền thông không dây như hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi ba đó nằm trong định nghĩa về vật ghi. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng vật ghi đọc được bằng máy tính và vật ghi dữ liệu không phải là các kết nối, sóng mang, tín hiệu hoặc vật ghi khả biến khác, mà thực ra có nghĩa là vật ghi hữu hình bất khả biến. Đĩa từ và đĩa quang được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này là đĩa compac (Compact Disc, CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc, DVD), và đĩa Blu-ray. Đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, trong khi đó đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Các dạng kết hợp của các phương án nêu trên cũng sẽ được coi là nằm trong phạm vi của vật ghi đọc được bằng máy tính.

Lệnh có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ xử lý như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu dạng số (DSP), các bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA), hoặc mạch tích hợp tương đương khác hoặc các mạch logic rời rạc. Vì vậy, thuật ngữ “bộ xử lý” được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này có thể là một cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc nêu trên hoặc cấu trúc bất kỳ khác phù hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả dựa vào các khối logic, các môđun, và các bước làm ví dụ được mô tả trong sáng chế này có thể được thực hiện ở trong phần cứng chuyên dụng và/hoặc các môđun phần mềm được tạo cấu hình để mã hoá và giải mã, hoặc có thể được tích hợp vào trong một bộ mã hoá-giải mã kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể được thực hiện hoàn toàn trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật theo sáng chế này có thể được thực hiện ở trong nhiều cơ cấu hoặc

thiết bị khác nhau, gồm có thiết bị cầm tay không dây, mạch tích hợp (Integrated Circuit, IC), hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các phần tử, môđun hoặc bộ phận khác nhau được mô tả trong sáng chế này để nhấn mạnh vào các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế, nhưng không nhất thiết là phải được thực hiện bằng các bộ phận phần cứng khác nhau. Thực tế là, như đã được mô tả trên đây, nhiều bộ phận khác nhau có thể được kết hợp vào trong một bộ phận phần cứng mã hoá-giải mã ở dạng kết hợp với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp, hoặc có thể được thực hiện bằng các bộ phận phần cứng có thể tương tác với nhau (có một hoặc nhiều bộ xử lý được mô tả trên đây).

Theo các phương án nêu trên, nội dung mô tả trong các phương án này có các trọng tâm tương ứng. Để hiểu rõ về phần không được mô tả chi tiết trong một phương án thực hiện sáng chế, xem các nội dung mô tả mô tả liên quan trong các phương án khác.

Phần mô tả sáng chế nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế này, chứ không phải là được dùng để giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này. Mọi phương án cải biến hoặc thay thế bất kỳ mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể tìm ra một cách dễ dàng trong phạm vi kỹ thuật được mô tả trong sáng chế đều được coi là nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này. Vì vậy, phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này sẽ là phạm vi yêu cầu bảo hộ được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu nhận danh sách vector chuyển động dự bị, bao gồm các bước:

khi khối ảnh dự bị thứ nhất được mã hoá hoặc giải mã, và chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối ảnh dự bị thứ nhất được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và

thiết lập danh sách vector chuyển động dự bị cho khối ảnh hiện thời dựa vào kết quả xác định, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị có chứa vector chuyển động (Motion Vector, MV) của khối ảnh dự bị thứ nhất; khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

khi khối ảnh dự bị thứ hai được mã hoá hoặc giải mã, và chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối ảnh dự bị thứ hai được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và

khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, sử dụng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, định tỷ lệ vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai dựa vào số đếm thứ tự hình ảnh (Picture Order Count, POC) của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai, và dựa vào số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và sử dụng vector chuyển động MV đã định tỷ lệ

để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khối ảnh hiện thời có nhiều hình ảnh tham chiếu, và bước xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không bao gồm các bước:

so sánh riêng biệt các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất; và

khi một trong số các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này giống với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất, xác định rằng hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 5, trong đó trước bước sử dụng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai để làm vector chuyển động dự bị trong danh sách vector chuyển động dự bị, phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định rằng vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất và vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai khác nhau.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khi vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai, danh sách vector chuyển động dự bị không chứa vector chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

8. Thiết bị dự báo liên cấu trúc, bao gồm:

môđun xác định, được tạo cấu hình để: khi khối ảnh dự bị thứ nhất được mã hoá hoặc giải mã, và chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối ảnh dự bị thứ nhất được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và

môđun xử lý, được tạo cấu hình để thiết lập danh sách vector chuyển động dự bị cho khối ảnh hiện thời dựa vào kết quả xác định, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vector

chuyển động dự bị có chứa vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất; khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vectơ chuyển động dự bị không chứa vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó môđun xác định còn được tạo cấu hình để: khi khối ảnh dự bị thứ hai được mã hoá hoặc giải mã, và chế độ dự báo liên cấu trúc cho khối ảnh dự bị thứ hai được sử dụng, xác định xem hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai có giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời hay không; và

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, sử dụng vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai để làm vectơ chuyển động dự bị trong danh sách vectơ chuyển động dự bị.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, danh sách vectơ chuyển động dự bị không chứa vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai khác với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, định tỷ lệ vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai dựa vào số đếm thứ tự hình ảnh (POC) của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ hai, và dựa vào số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời, và sử dụng vectơ chuyển động MV đã định tỷ lệ để làm vectơ chuyển động dự bị trong danh sách vectơ chuyển động dự bị.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó khối ảnh hiện thời có nhiều hình ảnh tham chiếu, và môđun xác định được tạo cấu hình cụ thể để: so sánh riêng biệt các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất; và khi một trong số các số đếm POC của nhiều hình ảnh tham chiếu này giống với số đếm POC của hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất, xác định rằng hình ảnh tham chiếu của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với hình ảnh tham chiếu của khối ảnh hiện thời.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, trong đó môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất và vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai khác nhau.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó khi vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ nhất giống với vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai, danh sách vectơ chuyển động dự bị không chứa vectơ chuyển động MV của khối ảnh dự bị thứ hai.

15. Bộ mã hoá dữ liệu video, trong đó bộ mã hoá dữ liệu video này được tạo cấu hình để mã hoá khối ảnh, và bao gồm:

thiết bị dự báo liên cấu trúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 14, trong đó thiết bị dự báo liên cấu trúc này được tạo cấu hình để: dự báo thông tin chuyển động của khối ảnh mã hoá hiện thời dựa vào thông tin chuyển động dự bị mục tiêu, và xác định giá trị mẫu dự báo của khối ảnh mã hoá hiện thời dựa vào thông tin chuyển động của khối ảnh mã hoá hiện thời;

môđun mã hoá entropy, được tạo cấu hình để mã hoá thông tin chỉ báo chỉ số của thông tin chuyển động dự bị mục tiêu trong dòng bit, trong đó thông tin chỉ báo chỉ số chỉ báo thông tin chuyển động dự bị mục tiêu được sử dụng cho khối ảnh mã hoá hiện thời; và

môđun khôi phục, được tạo cấu hình để khôi phục khối ảnh mã hoá hiện thời dựa vào giá trị mẫu dự báo.

16. Bộ giải mã dữ liệu video, trong đó bộ giải mã dữ liệu video này được tạo cấu hình để giải mã khối ảnh từ dòng bit, và bao gồm:

môđun giải mã entropy, được tạo cấu hình để giải mã dòng bit để thu nhận thông tin chỉ báo chỉ số, trong đó thông tin chỉ báo chỉ số được sử dụng để chỉ báo thông tin chuyển động dự bị mục tiêu của khối ảnh giải mã hiện thời;

thiết bị dự báo liên cấu trúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 14, trong đó thiết bị dự báo liên cấu trúc này được tạo cấu hình để: dự báo thông tin chuyển động của khối ảnh giải mã hiện thời dựa vào thông tin chuyển động dự bị mục tiêu được chỉ báo bằng thông tin chỉ báo chỉ số, và xác định giá trị mẫu dự báo của khối ảnh giải mã

hiện thời dựa vào thông tin chuyển động của khối ảnh giải mã hiện thời; và

môđun khôi phục, được tạo cấu hình để khôi phục khối ảnh giải mã hiện thời dựa vào giá trị mẫu dự báo.

17. Thiết bị mã hoá dữ liệu video, bao gồm bộ nhớ bất khả biến và bộ xử lý được kết nối với nhau, trong đó bộ xử lý gọi ra mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

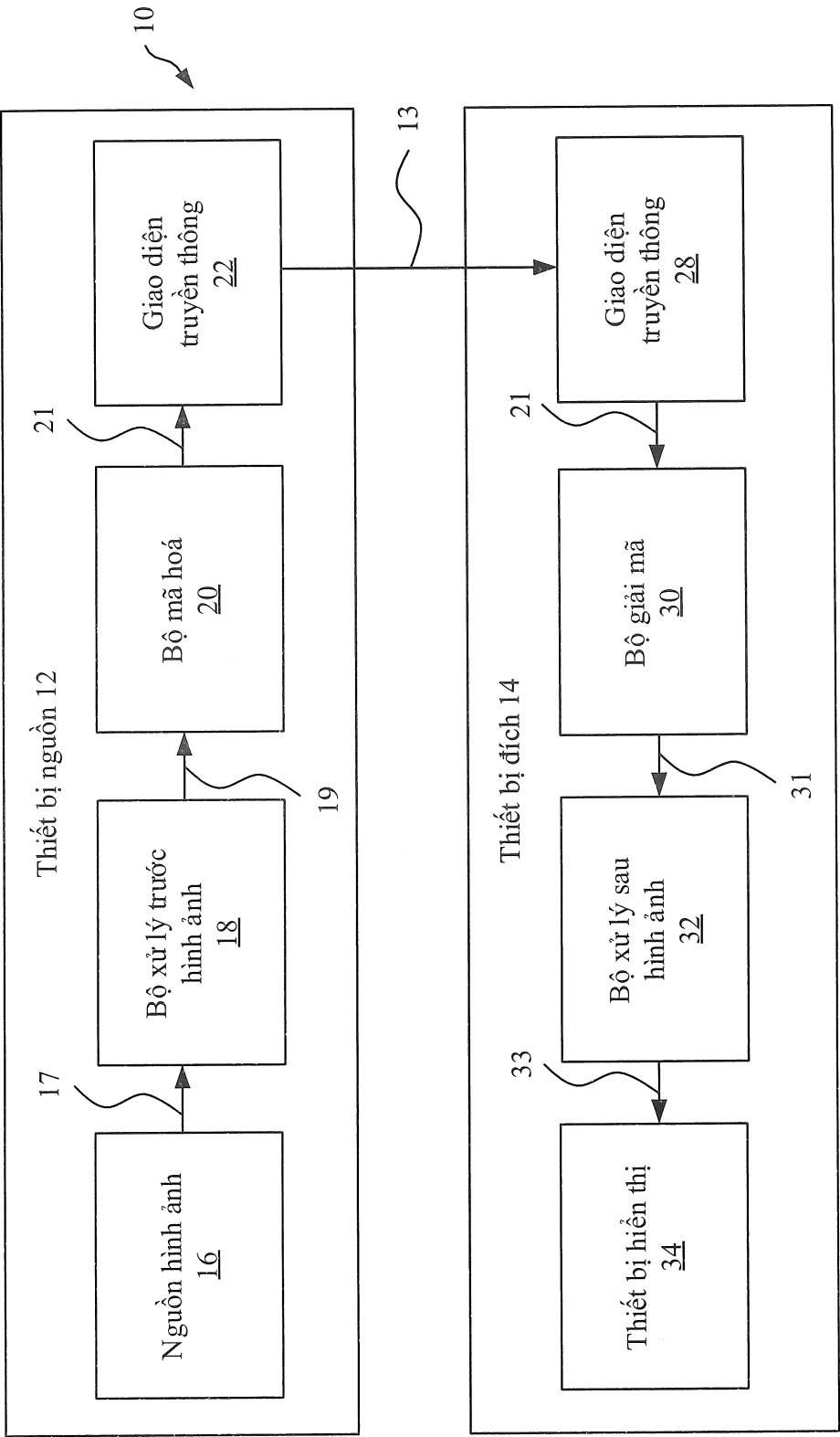


FIG. 1A

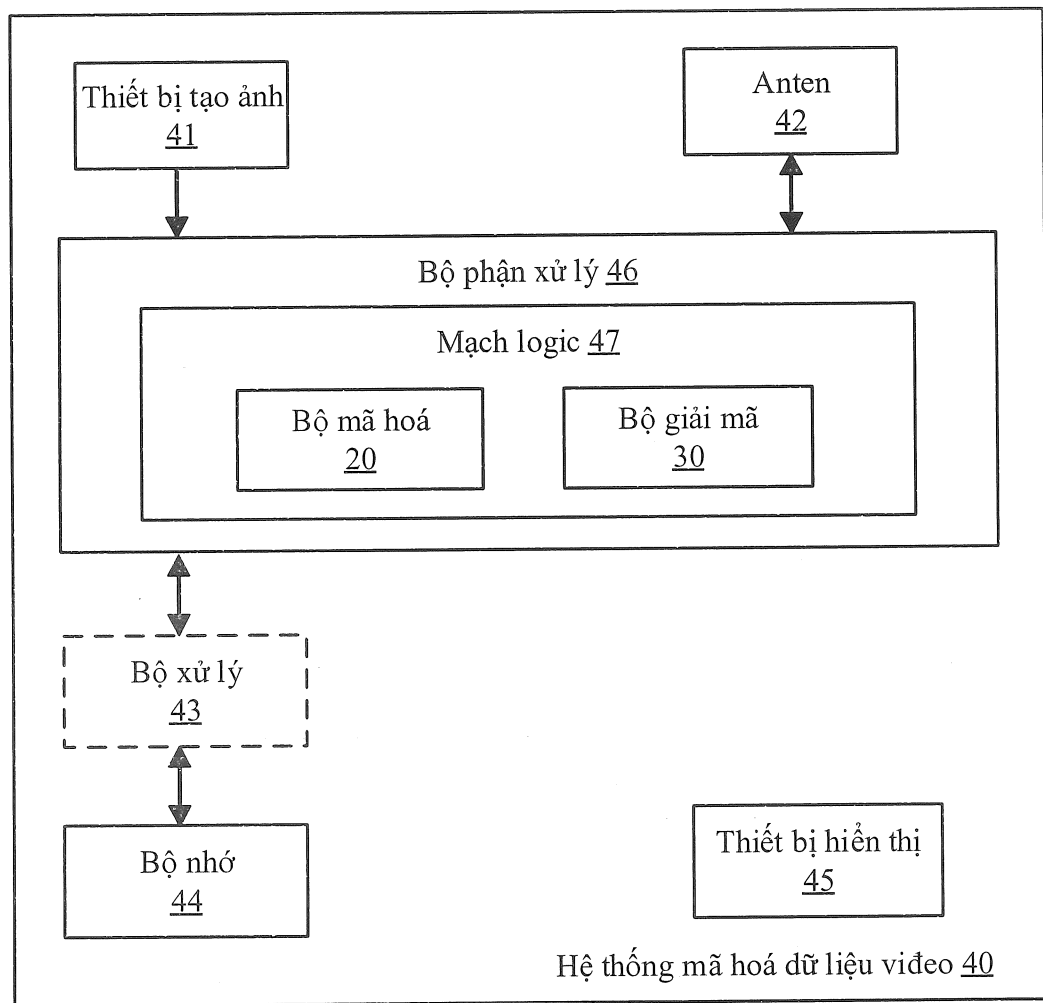


FIG. 1B

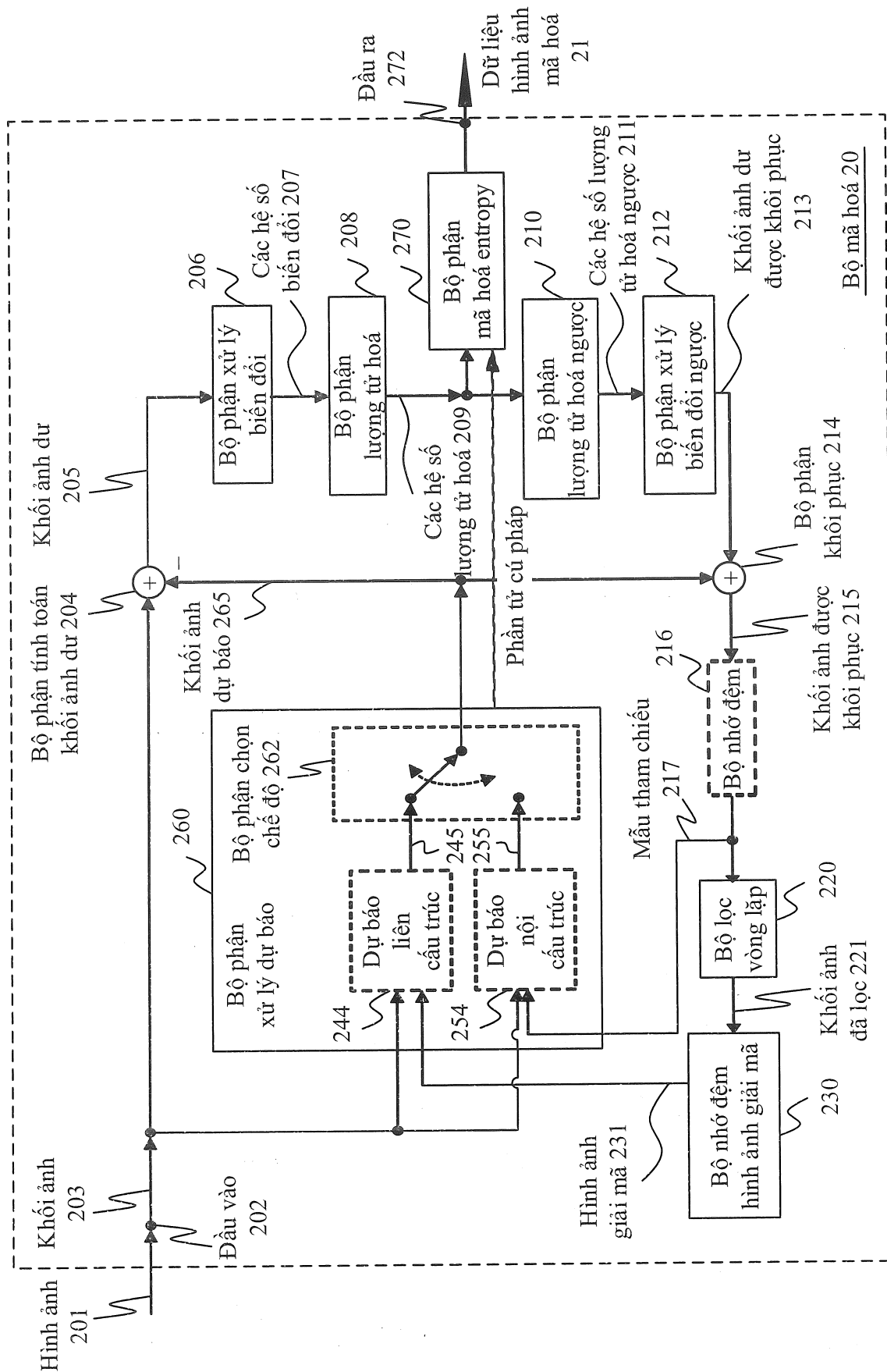


FIG. 2



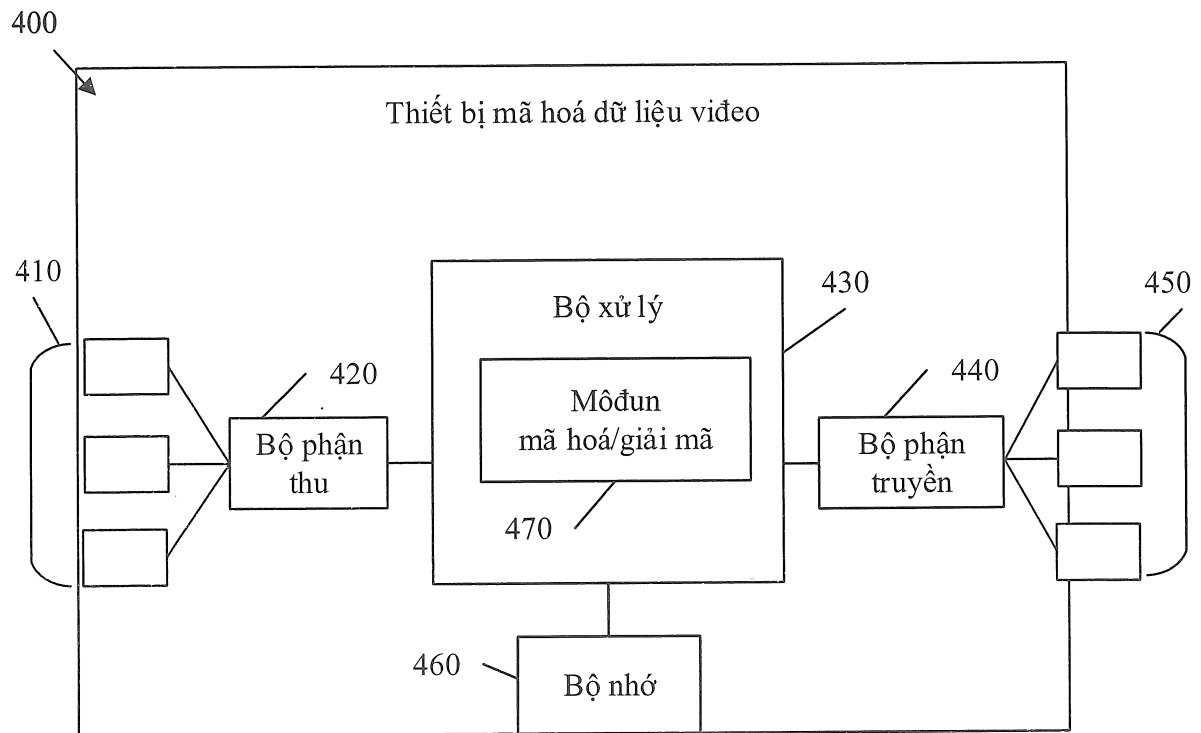


FIG. 4

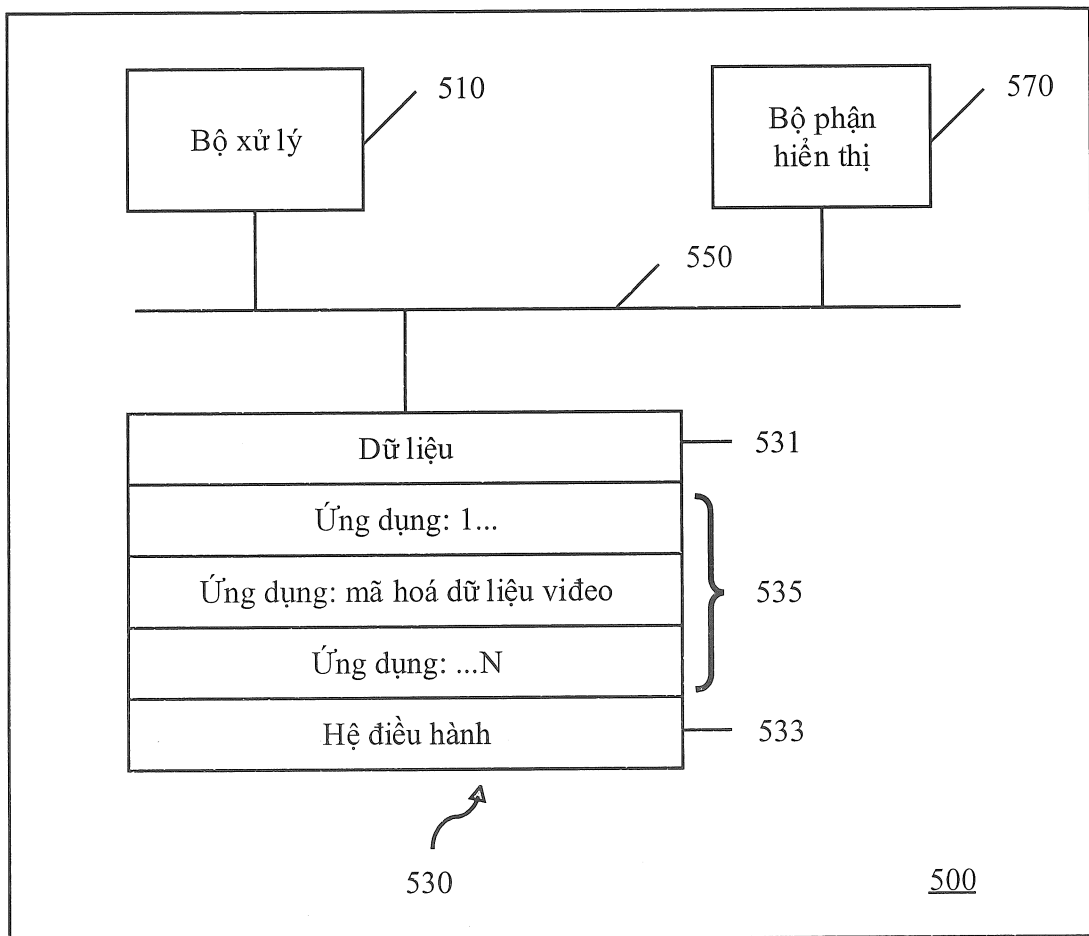


FIG. 5

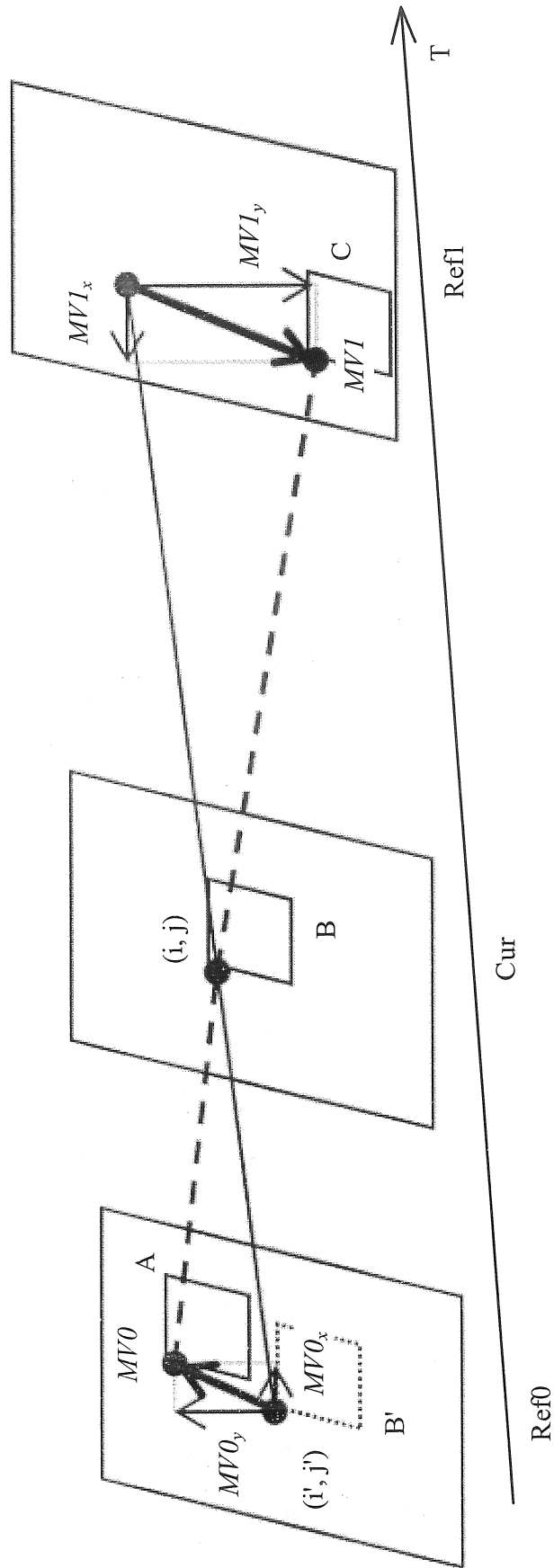


FIG. 6

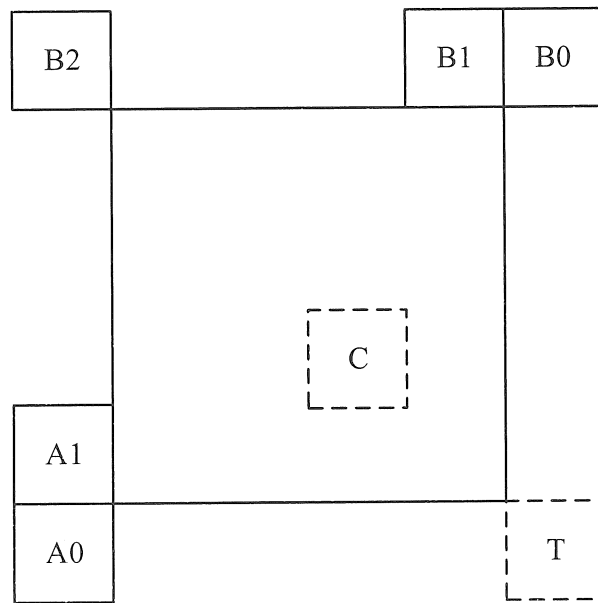


FIG. 7

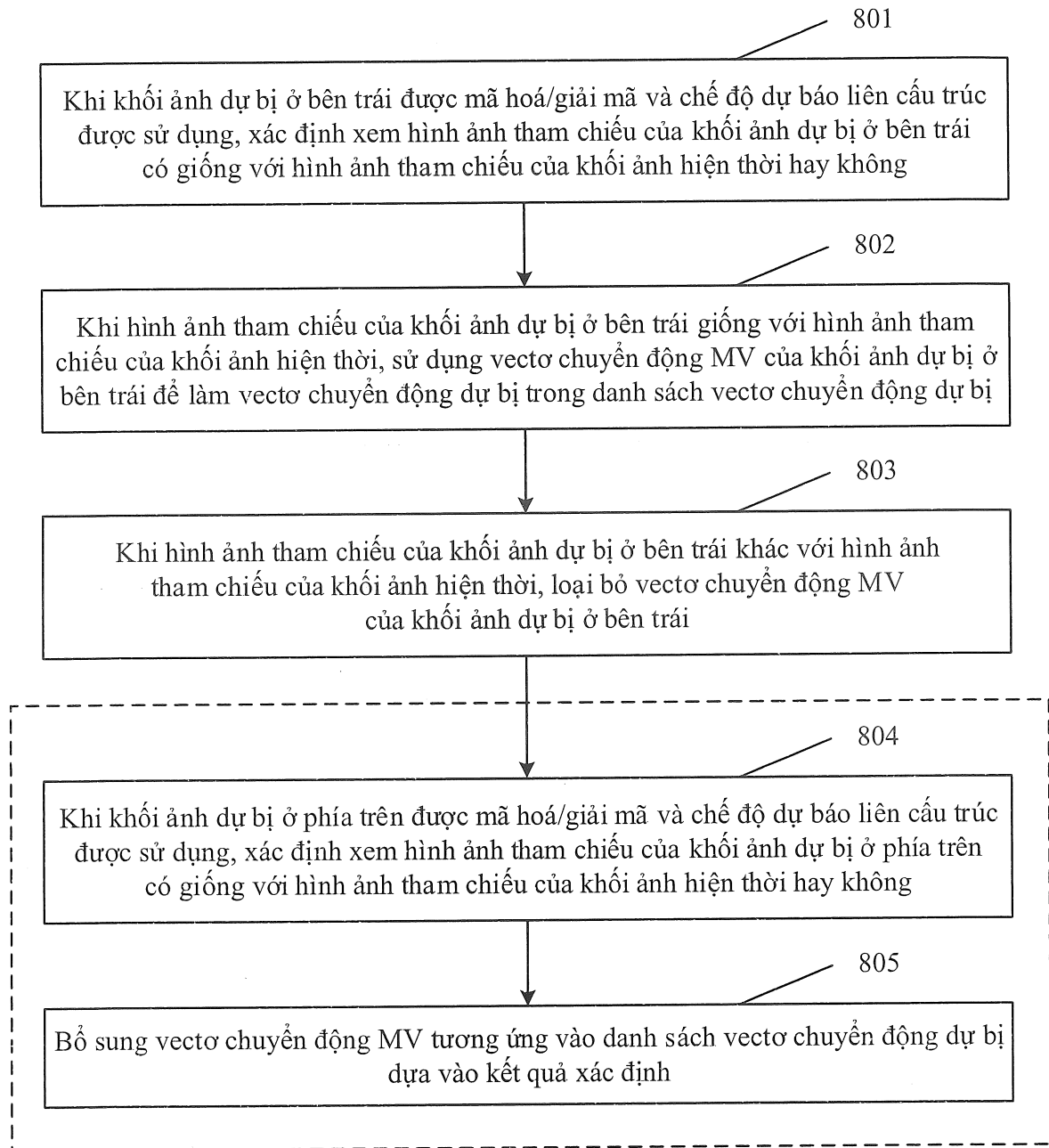


FIG. 8

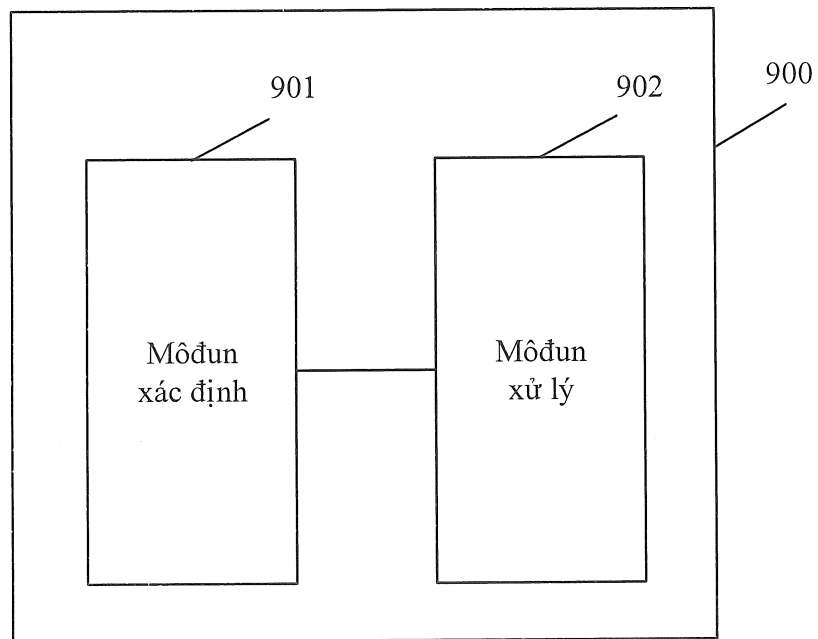


FIG. 9