(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) **1-0035310**

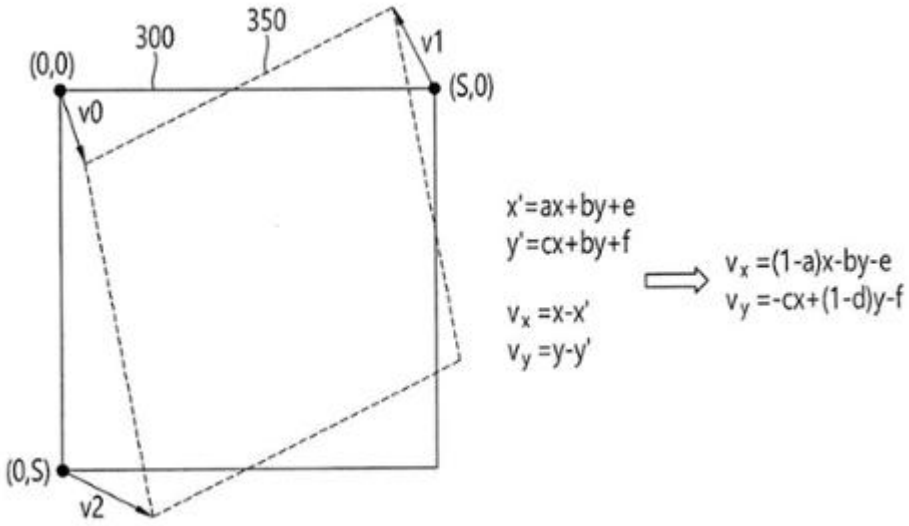
(51)[8] **H04N 19/513**; H04N 21/235; H04N 19/103; H04N 19/44

(13) **B**

(21) 1-2018-04677
(22) 24/03/2016
(86) PCT/KR2016/002961 24/03/2016
(87) WO 2017/164441 A1 28/09/2017
(45) 25/04/2023 421
(43) 25/01/2019 370A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea
(72) PARK, Naeri (KR); LIM, Jaehyun (KR); NAM, Junghak (KR).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO VÀ VẬT GHI BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BỞI BỘ GIẢI MÃ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video và phương pháp mã hóa video. Phương pháp giải mã video được thực hiện bởi thiết bị giải mã bao gồm các bước: thu nhận các điểm điều khiển (control point, CP) dùng cho khối hiện tại; thu được các vectơ chuyển động dùng cho các CP; thu nhận vectơ chuyển động của khối phụ hoặc bộ mẫu trong khối hiện tại trên cơ sở các vectơ chuyển động đã thu được; thu nhận mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại trên cơ sở vectơ chuyển động đã thu nhận; và tạo ra mẫu đã cấu trúc lại trên cơ sở mẫu dự báo. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến vật ghi bất biến đọc được bởi bộ giải mã lưu dòng bit được tạo ra bằng cách thu nhận các điểm điều khiển (CP) dùng cho khối hiện tại.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hóa video và cụ thể hơn, đề cập đến phương pháp dự báo liên đới và thiết bị trong hệ thống mã hóa video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhu cầu về hình ảnh chất lượng cao, độ phân giải cao chẳng hạn như hình ảnh HD (High Definition - Độ phân giải cao) và hình ảnh UHD (Ultra High Definition - Độ phân giải siêu cao) đã tăng lên trong nhiều lĩnh vực. Vì dữ liệu hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao nên lượng thông tin hoặc bit được truyền tăng tương ứng với dữ liệu hình ảnh truyền thống. Do đó, khi dữ liệu hình ảnh được truyền sử dụng phương tiện chẳng hạn như đường dây băng thông rộng có dây/không dây thông thường hoặc dữ liệu hình ảnh được lưu trữ sử dụng vật ghi hiện có, chi phí truyền tải và chi phí lưu trữ của nó được tăng lên.

Do đó, cần có kỹ thuật nén hình ảnh hiệu quả cao để truyền tải một cách hiệu quả, lưu trữ và tái tạo thông tin của các hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị dùng để cải thiện hiệu quả mã hóa video.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất mô hình dự báo biến đổi dựa trên phương pháp và thiết bị dự báo liên đới.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện dự báo chuyển động theo các bộ mẫu hoặc khối phụ.

Tuy nhiên, mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thu nhận bộ dự báo chuyển động hoặc vectơ chuyển động dùng cho điểm

điều khiển.

Mục đích khác của sáng chế là thu nhận vectơ chuyển động dùng cho khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động dùng cho điểm điều khiển.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thu nhận vectơ chuyển động dùng cho điểm điều khiển dựa trên các khối tham chiếu lân cận hoặc các mẫu tham chiếu lân cận.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp giải mã video được thực hiện bởi thiết bị giải mã được đề xuất. Phương pháp giải mã bao gồm bước: thu nhận các điểm điều khiển (CP, control point - điểm điều khiển) dùng cho khối hiện tại; tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP; thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận; thu nhận mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động đã thu nhận; và tạo ra mẫu đã cấu trúc lại dựa trên mẫu dự báo.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị giải mã để thực hiện giải mã video được đề xuất. Thiết bị giải mã bao gồm: bộ giải mã được tạo kết cấu để tiếp nhận thông tin về chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại từ dòng bit; bộ dự báo được tạo kết cấu để thu nhận các điểm điều khiển (CP) dùng cho khối hiện tại, tiếp nhận vectơ chuyển động dùng cho các CP, thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động đã tiếp nhận và thu nhận mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận; và bộ cộng được tạo kết cấu để tạo mẫu đã cấu trúc lại dựa trên mẫu dự báo.

Theo phương án khác của sáng chế, phương pháp mã hóa video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được đề xuất. Phương pháp mã hóa bao gồm bước: thu nhận các điểm điều khiển (CP) dùng cho khối hiện tại; tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP; thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận; tạo ra mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận;

và mã hóa thông tin về chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại và thông tin về vectơ chuyển động đã thu nhận và xuất ra thông tin được mã hóa.

Theo phương án khác của sáng chế, thiết bị mã hóa để thực hiện mã hóa video được đề xuất. Thiết bị mã hóa bao gồm: bộ dự báo được tạo kết cấu để xác định chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại; để thu nhận các điểm điều khiển (CP) dùng cho khối hiện tại, để tiếp nhận vectơ chuyển động dùng cho các CP, để thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động đã tiếp nhận, và để tạo ra mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận; và bộ mã hóa được tạo kết cấu để mã hóa thông tin về chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại và thông tin về vectơ chuyển động đã thu nhận và để xuất ra thông tin được mã hóa.

Theo sáng chế, có thể thu nhận các vectơ chuyển động chính xác hơn dùng cho khối hiện tại và cải thiện đáng kể hiệu quả dự báo liên đới.

Theo sáng chế, có thể thu nhận một cách hiệu quả các vectơ chuyển động dùng cho các khối phụ hoặc các điểm mẫu của khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động của các điểm điều khiển dùng cho khối hiện tại.

Theo sáng chế, có thể thực hiện hiệu quả dự báo liên đới thông qua các vectơ chuyển động không chỉ khi hình ảnh trong khối hiện tại được di chuyển trong mặt phẳng mà còn khi ảnh được xoay, phóng to, thu nhỏ hoặc biến đổi thành hình bình hành. Do đó, lượng dữ liệu đối với tín hiệu dư dùng khối hiện tại có thể được loại bỏ, và hiệu quả mã hóa tổng thể có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa sơ lược kết cấu của thiết bị mã hóa video theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa sơ lược kết cấu của thiết bị giải mã video theo phương án của sáng chế.

Fig.3 minh họa mô hình dự báo biến đổi.

Fig.4 minh họa các hướng dự báo và các vùng tham chiếu theo mô hình dự báo biến đổi.

Fig.5 thể hiện sơ lược phương pháp thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ.

Fig.6 minh họa phương pháp thu nhận vectơ chuyển động dùng cho điểm điều khiển dựa trên hai điểm điều khiển.

Fig.7 thể hiện sơ lược ví dụ về việc thu nhận vectơ chuyển động tại điểm điều khiển từ các vectơ chuyển động của các khối lân cận.

Fig.8 minh họa phương pháp thu nhận các vectơ chuyển động dùng cho các điểm điều khiển của khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động của nhiều khối lân cận.

Fig.9 thể hiện các ví dụ về thiết lập các điểm tham chiếu của khối hiện tại và các khối lân cận dùng cho phần mở rộng tọa độ.

Fig.10 minh họa các khối lân cận dùng cho mỗi điểm điều khiển của khối hiện tại.

Fig.11 thể hiện sơ lược ví dụ về phương pháp mã hóa video theo sáng chế.

Fig.12 thể hiện sơ lược ví dụ về phương pháp giải mã video theo sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện sơ lược bộ dự báo được bao gồm trong thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện sơ lược bộ dự báo được bao gồm trong thiết bị giải mã theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được sửa đổi dưới nhiều hình thức khác nhau và các phương án cụ thể của chúng sẽ được mô tả và thể hiện trong các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án không nhằm mục đích hạn chế sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong mô tả sau đây được sử dụng để chỉ mô tả các phương án cụ thể, nhưng không nhằm hạn chế sáng chế. Cách diễn đạt số ít bao hàm cách diễn đạt

số nhiều, miễn là đọc được rõ ràng theo các cách khác nhau. Các thuật ngữ như "bao gồm" và "có" nhằm chỉ ra rằng các đặc điểm, các số, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần hoặc các kết hợp của chúng được sử dụng trong phần mô tả sau tồn tại và do đó cần hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều đặc điểm, số, bước, hoạt động, phần tử, thành phần hoặc kết hợp khác nhau của chúng không bị loại trừ.

Mặt khác, các phần tử trong các hình vẽ được mô tả trong sáng chế được vẽ độc lập nhằm mục đích thuận tiện cho việc giải thích các chức năng cụ thể khác nhau trong thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh và không có nghĩa là các phần tử được thể hiện bằng phần cứng độc lập hoặc phần mềm độc lập. Ví dụ: hai hoặc nhiều phần tử trong số các phần tử có thể được kết hợp để tạo thành phần tử đơn lẻ hoặc một phần tử có thể được tách thành nhiều phần tử. Các phương án trong đó các phần tử được kết hợp và/hoặc chia theo sáng chế mà không chệch khỏi khái niệm sáng chế.

Sau đây, các phương án dùng làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa sơ lược kết cấu của thiết bị mã hóa video theo phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, thiết bị mã hóa video 100 bao gồm bộ chia tách ảnh 105, bộ dự báo 110, bộ biến đổi 115, bộ lượng tử hóa 120, bộ sắp xếp lại 125, bộ mã hóa entropy 130, bộ khử lượng tử hóa 135, bộ biến đổi nghịch đảo 140, bộ lọc 145 và bộ nhớ 150.

Bộ chia tách ảnh105 có thể được tạo kết cấu để tách ảnh đầu vào thành ít nhất một khối bộ xử lý. Trong mối liên hệ này, khối như là bộ xử lý có thể là bộ dự báo PU (prediction unit), bộ biến đổi TU (transform unit), hoặc một bộ mã hóa CU (coding unit). Ảnh có thể bao gồm nhiều bộ cây mã hóa CTU (coding tree unit). Mỗi CTU có thể được tách thành các CU có kết cấu cây tứ giác. CU có thể được tách thành các CU có chiều dày sâu hơn có các kết cấu cây tứ giác. PU và

TU có thể thu được từ CU. Ví dụ, PU có thể được chia tách từ CU thành kết cấu vuông đối xứng hoặc không đối xứng. Ngoài ra, TU có thể được tách thành kết cấu cây tứ giác từ CU. CTU có thể tương ứng với CTB (coding tree block - khối cây mã), CU có thể tương ứng với CB (coding block - khối mã), PU có thể tương ứng với PB (prediction block - khối dự báo) và TU có thể tương ứng với TB (transform block - khối biến đổi).

Bộ dự báo 110 bao gồm bộ dự báo liên đới thực hiện quy trình dự báo liên đới và bộ dự báo trong thực hiện quy trình dự báo trong, như được mô tả sau. Bộ dự báo 110 thực hiện quy trình dự báo trên các bộ xử lý của ảnh được chia cho môđun chia ảnh 105 để tạo khối dự báo bao gồm các mẫu dự báo hoặc mảng các mẫu dự báo. Trong bộ dự báo 110, bộ xử lý ảnh có thể là CU, TU hoặc PU. Bộ dự báo 110 có thể xác định xem việc dự báo được thực hiện trên bộ xử lý tương ứng là dự báo liên đới hay dự báo trong, và có thể xác định các chi tiết cụ thể, ví dụ, chế độ dự báo theo các phương pháp dự báo. Bộ xử lý tuân theo quy trình dự báo có thể khác với bộ xử lý trong đó phương pháp dự báo và các chi tiết cụ thể được xác định. Ví dụ, phương pháp dự báo và chế độ dự báo có thể được xác định theo các bộ PU và quy trình dự báo có thể được thực hiện theo các bộ TU.

Theo dự báo liên đới, quy trình dự báo có thể được thực hiện dựa trên thông tin trên ít nhất một ảnh trước đó và/hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện tại để tạo khối dự báo. Theo dự báo trong, quy trình dự báo có thể được thực hiện dựa trên thông tin điểm ảnh của ảnh hiện tại để tạo khối dự báo.

Với phương pháp dự báo liên đới, có thể sử dụng chế độ nhảy cách, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP (Motion Vector Prediction - dự báo vectơ chuyển động cải tiến). Theo dự báo liên đới, có thể chọn ảnh tham chiếu cho PU và khối tham chiếu tương ứng với PU. Khối tham chiếu có thể được chọn trên cơ sở điểm ảnh nguyên (hoặc mẫu) hoặc điểm ảnh phân số (hoặc mẫu). Sau đó, khối dự báo được tạo ra trong đó tín hiệu dư đối với PU được giảm thiểu và cường độ vectơ chuyển động cũng được giảm thiểu. Ở đây các điểm ảnh (pixel, pel) và các mẫu được sử

dụng thay thế lẫn nhau.

Khối dự báo có thể được tạo dưới dạng bộ điểm ảnh nguyên hoặc bộ điểm ảnh phân số chẳng hạn như bộ điểm ảnh 1/2 hoặc bộ điểm ảnh 1/4. Trong mối liên hệ này, vectơ chuyển động cũng có thể được biểu diễn dưới dạng bộ điểm ảnh phân số.

Thông tin chẳng hạn như chỉ số ảnh tham chiếu được chọn qua dự báo liên đới, chênh lệch vectơ chuyển động MVD (motion vector difference), bộ dự báo chuyển động MVP (motion vector predictor), tín hiệu dư, v.v., có thể được mã hóa entropy và sau đó được truyền tới thiết bị giải mã. Khi chế độ nhảy cách được áp dụng, khối dự báo có thể được sử dụng như khối đã cấu trúc lại, sao cho phần dư có thể không được tạo ra, biến đổi, lượng tử hóa, hoặc truyền.

Khi việc dự báo trong được thực hiện, chế độ dự báo có thể được xác định theo bộ PU và quy trình dự báo có thể được thực hiện theo bộ PU. Ngoài ra, chế độ dự báo có thể được xác định theo bộ PU và dự báo liên đới có thể được thực hiện theo bộ TU.

Các chế độ dự báo theo việc dự báo trong có thể bao gồm 33 chế độ dự báo theo hướng và ít nhất hai chế độ vô hướng, dùng làm ví dụ. Các chế độ vô hướng có thể bao gồm chế độ dự báo DC và chế độ phẳng.

Theo việc dự báo trong, khối dự báo có thể được tạo cấu trúc sau khi bộ lọc được áp dụng cho mẫu tham chiếu. Tại thời điểm này, có thể được xác định liệu bộ lọc nên được áp dụng cho mẫu tham chiếu theo chế độ dự báo trong và/hoặc kích thước của khối hiện tại hay không.

Giá trị dư (khối dư hoặc tín hiệu dư) giữa khối dự báo đã tạo cấu trúc và khối gốc được nhập vào bộ biến đổi 115. Thông tin về chế độ dự báo, thông tin về vectơ chuyển động và các thông tin tương tự được sử dụng cho dự báo được mã hóa cùng với các giá trị dư bởi bộ mã hóa entropy 130 và được truyền đến thiết bị giải mã.

Bộ biến đổi 115 thực hiện quy trình biến đổi trên khối dư trong các bộ TU và tạo ra các hệ số biến đổi.

Khối biến đổi là khối hình chữ nhật của các mẫu và là khối mà cùng một biến đổi được áp dụng. Khối biến đổi có thể là TU và có thể có kết cấu cây tứ giác.

Bộ biến đổi 115 có thể thực hiện quy trình biến đổi theo chế độ dự báo được áp dụng cho khối dư và kích thước của khối.

Ví dụ, khi dự báo trong được áp dụng cho khối dư và khối du có mảng 4x4, khối dư được biến đổi sử dụng DST (discrete sine transform - biến đổi sin rời rạc). Nếu không, khối dư có thể được biến đổi sử dụng DCT (discrete sine transform - biến đổi cosin rời rạc).

Bộ biến đổi 115 có thể tạo cấu trúc khối biến đổi của các hệ số biến đổi thông qua phép biến đổi.

Bộ lượng tử hóa 120 có thể lượng tử hóa các giá trị dư, nghĩa là, biến đổi các hệ số, được biến đổi bởi bộ biến đổi 115 và có thể tạo ra các hệ số lượng tử hóa. Các giá trị được tính toán bởi bộ lượng tử hóa 120 có thể được cung cấp cho bộ khử lượng tử hóa 135 và bộ sắp xếp lại 125.

Bộ sắp xếp lại 125 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được cung cấp từ bộ lượng tử hóa 120. Bằng cách sắp xếp lại các hệ số lượng tử hóa, có thể nâng cao hiệu quả mã hóa trong bộ mã hóa entropy 130.

Bộ sắp xếp lại 125 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi lượng tử dưới dạng khối hai chiều thành dạng của vectơ một chiều thông qua việc sử dụng phương pháp quét hệ số.

Bộ mã hóa entropy 130 có thể được tạo kết cấu để mã hóa entropy theo phân bố xác suất dựa trên các giá trị biến đổi lượng tử được sắp xếp lại bởi bộ sắp xếp lại 125 hoặc giá trị tham số mã hóa được tính toán trong quy trình mã hóa, v.v. và sau đó xuất ra dòng bit. Phương pháp mã hóa entropy là phương pháp nhận ký hiệu có các giá trị khác nhau và biểu diễn ký hiệu dưới dạng chuỗi nhị phân có thể

được giải mã trong khi loại bỏ dư thừa thống kê của chúng.

Trong mối liên hệ này, ký hiệu có nghĩa là phần tử cú pháp có thể được mã hóa/giải mã được mã hóa, tham số mã hóa, giá trị tín hiệu dư và vân vân. Tham số mã hóa là bắt buộc để mã hóa và giải mã. Tham số mã hóa có thể chứa thông tin mà có thể được suy ra trong khi mã hóa hoặc giải mã, cũng như thông tin được mã hóa trong thiết bị mã hóa và được chuyển tới thiết bị giải mã như là phần tử cú pháp. Tham số mã hóa là thông tin cần thiết để mã hóa hoặc giải mã hình ảnh. Tham số mã hóa có thể bao gồm các số liệu thống kê hoặc giá trị như ví dụ, chế độ dự báo trong/liên đới, chuyển động/vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, mẫu khối mã hóa, sự có mặt hoặc vắng mặt của tín hiệu dư, hệ số biến đổi, hệ số biến đổi lượng tử hóa, tham số lượng tử hóa, kích thước khối, thông tin chia tách khối, v.v.. Ngoài ra, tín hiệu dư có thể có nghĩa là sự chênh lệch giữa tín hiệu gốc và tín hiệu dự báo. Ngoài ra, sự chênh lệch giữa tín hiệu gốc và tín hiệu dự báo có thể được biến đổi để xác định tín hiệu dư, hoặc sự chênh lệch giữa tín hiệu gốc và tín hiệu dự báo có thể được biến đổi và được lượng tử hóa để xác định tín hiệu dư. Tín hiệu dư có thể được gọi là khối dư trong bộ khối, và có thể được gọi là các mẫu dư trong bộ mẫu.

Khi mã hóa entropy được áp dụng, các ký hiệu có thể được biểu diễn sao cho số lượng nhỏ bit được cấp phát cho ký hiệu có xác suất xuất hiện cao, và số lượng lớn bit được cấp phát cho ký hiệu có xác suất xuất hiện thấp. Điều này có thể làm giảm kích thước của chuỗi bit dùng cho các ký hiệu có thể được mã hóa. Do đó, hiệu suất nén của mã hóa hình ảnh có thể được tăng lên thông qua mã hóa entropy.

Các phương pháp mã hóa như Golomb theo cấp số nhân, CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding - Mã hóa chiều dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh) và CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding - Mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh) có thể được sử dụng cho mã hóa entropy. Ví dụ, bộ mã hóa entropy 130 có thể lưu trữ trong đó bảng để thực hiện mã hóa entropy, chẳng

hạn như bảng VLC (variable length coding/code - mã/mã hóa chiều dài thay đổi). Bộ mã hóa entropy 130 có thể thực hiện mã hóa entropy bằng bảng VLC đã lưu trữ. Ngoài ra, bộ mã hóa entropy 130 thu nhận phương pháp nhị phân hóa của ký hiệu tương ứng và mô hình xác suất của ký hiệu/bin tương ứng, và sau đó thực hiện mã hóa entropy sử dụng phương pháp nhị phân hóa đã thu nhận hoặc mô hình xác suất.

Bộ mã hóa entropy 130 có thể đưa ra sự thay đổi được xác định trước với tập tham số hoặc các cú pháp được truyền, khi cần thiết.

Bộ khử lượng tử hóa 135 khử lượng tử hóa các giá trị biến đổi các hệ số được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 120. Bộ biến đổi nghịch đảo 140 biến đổi theo cách nghịch đảo các giá trị được khử lượng tử hóa bởi bộ khử lượng tử hóa 135.

Giá trị dư hoặc các mẫu dư hoặc mảng các mẫu dư được tạo bởi bộ khử lượng tử hóa 135 và bộ biến đổi nghịch đảo 140, và khối dự báo được dự báo bởi bộ dự báo 110 dự báo có thể được kết hợp để tạo thành khối đã cấu trúc lại bao gồm mẫu đã cấu trúc lại hoặc mảng mẫu đã cấu trúc lại.

Theo Fig.1, khối dư và khối dự báo được thêm vào để tạo ra khối đã cấu trúc lại bởi bộ cộng. Tại thời điểm này, bộ cộng có thể được xem như bộ tạo khối đã cấu trúc lại của bộ cụ thể mà tạo ra khối đã cấu trúc lại.

Bộ lọc 145 áp dụng bộ lọc giải khối, bộ lọc vòng lặp thích ứng ALF (Adaptive Loop Filter), độ lệch thích ứng mẫu SAO (Sample Adaptive Offset) cho ảnh đã cấu trúc lại.

Bộ lọc giải khối loại bỏ sự méo khối được tạo ra ở biên giữa các khối trong ảnh đã cấu trúc lại. ALF thực hiện quy trình lọc dựa trên các giá trị kết quả của việc so sánh ảnh gốc với ảnh đã cấu trúc lại trong đó các khối được lọc bởi bộ lọc giải khối. ALF chỉ có thể được áp dụng khi hiệu quả cao là cần thiết. SAO cấu trúc lại sự chênh lệch về độ lệch giữa các khối du có bộ lọc giải khối được áp dụng ở

đó và ảnh gốc và được áp dụng dưới dạng độ lệch dải, độ lệch cạnh hoặc tương tự.

Bộ nhớ 150 có thể lưu trữ khối hoặc ảnh đã cấu trúc lại được tính toán bởi bộ lọc 145. Khối đã cấu trúc lại hoặc ảnh được lưu trữ trong bộ nhớ 150 có thể được cung cấp cho bộ dự báo 110 mà thực hiện dự báo liên đới.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa sơ lược kết cấu của thiết bị giải mã video theo phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.2, thiết bị giải mã video 200 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ sắp xếp lại 215, bộ khử lượng tử hóa 220, bộ biến đổi nghịch đảo 225, bộ dự báo 230, bộ lọc 235 và bộ nhớ 240.

Khi dòng bit video được nhập từ thiết bị mã hóa video, dòng bit đầu vào có thể được giải mã dựa trên thứ tự mà thông tin video được xử lý bởi thiết bị mã hóa video.

Bộ giải mã entropy 210 có thể giải mã entropy dòng bit đầu vào theo phân bố xác suất để tạo ra các ký hiệu theo dạng hệ số lượng tử hóa. Phương pháp giải mã entropy là phương pháp nhận chuỗi các số nhị phân và tạo ra mỗi ký hiệu sử dụng chuỗi. Phương pháp giải mã entropy tương tự như phương pháp mã hóa entropy được mô tả ở trên.

Ví dụ, khi mã hóa chiều dài thay đổi VLC (sau đây gọi là 'VLC') chẳng hạn như CAVLC được sử dụng để thực hiện mã hóa entropy trong thiết bị mã hóa video, bộ giải mã entropy 210 có thể thực hiện giải mã sử dụng bảng VLC tương tự với thiết bị mã hóa được sử dụng trong thiết bị mã hóa. Ngoài ra, khi CABAC được sử dụng để thực hiện mã hóa entropy trong thiết bị mã hóa video, bộ giải mã entropy 210 có thể thực hiện giải mã entropy sử dụng CABAC.

Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể bao gồm bước nhận bin tương ứng với từng phần tử cú pháp trong dòng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin phần tử cú pháp có thể được giải mã, giải mã thông tin của khối lân cận và khối có thể được giải mã, hoặc thông tin về ký hiệu/bin được giải mã trong bước trước, và dự báo xác suất xảy ra của bin theo mô hình ngữ cảnh

đã xác định và do đó thực hiện giải mã số học của bin để tạo ký hiệu tương ứng với giá trị của từng phần tử cú pháp. Trong mối liên hệ này, sau khi xác định mô hình ngữ cảnh, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể còn bao gồm bước cập nhật mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin của ký hiệu/bin đã giải mã để xác định mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/bin tiếp theo.

Thông tin để tạo cấu trúc khối dự báo trong thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 210 có thể được cung cấp cho bộ dự báo 230, và các giá trị dư, nghĩa là, các hệ số biến đổi lượng tử, được giải mã entropy bằng bộ giải mã entropy 210 có thể được nhập vào bộ sắp xếp lại 215.

Bộ sắp xếp lại 215 có thể sắp xếp lại thông tin dòng bit, nghĩa là, các hệ số biến đổi lượng tử, được giải mã entropy bằng bộ giải mã entropy 210 dựa trên phương pháp sắp xếp lại trong thiết bị mã hóa video.

Bộ sắp xếp lại 215 có thể cấu trúc lại và sắp xếp lại các hệ số được biểu diễn dưới dạng một vectơ một chiều thành các hệ số dưới dạng khối hai chiều. Bộ sắp xếp lại 215 có thể quét các hệ số dựa trên chế độ dự báo được áp dụng cho khối biến đổi khối hiện tại và kích thước của khối biến đổi và có thể tạo mảng các hệ số biến đổi lượng tử hóa các hệ số theo dạng khối hai chiều.

Bộ khử lượng tử hóa 220 có thể thực hiện khử lượng tử hóa dựa trên các thông số lượng tử hóa được cung cấp từ thiết bị mã hóa video và các giá trị hệ số của khối được sắp xếp lại.

Bộ biến đổi nghịch đảo 225 có thể thực hiện DCT nghịch đảo và/hoặc DST nghịch đảo của DCT và/hoặc DST, được thực hiện bởi bộ biến đổi của thiết bị mã hóa video, trên kết quả lượng tử hóa từ thiết bị mã hóa video.

Bộ biến đổi nghịch đảo có thể được thực hiện dựa trên bộ truyền hoặc bộ chia tách ảnh được xác định bởi thiết bị mã hóa video. Bộ biến đổi của thiết bị mã hóa video có thể chọn lọc thực hiện DCT và/hoặc DST theo nhiều đoạn thông tin chẳng hạn như phương pháp dự báo, kích thước của khối hiện tại, và hướng dự

báo và bộ biến đổi nghịch đảo 225 của thiết bị giải mã video thực hiện phép biến đổi nghịch đảo dựa trên thông tin biến đổi theo biến đổi được thực hiện bởi bộ biến đổi của thiết bị mã hóa video.

Bộ dự báo 230 tạo ra khối dự báo bao gồm mẫu dự báo hoặc mảng mẫu dự báo dựa trên thông tin liên quan đến sự tạo ra khối dự báo được cung cấp bởi bộ giải mã entropy 210 và khối đã giải mã trước đây và/hoặc thông tin ảnh được cung cấp từ bộ nhớ 240.

Khi chế độ dự báo dùng cho PU hiện tại là chế độ dự báo trong, bộ dự báo 230 có thể thực hiện dự báo trong để tạo ra khối dự báo dựa trên thông tin pixel trong ảnh hiện tại.

Khi chế độ dự báo dùng cho PU hiện tại là chế độ dự báo liên đới, bộ phận dự báo 230 có thể được tạo kết cấu để thực hiện dự báo liên đới trên PU hiện tại dựa trên thông tin được bao gồm trong ít nhất một ảnh của ảnh trước đó hoặc ảnh tiếp theo ảnh hiện tại. Trong mối liên hệ này, thông tin về thông tin chuyển động cần thiết cho dự báo liên đới của PU hiện tại được cung cấp trong thiết bị mã hóa video, chẳng hạn như vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu có thể được suy ra bằng cách kiểm tra cờ nhảy cách và cờ hợp nhất nhận được từ thiết bị mã hóa.

Bộ dự báo 230 có thể tạo ra khối dự báo sao cho tín hiệu dư tương ứng với khối hiện tại được giảm thiểu và kích thước vectơ chuyển động được giảm thiểu khi dự báo liên đới được thực hiện trên ảnh hiện tại.

Mặt khác, phương pháp thu nhận thông tin chuyển động có thể được thay đổi theo chế độ dự báo của khối hiện tại. Chế độ dự báo được áp dụng cho dự báo liên đới có thể bao gồm chế độ dự báo vectơ chuyển động cải tiến (AMVP), chế độ hợp nhất và các chế độ tương tự.

Ví dụ, khi chế độ hợp nhất được áp dụng, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất sử dụng vectơ chuyển động của khối lân cận không gian đã cấu trúc lại và/hoặc vectơ chuyển động tương ứng với khối

Col mà là khối lân cận tạm thời. Trong chế độ hợp nhất, vectơ chuyển động của khối ứng viên được chọn trong danh sách ứng viên hợp nhất được sử dụng như vectơ chuyển động của khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể truyền một chỉ số hợp nhất chỉ báo khối ứng viên có vectơ chuyển động tối ưu được chọn từ các khối ứng viên được bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất vào thiết bị giải mã. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể thu nhận vectơ chuyển động của khối hiện tại sử dụng chỉ số hợp nhất.

Trong ví dụ khác, khi áp dụng chế độ AMVP (dự báo vectơ chuyển động cải tiến), thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã tạo ra danh sách ứng viên của bộ dự báo vectơ chuyển động sử dụng vectơ chuyển động của khối lân cận không gian đã cấu trúc lại và/hoặc vectơ chuyển động tương ứng với khối Col là khối lân cận tạm thời. Nghĩa là, vectơ chuyển động của khối lân cận không gian đã cấu trúc lại và/hoặc vectơ chuyển động tương ứng với khối Col là khối lân cận thời gian có thể được sử dụng như ứng viên vectơ chuyển động. Thiết bị mã hóa có thể truyền đến thiết bị giải mã chỉ số vectơ chuyển động dự báo chỉ báo vectơ chuyển động tối ưu được chọn giữa các ứng viên vectơ chuyển động được bao gồm trong danh sách ứng viên dự báo vectơ chuyển động. Trong mối liên hệ này, thiết bị giải mã có thể chọn vectơ chuyển động dự báo dùng cho khối hiện tại từ các ứng viên vectơ chuyển động được bao gồm trong danh sách ứng viên vectơ chuyển động sử dụng chỉ số vectơ chuyển động.

Thiết bị mã hóa có thể thu được sự chênh lệch vectơ chuyển động MVD giữa vectơ chuyển động dùng cho khối hiện tại và bộ dự báo chuyển động (MVP), mã hóa MVD, và truyền MVD được mã hóa tới thiết bị giải mã. Nghĩa là, MVD có thể là giá trị thu được bằng cách trừ đi các yếu tố dự báo vectơ chuyển động (MVP) từ vectơ chuyển động (MV - Motion vector) dùng cho khối hiện tại. Trong mối liên hệ này, thiết bị giải mã có thể giải mã sự chênh lệch của vectơ chuyển động nhận được, và thu nhận vectơ chuyển động dùng cho khối hiện tại qua sự bổ sung giữa sự chênh lệch vectơ chuyển động đã giải mã và bộ dự báo vectơ chuyển

động.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể truyền chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh tham chiếu tới thiết bị giải mã.

Bộ dự báo 230 của thiết bị giải mã có thể dự báo vectơ chuyển động của khối hiện tại sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận và thu nhận vectơ chuyển động của khối hiện tại sử dụng số dư nhận được từ thiết bị mã hóa. Thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự báo (hoặc mảng mẫu dự báo) cho khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động đã thu nhận và thông tin chỉ số ảnh tham chiếu nhận được từ thiết bị mã hóa.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra mẫu đã cấu trúc lại (hoặc mảng mẫu đã cấu trúc lại) bằng cách thêm mẫu dự báo (hoặc mẫu dự báo) vào mẫu dư (mảng mẫu dư) được tiếp nhận từ các hệ số biến đổi được truyền từ thiết bị mã hóa. Dựa trên mẫu đã cấu trúc lại, khối đã cấu trúc lại và ảnh đã cấu trúc lại có thể được tạo ra.

Trong chế độ AMVP và các chế độ hợp nhất được mô tả ở trên, thông tin chuyển động của khối lân cận đã cấu trúc lại và/hoặc thông tin chuyển động của khối Col có thể được sử dụng để thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Trong chế độ nhảy cách, mà là một trong các chế độ khác được sử dụng để dự báo trước, thông tin khối lân cận có thể được sử dụng cho khối hiện tại. Do đó, trong trường hợp chế độ nhảy cách, bộ mã hóa không truyền thông tin cú pháp chẳng hạn như phần dư đến thiết bị giải mã bổ sung thông tin chỉ báo mà thông tin chuyển động của khối sử dụng như thông tin chuyển động dùng cho khối hiện tại.

Khối đã cấu trúc lại có thể được tạo ra sử dụng khối dự báo được tạo ra bởi bộ dự báo 230 và khối dư được cung cấp bởi bộ biến đổi nghịch đảo 225. Fig.2 minh họa việc sử dụng bộ cộng, khối dự báo và khối dư được kết hợp để tạo ra khối đã cấu trúc lại. Trong mối liên hệ này, bộ cộng có thể được xem như phần tử riêng biệt (bộ tạo khối đã cấu trúc lại) được tạo kết cấu để tạo ra khối đã cấu trúc lại. Trong mối liên hệ này, khối đã cấu trúc lại bao gồm các mẫu đã cấu trúc lại

hoặc mảng các mẫu đã cấu trúc lại như mô tả ở trên; khối dự báo bao gồm mẫu dự báo hoặc mảng các mẫu dự báo; khối dư có thể bao gồm các mẫu dư hoặc mảng các mẫu dư. Do đó, các mẫu đã cấu trúc lại hoặc mảng các mẫu đã cấu trúc lại có thể được xem như được tạo ra bằng cách kết hợp các mẫu dự báo tương ứng hoặc mảng các mẫu dự báo với các mẫu dư tương ứng hoặc mảng các mẫu dư.

Khi chế độ nhảy cách được sử dụng cho khối, tín hiệu dư có thể không được truyền và khối dự báo có thể được sử dụng như khối đã cấu trúc lại.

Khối và/hoặc ảnh đã cấu trúc lại có thể được cung cấp cho bộ lọc 235. Bộ lọc 235 có thể thực hiện hoạt động lọc giải khối, hoạt động SAO và/hoặc hoạt động ALF trên khối và/hoặc ảnh đã cấu trúc lại.

Bộ nhớ 240 có thể lưu trữ ảnh hoặc khối đã cấu trúc lại để sử dụng như ảnh tham chiếu hoặc khối tham chiếu và có thể cung cấp ảnh đã cấu trúc lại cho bộ đầu ra.

Các phần tử liên quan trực tiếp đến giải mã các hình ảnh trong bộ giải mã entropy 210, bộ sắp xếp lại 215, bộ khử lượng tử hóa 220, bộ biến đổi nghịch đảo 225, bộ dự báo 230, bộ lọc 235 và bộ nhớ 240 được bao gồm trong thiết bị giải mã 200, ví dụ, bộ giải mã entropy 210, bộ sắp xếp lại 215, bộ khử lượng tử hóa 220, bộ biến đổi nghịch đảo 225, bộ dự báo 230, bộ lọc 235, v.v. có thể được biểu diễn dưới dạng bộ giải mã hoặc môđun giải mã được phân biệt với các phần tử khác.

Ngoài ra, thiết bị giải mã 200 có thể còn bao gồm bộ phân tích cú pháp không được thể hiện trong hình vẽ phân tách thông tin liên quan đến các hình ảnh được mã hóa được bao gồm trong dòng bit. Bộ phân tích cú pháp có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210, và có thể được bao gồm trong bộ giải mã entropy 210. Bộ phân tích cú pháp này cũng có thể được thực hiện như phần tử của môđun giải mã.

Dự báo liên đới đối với khối hiện tại có thể được thực hiện khi xem xét đối tượng đích hoặc chuyển động của hình ảnh giữa các ảnh. Tuy nhiên, phương pháp dự báo liên đới thông thường chỉ sử dụng một vectơ chuyển động theo các bộ của

khối dự báo (PB). Trong trường hợp này, hiệu suất dự báo cao có thể thu được khi hình ảnh (một phần của nó) được di chuyển trong mặt phẳng với khoảng thời gian trôi đi nhưng hiệu suất dự báo bị giảm khi hình ảnh được biến đổi chẳng hạn như xoay, phóng to hoặc thu nhỏ. Sau đây, méo dạng hình ảnh có thể bao gồm việc biến đổi hình ảnh đã nêu chẳng hạn như xoay, phóng to và thu nhỏ.

Sáng chế đề xuất phương pháp dự báo liên đới trong việc xem xét sự méo dạng hình ảnh này. Theo sáng chế, có thể thu nhận một cách hiệu quả các vectơ chuyển động dùng cho các khối phụ hoặc các điểm mẫu của khối hiện tại và cải thiện độ chính xác dự báo liên đới bất chấp sự biến đổi chẳng hạn như xoay, phóng to hoặc thu nhỏ hình ảnh . Mô hình dự báo theo sáng chế tốt hơn có thể được gọi là mô hình dự báo biến đổi. Theo sáng chế, việc biến đổi khối hiện tại thành hình bình hành, chẳng hạn, có thể được dự báo. Nghĩa là, theo sáng chế, dự báo liên đới có thể được thực hiện hiệu quả thông qua dự báo chuyển động ngay cả khi hình ảnh trong khối hiện tại được biến đổi thành hình bình hành trong ảnh tham chiếu. Trong phương pháp dự báo chuyển động theo sáng chế, dạng méo dạng của hình ảnh có thể được dự báo dựa trên các vectơ chuyển động tại các điểm điều khiển (CP) của khối hiện tại và độ chính xác dự báo liên đới có thể được tăng lên để cải thiện hiệu suất nén ảnh. Hơn nữa, theo sáng chế, vectơ chuyển động dùng cho ít nhất một điểm điều khiển của khối hiện tại có thể được thu nhận sử dụng các vectơ chuyển động của các khối lân cận, số lượng dữ liệu đối với thông tin bổ sung có thể giảm và hiệu quả dự báo liên đới được cải thiện đáng kể.

Phương pháp dự báo theo sáng chế yêu cầu thông tin chuyển động tại ba điểm điều khiển, nghĩa là, ba điểm tham chiếu, chẳng hạn.

Fig.3 minh họa mô hình dự báo biến đổi. Mặc dù được giả định rằng chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại 300 giống hệt với S trong Fig.3, đây là ví dụ và chiều cao có thể khác với chiều rộng. Ở đây, khối hiện tại 300 có thể bao gồm khối dự báo PB. Khối dự báo có thể là khối được thu nhận từ khối mã hóa thông qua quy trình chia tách, và chế độ dự báo liên đới cụ thể như mô hình dự báo biến

đổi (hoặc chế độ dự báo biến đổi) được áp dụng có thể được xác định theo các bộ khối dự báo. Ví dụ, được xác định theo các bộ của khối mã hóa liệu dự báo liên đới được áp dụng hay dự báo trong được áp dụng. Khi dự báo liên đới được áp dụng cho khối mã hóa bao gồm khối dự báo, có thể được xác định liệu chế độ dự báo liên đới cụ thể được áp dụng cho khối dự báo hay không.

Dựa vào Fig.3, x và y biểu diễn các tọa độ x và y của mỗi mẫu trong khối hiện tại 300, và x' và y' biểu diễn các tọa độ x và y của mẫu tương ứng trong ảnh tham chiếu tương ứng với x và y. Trong trường hợp này, vùng bao gồm các mẫu của vị trí mẫu được chỉ báo bởi (x ', y') tốt hơn có thể được gọi là khối tham chiếu 350 hoặc vùng tham chiếu 350. Trong trường hợp này, khối tham chiếu 350 có thể tương ứng với vùng bao gồm hình ảnh được biến đổi từ hình ảnh trong khối hiện tại 300 theo biến đổi chẳng hạn như xoay vòng, phóng to hoặc thu nhỏ. Do đó, kích thước và hình dạng của khối tham chiếu 350 có thể khác với kích thước của khối hiện tại 300.

Khi vị trí mẫu trên cùng bên trái trong khối hiện tại 300 là (0, 0), x và y có thể được xác định dựa trên vị trí mẫu trên cùng bên trái (0, 0). Ngoài ra, x' và y' có thể được xác định dựa trên các tọa độ của vị trí trong ảnh tham chiếu, mà giống hệt hoặc tương ứng với vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại 300.

Như thể hiện trên Fig.3, x' và y' có thể được biểu diễn dưới dạng x'=ax+by+e và y'=cx+dy+f. Hơn nữa, v_x=x-x' và v_y=y-y'. Công thức mô hình biến đổi dự báo có thể được biểu diễn bằng vx=(1-ax)-by-e và vy=-cx+(1-d)y-f bằng cách sắp xếp các phương trình đã nêu trên. Ở đây, v_x biểu diễn thành phần x của vectơ chuyển động của mẫu tọa độ (x, y) trong khối hiện tại 300 và v_y biểu diễn thành phần y của vectơ chuyển động của mẫu tọa độ (x, y) trong khối hiện tại 300. Nghĩa là, (v_x, v_y) biểu diễn vectơ chuyển động của mẫu tọa độ (x, y). Do đó, theo mô hình dự báo biến đổi, các vectơ chuyển động khác nhau có thể thu được theo các tọa độ mẫu trong khối hiện tại.

Để áp dụng mô hình dự báo biến đổi, cần phải xác định các điểm điều khiển.

Ví dụ, các vị trí mẫu (0, 0), (S, 0) và (0, S) như trên Fig.3 có thể được xác định là các điểm điều khiển. Sau đây, điểm điều khiển của vị trí mẫu (0, 0) tốt hơn có thể được gọi là CP0, điểm điều khiển của vị trí mẫu (S, 0) tốt hơn có thể được gọi là CP1 và điểm điều khiển của vị trí mẫu (0, S) tốt hơn có thể được gọi là CP2. Mặc dù giả định rằng chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại 30 giống hệt nhau trong ví dụ này, các điểm điều khiển có thể có các tọa độ (0, 0), (W, 0) và (0, H) nếu chiều cao của khối hiện tại 300 là H và chiều rộng của nó là W, và W hoặc H có thể thay thế S trong các phương trình được mô tả dưới đây.

Công thức chế độ dự báo biến đổi đã nêu có thể được giải quyết sử dụng các điểm điều khiển được mô tả ở trên và các vectơ chuyển động dùng cho các điểm điều khiển. Ở đây, các tham số a, b, c, d, e và f của công thức mô hình dự báo biến đổi có thể được giải quyết như sau.

[Phương trình 1]

$$a = 1 - \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S},\ b = -\frac{v_{x2} - v_{x0}}{S},\ e = -v_{x0}$$

$$c = -\frac{v_{y1} - v_{y0}}{S},\ d = 1 - \frac{v_{y2} - v_{y0}}{S},\ f = -v_{y0}$$

Ở đây, v_{x0} và v_{y0} biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động của CP0, v_{x1} và v_{y1} biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động của CP1 và v_{x2} và v_{y2} biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động của CP2.

Công thức mô hình biến đổi dự báo có thể được sắp xếp như sau dựa trên các tham số của phương trình 1.

[Phương trình 2]

$$v_x = \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S} x + \frac{v_{x2} - v_{x0}}{S} y + v_{x0}$$

$$v_y = \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S} x + \frac{v_{y2} - v_{y0}}{S} y + v_{y0}$$

Ở đây, các vectơ chuyển động theo vị trí mẫu trong khối hiện tại có thể được thu nhận theo phương trình 2 vì vectơ chuyển động của CP0, vectơ chuyển động của CP1 và vectơ chuyển động của CP2 đã biết. Tức là, theo mô hình dự báo biến đổi, vectơ chuyển động v0(v_{x0}, v_{y0}), v1(v_{x1}, v_{y1}) và v2(v_{x2}, v_{y2}) tại các điểm điều khiển có thể được chia tỷ lệ dựa trên các tỷ số khoảng cách của các tọa độ (x, y) của mẫu đích tại ba điểm điều khiển để thu nhận vectơ chuyển động ở vị trí mẫu.

Fig.4 minh họa các hướng dự báo và các vùng tham chiếu theo mô hình dự báo biến đổi.

Dựa trên Fig.4, khi dự báo theo mô hình dự báo biến đổi được thực hiện trên khối hiện tại 400 trong ảnh hiện tại, vùng tham chiếu 450 hoặc 460 có thể được đặt vào vị trí như được thể hiện.

Để dự báo đối với khối hiện tại, có thể sử dụng một hoặc hai danh sách ảnh tham chiếu. Tức là, danh sách ảnh tham chiếu 0 hoặc danh sách ảnh tham chiếu 1 có thể được sử dụng hoặc cả danh sách ảnh tham chiếu 0 và 1 có thể được tạo kết cấu để dự báo đối với khối hiện tại. Ví dụ, ít nhất một trong hai ảnh tham chiếu đã nêu có thể được sử dụng khi kiểu lát cắt của lát cắt trong đó khối hiện tại được bao gồm là B (lát cắt B - B slice) và chỉ có thể sử dụng danh sách ảnh tham chiếu 0 khi kiểu lát cắt của lát cắt trong đó khối hiện tại được bao gồm là P (lát cắt P - P slice). Danh sách ảnh tham chiếu 0 tốt hơn có thể được gọi là L0 và danh sách ảnh tham chiếu 1 tốt hơn có thể được gọi là L1. Để thực hiện dự báo đối với khối hiện tại, dự báo liên đới dựa trên L0 tốt hơn có thể được gọi là dự báo L0, dự báo liên đới dựa trên L1 tốt hơn có thể được gọi là dự báo L1 và dự báo liên đới dựa trên L0 và L1 (tức là kết hợp dự báo L0 và dự báo L1) tốt hơn có thể được gọi là dự báo BI. Trong trường hợp này, các vectơ chuyển động riêng biệt có thể được sử dụng cho dự báo L0 và dự báo L1. Tức là, khi các vectơ chuyển động được thu nhận theo các bộ mẫu hoặc khối phụ sẽ được mô tả sau theo mô hình dự báo biến đổi, các vectơ chuyển động riêng biệt có thể được thu nhận theo các bộ mẫu hoặc khối phụ theo dự báo L0 và/hoặc dự báo L1 được áp dụng. Ví dụ, vectơ chuyển động

MVL0 dùng cho dự báo L0 và vectơ chuyển động MVL1 dùng cho dự báo L1 đối với mẫu thứ nhất hoặc khối phụ thứ nhất trong khối hiện tại có thể được thu nhận riêng.

Ví dụ, khi ảnh tham chiếu thứ nhất là ảnh đã giải mã được bao gồm trong L0, kiểu lát cắt của lát cắt trong đó khối hiện tại 400 được bao gồm là P hoặc B, và L0 được sử dụng trên Fig.4, ảnh tham chiếu thứ nhất có thể là được sử dụng để dự báo khối hiện tại 400 theo sáng chế. Trong trường hợp này, vùng tham chiếu 450 trong ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được thu nhận dựa trên các vectơ chuyển động dùng cho khối hiện tại 400, mà được thu nhận theo mô hình dự báo biến đổi mô tả ở trên, và các mẫu dự báo của khối hiện tại 400 có thể được thu nhận dựa trên các mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu 450.

Mặt khác, khi ảnh tham chiếu thứ nhất là ảnh được giải mã được bao gồm trong L0, ảnh tham chiếu thứ hai là ảnh đã giải mã được bao gồm trong L1, kiểu lát cắt của lát cắt trong đó khối hiện tại 400 được bao gồm là B, và cả L0 và L1 (tức là BI) được sử dụng trên Fig.4, ảnh tham chiếu thứ nhất và ảnh tham chiếu thứ hai có thể được sử dụng để dự báo khối hiện tại 400 theo sáng chế. Trong trường hợp này, vùng tham chiếu 450 trong ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được thu nhận dựa trên các vectơ chuyển động dùng cho dự báo L0 đối với khối hiện tại 400, mà được thu nhận theo mô hình dự báo biến đổi đã nêu, và vùng tham chiếu 460 trong ảnh tham chiếu thứ hai có thể được thu nhận dựa trên các vectơ chuyển động dùng cho dự báo L1. Trong trường hợp này, các mẫu dự báo của khối hiện tại 400 có thể được thu nhận dựa trên các mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu 450 và các mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu 460. Ví dụ, các mẫu dự báo của khối hiện tại 400 có thể được thu nhận thông qua tổng trọng số của các mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu 450 và các mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu 460. Ở đây, tổng trọng số có thể thu được dựa trên khoảng thời gian thứ nhất giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu thứ hai. Ở đây, khoảng thời gian có thể

biểu diễn sự chênh lệch về POC (picture order count - số đếm thứ tự ảnh). Tức là, sự chênh lệch giữa giá trị POC của ảnh hiện tại và giá trị POC của ảnh tham chiếu thứ nhất có thể là khoảng thời gian thứ nhất và chênh lệch giữa giá trị POC của ảnh hiện tại và giá trị POC của ảnh tham chiếu thứ hai có thể là khoảng thời gian thứ hai.

Một trong dự báo L0 và dự báo L1 được áp dụng trong phần mô tả sau đây để tránh mô tả dư thừa. Dựa trên điều này, các vectơ chuyển động dùng cho dự báo L0 và vectơ chuyển động dùng cho dự báo L1 có thể được thu nhận riêng và dự báo Bi có thể được thực hiện.

Theo mô hình dự báo biến đổi được mô tả ở trên, các vectơ chuyển động theo các bộ của pixel (ví dụ, theo các bộ mẫu) có thể được thu nhận và độ chính xác dự báo liên đới có thể được cải thiện đáng kể. Tuy nhiên, khi mô hình dự báo biến đổi được sử dụng, độ phức tạp trong bù trừ chuyển động có thể tăng đáng kể. Ngoài ra, vectơ chuyển động dùng cho mỗi điểm điều khiển là bắt buộc và do đó cần phải cung cấp ba đoạn thông tin chuyển động dùng cho mỗi khối dự báo (tức là được báo hiệu). Hơn nữa, có rất nhiều dữ liệu được mã hóa so với các phương pháp dự báo chuyển động thông thường trong đó một đoạn thông tin chuyển động được cung cấp cho mỗi khối dự báo, theo thông thường. Để giải quyết vấn đề này, sáng chế có thể đề xuất phương pháp sau đây.

Ví dụ, để giảm độ phức tạp trong bù trừ chuyển động do sự thu nhận vectơ chuyển động theo các bộ của điểm ảnh, các vectơ chuyển động có thể được thu nhận theo các bộ của khối phụ trong khối dự báo. Khối phụ có thể được thiết đặt với các kích thước khác nhau. Ví dụ, khi khối phụ được thiết đặt với kích thước n×n (n là số nguyên dương, ví dụ, n là 4), (biến đổi dự báo) các vectơ chuyển động có thể được thu nhận theo các bộ của khối phụ n×n trong khối hiện tại và các phương pháp khác nhau để thu nhận vectơ chuyển động mà biểu diễn mỗi khối phụ có thể được áp dụng.

Fig.5 thể hiện sơ lược phương pháp thu nhận vectơ chuyển động theo các

bộ của khối phụ. Fig.5 minh họa các trường hợp trong đó khối hiện tại có kích thước 16×16 và các vectơ chuyển động đã thu nhận theo các bộ của khối phụ 4×4.

Dựa vào Fig.5, khối hiện tại có thể được tách thành nhiều khối phụ 4×4. Vectơ chuyển động đại diện có thể được thiết đặt cho mỗi khối phụ. Trong trường hợp này, vectơ chuyển động tại các tọa độ đại diện (ví dụ, vị trí mẫu đại diện) của mỗi khối phụ có thể là vectơ chuyển động đại diện.

(a) của Fig.5 thể hiện trường hợp trong đó các vectơ chuyển động đã thu nhận sử dụng vị trí mẫu trên cùng bên trái của mỗi khối phụ dưới dạng các tọa độ đại diện. Trong trường hợp này, vectơ chuyển động đại diện của mỗi khối phụ có thể được thu nhận bằng cách đặt các tọa độ đại diện(0, 0), (4, 0), (8, 0),…, (12, 12) của các khối phụ trong phương trình 2 đã nêu trên.

Hơn nữa, (b) của Fig.5 thể hiện trường hợp trong đó các vectơ chuyển động đã thu nhận sử dụng vị trí mẫu trung tâm hoặc bên phải phía dưới tâm của mỗi khối phụ dưới dạng các tọa độ đại diện. Ở đây, vị trí bên phải phía dưới tâm đề cập đến vị trí của mẫu được bố trí ở bên phải phía dưới giữa bốn mẫu được đặt vào vị trí ở tâm của khối phụ. Ví dụ, khi n là số lẻ, một mẫu được đặt vào vị trí ở tâm của khối phụ và, trong trường hợp này, có thể sử dụng vị trí mẫu trung tâm. Tuy nhiên, khi n là một số chẵn, 4 mẫu tiếp kế cận tại tâm của khối phụ. Trong trường hợp này, có thể sử dụng vị trí mẫu bên phải phía dưới. Trong trường hợp (b) của Fig.4, vectơ chuyển động đại diện của mỗi khối phụ có thể được thu nhận bằng cách đặt các tọa độ đại diện (2, 2), (6, 2), (10, 2),…, (14, 14) của các khối phụ trong phương trình đã nêu 2.

Hơn nữa, để giảm lượng dữ liệu được mã hóa đối với thông tin chuyển động về ba điểm điều khiển cho mỗi khối dự báo, ví dụ, số lượng điểm điều khiển có thể được giới hạn ở mức 2. Tức là, có thể báo hiệu thông tin chuyển động về hai điểm điều khiển thay vì báo hiệu thông tin chuyển động về ba điểm điều khiển. Mô hình dự báo biến đổi có thể biểu diễn phép biến đổi theo dạng xoay, phóng to và thu nhỏ và biến đổi thành hình bình hành, và khi hai điểm điều khiển trên đường

thẳng là hợp lệ, mô hình dự báo biến đổi có thể biểu diễn ít nhất biến đổi theo dạng xoay, phóng to và thu nhỏ. Do đó, dự báo chuyển động có thể được thực hiện sử dụng các vectơ chuyển động của hai điểm điều khiển và các vectơ chuyển động dùng cho khối hiện tại có thể được thu nhận theo hoàn cảnh để giảm lượng dữ liệu đối với thông tin chuyển động. Trong trường hợp này, các vectơ chuyển động dùng cho CP0 và CP1 có thể được báo hiệu một cách rõ ràng hoặc thông tin để thu nhận các vectơ chuyển động đã nêu có thể được báo hiệu và vectơ chuyển động dùng cho CP2 có thể được tính toán dựa trên các vectơ chuyển động đã báo hiệu hoặc thông tin.

Fig.6 minh họa phương pháp thu nhận vectơ chuyển động dùng cho một điểm điều khiển còn lại dựa trên hai điểm điều khiển.

Dựa vào Fig.6, khi CP0 và CP1 trên đường thẳng được biểu diễn như hai điểm điều khiển dùng cho khối hiện tại 600, vectơ chuyển động v2 (v_{x2}, v_{y2}) dùng cho CP2 được đặt vào vị trí ở vị trí mẫu bên trái phía dưới của khối hiện tại 600 có thể được thu nhận dựa trên các vectơ chuyển động dùng cho CP0 và CP1. Khi vectơ chuyển động v0 dùng cho CP0 là (v_{x0}, v_{y0}), vectơ chuyển động v1 dùng cho CP1 là (x_{v1}, v_{y1}), và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại giống hệt S, $-v_{x0}v_{x2}= v_{y0}-v_{y1}$ và $S-v_{x0}+v_{x1}=S+v_{y2}-v_{y0}$ như được thể hiện trên Fig.6. Các phương trình đã nêu được sắp xếp với $v_{x2}= v_{x0}v_{y0}-v_{y1}$ và $v_{y2}=v_{y0}-v_{x0}+v_{x1}$.

Do đó, trong trường hợp này, công thức mô hình dự báo biến đổi được thu nhận dựa trên hai điểm điều khiển CP0 và CP1 có thể được biểu diễn như sau.

[Phương trình 3]

$$v_x = \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S} x - \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S} y + v_{x0}$$

$$v_y = \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S} x + \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S} y + v_{y0}$$

Mô hình dự báo biến đổi có thể được áp dụng sử dụng các vectơ chuyển động tại hai điểm điều khiển thông qua phương pháp được mô tả ở trên, và vùng

tham chiếu 650 có thể được phát hiện dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận và độ chính xác dự báo có thể được cải thiện thông qua mô hình dự báo biến đổi.

Trong khi đó, các vectơ chuyển động dùng cho các điểm điều khiển có thể được thu nhận dựa trên các khối lân cận (hoặc các khối phụ lân cận hoặc các mẫu lân cận). Ví dụ, khi chế độ hợp nhất hoặc chế độ nhảy cách được áp dụng, vectơ chuyển động của khối lân cận (hoặc khối phụ lân cận hoặc mẫu lân cận) có thể được thu nhận trực tiếp như vectơ chuyển động của điểm điều khiển thông qua việc chia tỷ lệ hoặc việc biến đổi được xác định trước . Khi áp dụng chế độ dự báo vectơ chuyển động cải tiến (AMVP), ví dụ khác, vectơ chuyển động của điểm điều khiển có thể được thu nhận bằng cách thu nhận bộ dự báo vectơ chuyển động (MVP) của điểm điều khiển dựa trên các vectơ chuyển động của các khối lân cận (hoặc các khối phụ hoặc các mẫu lân cận) và thêm sự chênh lệch vectơ chuyển động được báo hiệu bổ sung vào MVP.

Cụ thể, khi chế độ hợp nhất hoặc chế độ nhảy cách được áp dụng cho khối hiện tại, ví dụ, vectơ chuyển động của các khối lân cận có thể được sử dụng như vectơ chuyển động của các điểm điều khiển để áp dụng mô hình dự báo biến đổi. Trong hình ảnh thường, vì sự tương đồng chuyển động giữa khối hiện tại và khối lân cận là cao, vectơ chuyển động tại điểm điều khiển của khối hiện tại có thể được thu nhận sử dụng vectơ chuyển động của khối lân cận khi mô hình dự báo biến đổi cũng được áp dụng cho khối lân cận.

Fig.7 thể hiện sơ lược ví dụ về việc thu nhận vectơ chuyển động tại điểm điều khiển từ vectơ chuyển động của khối lân cận.

Dựa vào Fig.7, giả định rằng mô hình dự báo biến đổi được áp dụng cho khối lân cận bên trái 720 của khối hiện tại 700, vectơ chuyển động của điểm điều khiển cp0 của khối lân cận bên trái 720 là $v0(v_{x0}, v_{y0})$, vectơ chuyển động của điểm điều khiển cp1 là $v1(v_{x1}, v_{y1})$, và vectơ chuyển động của điểm điều khiển cp2 là $v2(v_{x2}, v_{y2})$. Ở đây, nếu chỉ có thông tin về vectơ chuyển động dùng cho hai điểm điều khiển được báo hiệu, như được mô tả ở trên, v2 có thể là vectơ chuyển động

đã thu nhận sử dụng v0 và v1 như được biểu diễn bởi các mối liên hệ trên Fig.5.

Khi vectơ chuyển động của điểm điều khiển CP0 của khối hiện tại 700 là $V0(V_{x0}, V_{y0})$ và vectơ chuyển động của điểm điều khiển CP2 là $V2(V_{x2}, V_{y2})$, vectơ chuyển động của khối lân cận bên trái 720 có thể được chia tỷ lệ theo tỷ số kích thước của khối hiện tại 700 với khối lân cận bên trái 720 để thu nhận V0, V1 và V2. Hơn nữa, khi được giả định rằng khối lân cận bên trái 720 là khối kích thước s×s, các tọa độ mẫu (s, s) được thu nhận sử dụng vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối lân cận bên trái 720 làm cơ sở (0, 0) giống như các tọa độ mẫu (0, S) được thu nhận sử dụng vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại 700 làm cơ sở (0, 0) với giả định rằng khối hiện tại 700 là khối kích thước S×S. Do đó, vectơ chuyển động của các tọa độ mẫu (s, s) của khối lân cận bên trái 720, được thu nhận theo công thức mô hình dự báo biến đổi, có thể được sử dụng như vectơ chuyển động của CP2 của khối hiện tại 700. Nếu khối lân cận bên trái 720 là khối kích thước w×h và khối hiện tại 700 là khối kích thước W×H, vectơ chuyển động của các tọa độ mẫu (w, h) của khối lân cận bên trái 720, được thu nhận theo công thức mô hình dự báo biến đổi, có thể được sử dụng như vectơ chuyển động của CP2 của khối hiện tại 700.

Khi vectơ chuyển động của khối hiện tại được thu nhận và được sử dụng dựa trên vectơ chuyển động của khối lân cận mà mô hình dự báo biến đổi đã được áp dụng, như được mô tả trong phương án trên, vectơ chuyển động của khối hiện tại chỉ bị ảnh hưởng bởi sự biến đổi của một khối lân cận. Hơn nữa, khi hai điểm điều khiển được sử dụng như đã mô tả ở trên, lượng dữ liệu đối với thông tin chuyển động cần được truyền tải có thể được giảm xuống. Tuy nhiên, các hiệu quả của mô hình dự báo biến đổi có thể bị giảm đáng kể khi vectơ chuyển động của khối lân cận thay đổi theo nhiều cách khác nhau vì mô hình dự báo biến đổi bị giới hạn trong việc biến đổi quay, phóng to và thu nhỏ. Đặc biệt, trong trường hợp chế độ hợp nhất hoặc chế độ nhảy cách, MVP báo hiệu cho vectơ chuyển động là không cần thiết và do đó hiệu quả là sử dụng ba điểm điều khiển khả dụng để dự

báo liên đới của hình ảnh có nhiều biến đổi.

Do đó, để dự báo có hiệu quả hơn, các vectơ chuyển động dùng cho các điểm điều khiển của khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên nhiều khối lân cận.

Fig.8 minh họa phương pháp thu nhận các vectơ chuyển động dùng cho các điểm điều khiển của khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động của nhiều khối lân cận.

Dựa vào Fig.8, các vectơ chuyển động dùng cho các điểm điều khiển của khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên các vectơ chuyển động của các khối lân cận (hoặc các khối phụ lân cận) kế cận với các điểm điều khiển của khối hiện tại. Khối có thể bao gồm khối phụ theo phương án hiện tại.

(a) của Fig.8 thể hiện ví dụ về việc tái sử dụng vectơ chuyển động của khối lân cận làm vectơ chuyển động tại điểm điều khiển của khối hiện tại. Khối lân cận bên trái phía trên có thể được xác định là ứng viên để thu nhận vectơ chuyển động V0 của CP0 tại vị trí mẫu (0, 0) của khối hiện tại, khối lân cận bên phải phía trên có thể được xác định là ứng viên để thu nhận vectơ chuyển động V1 của CP1 tại vị trí mẫu (S, 0), và khối lân cận bên trái phía dưới có thể được xác định là một ứng viên để thu nhận vectơ chuyển động V2 của CP2 tại vị trí mẫu (0, 2). Ở đây, khi các khối lân cận tương ứng không có hoặc không được mã hóa trong chế độ liên đới, các khối khác kế cận với các khối lân cận tương ứng có thể được sử dụng như các khối ứng viên. Các trường hợp trong đó các khối lân cận không khả dụng sẽ được mô tả sau đây.

Vectơ chuyển động của khối ứng viên khả dụng có thể được sử dụng như vectơ chuyển động của điểm điều khiển tương ứng với nó. Ví dụ, vectơ chuyển động của khối lân cận bên trái phía trên hoặc vectơ chuyển động đại diện của khối phụ lân cận bên trái phía trên có thể được sử dụng như V0 của CP0, vectơ chuyển động của khối lân cận bên phải phía trên hoặc vectơ chuyển động đại diện của khối phụ lân cận bên phải phía trên có thể được sử dụng như V1 của CP1, và vectơ

chuyển động của khối lân cận bên trái phía dưới hoặc vectơ chuyển động đại diện của khối phụ lân cận bên trái phía dưới có thể được sử dụng như V2 của CP2.

Hơn nữa, (b) của Fig.8 thể hiện ví dụ về mở rộng các tọa độ dựa trên các khối lân cận kế cận với khối hiện tại và thu nhận vectơ chuyển động theo các tọa độ tại mỗi điểm điều khiển sử dụng các vectơ chuyển động của các khối lân cận. Nghĩa là, các tọa độ bao gồm các khối lân cận được tạo kết cấu lại và các vectơ chuyển động đối với các tọa độ được tạo kết cấu lại có thể được thu nhận sử dụng phương trình 2 đã nêu trên. Ở đây, khi chỉ có hai điểm điều khiển trên đường thẳng, có nghĩa là, khi các khối lân cận của CP0 và CP1 hoặc CP1 và CP2 là hợp lệ, các vectơ chuyển động đối với các tọa độ được tạo kết cấu lại dựa trên phương trình 3 đã nêu có thể được thu nhận.

Fig.9 thể hiện ví dụ về thiết lập các điểm tham chiếu của khối hiện tại và các khối lân cận dùng cho phần mở rộng tọa độ.

Dựa vào Fig.9, các vectơ chuyển động đã thu nhận có thể khác nhau tùy theo thiết lập các tọa độ của các khối lân cận kế cận với khối hiện tại và các tọa độ của các điểm điều khiển của khối hiện tại. Ví dụ, điểm tham chiếu (0, 0) có thể được đặt ở vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối lân cận bên trái phía trên (khối phụ) hoặc ở vị trí mẫu bên phải phía dưới tâm hoặc trung tâm. Trong trường hợp này, các tọa độ của từng mẫu và khối phụ trong khối hiện tại thay đổi theo điểm tham chiếu và các tọa độ của các điểm điều khiển cũng thay đổi. Trong trường hợp này, vectơ chuyển động tại mỗi tọa độ trong khối hiện tại có thể thu được sử dụng các tọa độ thay đổi dựa trên phương trình 2 hoặc 3. Ở đây, vectơ chuyển động dùng cho mỗi điểm điều khiển trong khối hiện tại có thể thu được và sau đó công thức mô hình dự báo biến đổi có thể được tái thu nhận dựa trên vectơ chuyển động, hoặc các vectơ chuyển động trong các bộ mẫu hoặc khối phụ trong khối hiện tại có thể được thu nhận trực tiếp dựa trên các tọa độ đã thay đổi.

Cụ thể, đề cập đến (a), khi kích thước khối được tăng lên sao cho khối bao gồm các khối ứng viên lân cận kế cận với mỗi điểm điều khiển, ví dụ, các tọa độ

dùng cho khối ứng viên lân cận theo các tọa độ mở rộng có thể là (0, 0), (S+4, 0) và (0, S+4). Ở đây, khi giả định rằng vectơ chuyển động dùng cho mỗi khối ứng viên lân cận được thực hiện có các tọa độ tương ứng như các tọa độ đại diện, vectơ chuyển động dùng cho mỗi điểm điều khiển của khối hiện tại có thể được sắp xếp như sau dựa trên phương trình 2 đã nêu trên.

[Phương trình 4]

$$V_{x0} = \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S+4} 4 + \frac{v_{x2} - v_{x0}}{S+4} 4 + v_{x0}$$

$$V_{y0} = \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S+4} 4 + \frac{v_{y2} - v_{y0}}{S+4} 4 + v_{y0}$$

$$V_{x1} = \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S+4} (S+4) + \frac{v_{x2} - v_{x0}}{S+4} 4 + v_{x0}$$

$$V_{y1} = \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S+4} (S+4) + \frac{v_{y2} - v_{y0}}{S+4} 4 + v_{y0}$$

$$V_{x2} = \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S+4} 4 + \frac{v_{x2} - v_{x0}}{S+4} (S+4) + v_{x0}$$

$$V_{y2} = \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S+4} 4 + \frac{v_{y2} - v_{y0}}{S+4} (S+4) + v_{y0}$$

Trong các trường hợp từ (b) đến (f), vectơ chuyển động tại mỗi điểm điều khiển có thể được thu nhận dựa trên các tọa độ đã thay đổi thông qua cùng phương pháp hoặc các vectơ chuyển động trong các bộ mẫu hoặc khối phụ trong khối hiện tại có thể trực tiếp thu được dựa trên các tọa độ đã thay đổi.

Trong khi đó, nhiều khối lân cận trên mỗi điểm điều khiển của khối hiện tại có thể được thể hiện như các khối ứng viên. Trong trường hợp này, kiểm tra tính khả dụng có thể được thực hiện theo mức độ ưu tiên của các khối ứng viên.

Fig.10 minh họa các khối lân cận đối với mỗi điểm điều khiển của khối hiện tại.

Dựa vào Fig.10, các khối ứng viên lân cận đối với CP0 của khối hiện tại 1000 có thể bao gồm khối lân cận bên trái phía trên 1011, khối lân cận bên trái 1012 và khối lân cận phía trên 1013 của khối hiện tại 1000. Ở đây, khối lân cận

bên trái 1012 có thể là khối trên cùng bên trái giữa các khối bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại 1000 và khối lân cận phía trên 1013 có thể là khối ngoài cùng bên trái giữa các khối phía trên kế cận với biên trên của khối hiện tại 1000. Các lệnh kiểm tra khả dụng khác nhau cho các khối ứng viên có thể được áp dụng . Ví dụ, kiểm tra tính khả dụng có thể được thực hiện theo thứ tự của khối lân cận bên trái phía trên 1011, khối lân cận bên trái 1012 và khối lân cận phía trên 1013 hoặc theo thứ tự của khối lân cận bên trái 1012, khối lân cận bên trái phía trên 1011 và khối lân cận phía trên 1013.

Ngoài ra, các khối ứng viên lân cận dùng cho CP1 của khối hiện tại 1000 có thể bao gồm khối lân cận bên phải phía trên 1021 và khối lân cận phía trên 1022 của khối hiện tại 1000. Ở đây, khối lân cận phía trên 1022 có thể là khối trên cùng giữa các khối phía trên kế cận với biên trên của khối hiện tại 1000. Các lệnh kiểm tra khả dụng khác nhau cho các khối ứng viên có thể được áp dụng . Ví dụ, kiểm tra tính khả dụng có thể được thực hiện theo thứ tự của khối lân cận bên phải phía trên 1021 và khối lân cận phía trên 1022 hoặc theo thứ tự của khối lân cận phía trên 1022 và khối lân cận bên phải phía trên 1021.

Hơn nữa, khối ứng viên lân cận dùng cho CP2 của khối hiện tại 1000 có thể bao gồm khối lân cận bên trái phía dưới 1031 và khối lân cận bên trái 1032 của khối hiện tại 1000. Ở đây, khối lân cận bên trái 1032 có thể là khối dưới cùng giữa các khối bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại 1000. Các lệnh kiểm tra khả dụng khác nhau cho các khối ứng viên có thể được áp dụng . Ví dụ, kiểm tra tính khả dụng có thể được thực hiện theo thứ tự của khối lân cận bên trái phía dưới 1031 và khối lân cận bên trái 1032 hoặc theo thứ tự của khối lân cận bên trái 1032 và khối lân cận bên trái phía dưới 1031.

Hơn nữa, kiểm tra tính khả dụng để xác định liệu các khối ứng viên lân cận có hợp lệ có thể được thực hiện dựa trên ít nhất một trong các điều kiện sau đây không.

- Kiểm tra tính khả dụng được áp dụng khi có khối ứng viên lân cận. Ví dụ,

khối ứng viên lân cận cần phải có trong ảnh và/hoặc lát cắt và cần phải là khối mà có thể được tham chiếu theo thứ tự mã hóa. Ví dụ, các trường hợp trong đó khối ứng viên lân cận không khả dụng có thể bao gồm trường hợp trong đó khối lân cận tương ứng được đặt vào vị trí bên ngoài ảnh hiện tại (ví dụ, có thể xác định khối nâng lân cận phía trên hoặc khối lân cận bên trái phía dưới của khối hiện tại không khả dụng khi khối hiện tại được đặt vào vị trí kế cận với biên trái của ảnh hiện tại), trường hợp trong đó khối lân cận tương ứng được đặt vào vị trí trong lát cắt hoặc ô khác với khối hiện tại, và tương tự. Ở đây, lát cắt có thể là chuỗi số nguyên của CTU. Các CTU trong lát cắt có thể được bao gồm trong phân đoạn lát cắt độc lập và các phân đoạn lát cắt phụ thuộc tiếp theo. Ô là khu vực hình chữ nhật bao gồm các CTU (các CTB). Vùng hình chữ nhật có thể được phân chia dựa trên cột ô cụ thể và hàng ô cụ thể trong ảnh.

- Kiểm tra tính khả dụng được áp dụng khi khối ứng viên ở chế độ liên đới. Ví dụ, mô hình dự báo biến đổi có thể không được áp dụng cho khối hiện tại nếu bất kỳ khối ứng viên lân cận nào trong ba điểm điều khiển của khối hiện tại đã được mã hóa vào chế độ dự báo trong. Điều này là do rất khó để xác định xu hướng chuyển động của hình ảnh đối với khối hiện tại khi bất kỳ khối ứng viên lân cận nào được mã hóa vào chế độ dự báo trong. Khi một trong các khối ứng viên ở chế độ trong và các khối ứng viên còn lại là các khối ứng viên dùng cho các CP được bố trí trên đường thẳng như là ví dụ khác, mô hình dự báo biến đổi giới hạn với chỉ hai điểm điều khiển có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, phương trình 3 có thể được áp dụng như mô tả ở trên.

- Kiểm tra tính khả dụng có thể được áp dụng khi chế độ dự báo biến đổi được áp dụng cho bất kỳ khối ứng viên lân cận nào. Khi khối ứng viên lân cận được mã hóa vào chế độ dự báo biến đổi, thông tin biến đổi khối của khối hiện tại và thông tin biến đổi khối của khối ứng viên lân cận có thể tương tự và do đó có khả năng cao là thông tin biến đổi khối trở thành MVP phù hợp với thu nhận các vectơ chuyển động của các điểm điều khiển.

- Kiểm tra tính khả dụng có thể được áp dụng khi các khối ứng viên lân cận có cùng hướng dự báo liên đới. Điều này là do các vectơ chuyển động của các khối ứng viên lân cận có các hướng dự báo khác nhau có độ chính xác tương đối thấp theo dự báo về mức độ biến đổi của khối hiện tại.

Trong khi đó, chỉ số ảnh tham chiếu dùng cho khối hiện tại có thể được báo hiệu một cách rõ ràng từ thiết bị mã hóa hoặc có thể được thu nhận dựa trên các khối ứng viên lân cận. Khi các khối ứng viên khả dụng sử dụng cùng một chỉ số ảnh tham chiếu, chỉ số ảnh tham chiếu có thể được sử dụng như chỉ số ảnh tham chiếu dùng cho khối hiện tại. Khi các khối ứng viên khả dụng có các chỉ số ảnh tham chiếu khác nhau, nếu thông tin biến đổi về khối hiện tại được dự báo từ các vectơ chuyển động dùng cho các ảnh tham chiếu khác nhau, độ chính xác dự báo có thể thấp. Do đó, chỉ số ảnh tham chiếu tương tự cần phải được sử dụng. Khi các khối ứng viên có các chỉ số ảnh tham chiếu khác nhau, chỉ số ảnh tham chiếu dùng cho khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên một trong các phương pháp sau.

- Chỉ số ảnh tham chiếu dùng cho khối hiện tại được cố định là 0.

- Giá trị tối thiểu giữa các chỉ số ảnh tham chiếu trong cùng danh sách ảnh tham chiếu của các khối ứng viên lân cận được sử dụng.

- Chế độ giữa các chỉ số ảnh tham chiếu trong cùng danh sách ảnh tham chiếu của các khối ứng viên lân cận được sử dụng.

Trong trường hợp này, vectơ chuyển động của một khối ứng viên có thể được chia tỷ lệ trong việc xem xét khoảng cách POC và được sử dụng theo chỉ số ảnh tham chiếu đã thu nhận. Ở đây, vectơ chuyển động của khối ứng viên có thể được chia tỷ lệ dựa trên chênh lệch POC giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu của khối ứng viên và chênh lệch POC giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu (được chỉ báo bởi chỉ số ảnh tham chiếu) của khối hiện tại.

Theo phương pháp được mô tả ở trên, các vectơ chuyển động (dự báo biến đổi) của các điểm điều khiển của khối hiện tại có thể thu được dựa trên khối ứng

viên lân cận, và vectơ chuyển động (dự báo biến đổi) của các khối phụ hoặc điểm mẫu của khối hiện tại có thể được thu nhận một cách hiệu quả dựa trên các vectơ chuyển động của các điểm điều khiển. Một thiết bị giải mã có thể thu nhận vùng tham chiếu trong ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi chỉ số ảnh tham chiếu dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động của khối hiện tại và tạo các mẫu dự báo và các mẫu đã cấu trúc lại dùng cho khối hiện tại dựa trên các mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu.

Fig.11 thể hiện sơ lược ví dụ về phương pháp mã hóa video theo sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa.

Dựa vào Fig.11, thiết bị mã hóa thu nhận các điểm điều khiển CP đối với khối hiện tại (S1100). Hai hoặc ba CP có thể được sử dụng.

Ví dụ, số lượng các CP có thể là 2. Trong trường hợp này, các tọa độ CP0 giữa các CP có thể là (0, 0) và các tọa độ CP1 có thể là (S, 0) khi các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S.

Ngoài ra, số lượng các CP có thể là 3. Trong trường hợp này, các tọa độ CP0 giữa các CP có thể là (0, 0), các tọa độ CP1 có thể là (S, 0) và các tọa độ CP2 có thể là (0, S) khi các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S. Khi chiều cao của khối hiện tại là S và chiều rộng của nó là W, các tọa độ CP0 giữa các CP có thể là (0, 0), các tọa độ CP1 có thể là (W, 0) và các tọa độ CP2 có thể là (0, H).

Thiết bị mã hóa tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP (S1110). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP dựa trên các khối ứng viên lân cận theo phương pháp được xác định trước. Nghĩa là, các vectơ chuyển động dùng cho các CP có thể được thu nhận dựa trên các vectơ chuyển động của các khối lân cận của khối hiện tại. Trong trường hợp này,

các vectơ chuyển động của các CP có thể được tiếp nhận dựa trên các vectơ chuyển động của các khối lân cận kế cận với các CP.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể phát hiện các vectơ chuyển động tối ưu dùng cho các CP theo ước tính chuyển động.

Thiết bị mã hóa thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận (S1120). Thiết bị mã hóa có thể thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại theo mô hình dự báo biến đổi của sáng chế và thực hiện dự báo liên đới chính xác hơn thông qua các vectơ chuyển động.

Ví dụ, khi số lượng CP là 2, các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên phương trình 3 đã nêu. Trong trường hợp này, v_x và v_y có thể được tính toán dựa trên phương trình 3 đã nêu. Ở đây, v_x và v_y biểu diễn các thành phần x và y của vectơ chuyển động dùng cho các tọa độ (x, y) trong khối hiện tại, như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, khi số lượng CP là 3, các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên phương trình 2 đã nêu.

Các khối phụ có thể có kích thước đồng đều. Nghĩa là, các khối phụ có thể có kích thước n×n. Ở đây, n có thể là số nguyên dương hoặc lũy thừa của 2. Ví dụ, n có thể là 4.

Khi các vectơ chuyển động đã thu nhận theo các bộ của khối phụ, vectơ chuyển động tương ứng với các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối phụ có thể được sử dụng như vectơ chuyển động dùng cho khối phụ. Ví dụ khác, vectơ chuyển động tương ứng với các tọa độ của vị trí mẫu bên phải phía dưới tâm của khối phụ có thể được sử dụng như vectơ chuyển động dùng cho khối phụ. Ở đây, vị trí mẫu bên phải phía dưới tâm có thể đề cập đến vị trí của mẫu bên phải phía dưới giữa bốn mẫu được đặt vào vị trí ở giữa khối phụ.

Thiết bị mã hóa tạo ra mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận (S1130). Nếu chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại không phải là chế độ nhảy cách, thiết bị mã hóa có thể tạo ra mẫu dư (hoặc tín hiệu dư) dựa trên mẫu gốc của ảnh gốc và mẫu dự báo.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin về chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại và các vectơ chuyển động đã thu nhận và xuất ra thông tin được mã hóa (S1140). Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin về chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại và các vectơ chuyển động đã thu nhận và xuất thông tin được mã hóa dưới dạng dòng bit. Dòng bit có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc vật ghi.

Mặc dù không được thể hiện, thiết bị giải mã có thể mã hóa thông tin về mẫu dư dùng cho khối hiện tại và xuất ra thông tin được mã hóa. Thông tin về mẫu dư có thể bao gồm các hệ số biến đổi đối với mẫu dư. Fig.12 thể hiện sơ lược ví dụ về phương pháp giải mã video theo sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã.

Dựa vào Fig.12, thiết bị giải mã thu nhận các điểm điều khiển CP dùng cho khối hiện tại (S1200). Hai hoặc ba CP có thể được sử dụng.

Ví dụ, số lượng các CP có thể là 2. Trong trường hợp này, các tọa độ CP0 giữa các CP có thể là (0, 0) và các tọa độ CP1 có thể là (S, 0) khi các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S.

Ngoài ra, số lượng các CP có thể là 3. Trong trường hợp này, các tọa độ CP0 giữa các CP có thể là (0, 0), các tọa độ CP1 có thể là (S, 0) và các tọa độ CP2 có thể là (0, S) khi các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S. Khi chiều cao của khối hiện tại là S và chiều rộng của nó là W, các tọa độ CP0 giữa các CP có thể là (0, 0), các tọa độ CP1 có thể là (W, 0) và các tọa độ CP2 có thể là (0, H).

Thiết bị giải mã thu nhận và tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP (S1210).

Các vectơ chuyển động dùng cho các CP có thể được thu nhận dựa trên các vectơ chuyển động của các khối lân cận của khối hiện tại. Trong trường hợp này, các vectơ chuyển động của các CP có thể được tiếp nhận dựa trên các vectơ chuyển động của các khối lân cận kế cận với các CP.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu nhận các khối ứng viên lân cận dùng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, các khối ứng viên lân cận có thể bao gồm khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận bên trái phía dưới.

Ví dụ, vectơ chuyển động của CP0 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân cận bên trái phía trên, vectơ chuyển động của CP1 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân cận bên phải phía trên, và vectơ chuyển động của CP2 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân cận bên trái phía dưới.

Ngoài ra, các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái hoặc vị trí mẫu bên phải bên phải phía dưới của khối lân cận bên trái phía trên có thể được đặt lại về (0, 0) như được mô tả ở trên dựa vào Fig.9, và các vectơ chuyển động dùng cho các CP có thể được tiếp nhận dựa trên các tọa độ đặt lại và các vectơ chuyển động của các khối ứng viên lân cận.

Ngoài ra, thiết bị giải mã có thể thu nhận vectơ chuyển động 0 dùng cho CP0 dựa trên nhóm khối lân cận 0 bao gồm khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên trái thứ nhất và khối lân cận phía trên thứ nhất, thu nhận vectơ chuyển động 1 dùng cho CP1 dựa trên nhóm khối lân cận 1 bao gồm khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận phía trên thứ hai, và thu nhận vectơ chuyển động 2 dùng cho CP2 dựa trên nhóm khối lân cận 2 bao gồm khối lân cận bên trái phía dưới và khối lân cận bên trái thứ hai. Ở đây, khối lân cận bên trái thứ nhất có thể là khối trên cùng giữa các khối lân cận bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại, khối lân cận phía trên thứ nhất có thể là khối ngoài cùng bên trái kế cận với biên trên

của khối hiện tại, khối lân cận phía trên thứ hai có thể là khối ngoài cùng bên phải giữa các khối lân cận kế cận với biên trên của khối hiện tại, và khối lân cận bên trái thứ hai có thể là khối trên cùng giữa các khối lân cận bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại.

Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể xác định tuần tự tính khả dụng dựa trên độ ưu tiên được xác định trước của các khối ứng viên và thu nhận vectơ chuyển động của CP tương ứng dựa trên vectơ chuyển động của khối ứng viên khả dụng. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định tuần tự đối với khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên trái thứ nhất và khối lân cận phía trên thứ nhất theo mức ưu tiên thứ nhất được xác định trước, xác định tuần tự tính khả dụng đối với khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận phía trên thứ hai theo mức ưu tiên thứ hai được xác định trước, và xác định tuần tự tính khả dụng đối với khối lân cận bên trái phía dưới và khối lân cận bên trái thứ hai theo mức ưu tiên thứ ba được xác định trước.

Thiết bị giải mã thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận (S1220).

Thiết bị giải mã có thể thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại theo mô hình dự báo biến đổi của sáng chế và thực hiện dự báo chính xác hơn thông qua các vectơ chuyển động.

Ví dụ, khi số lượng CP là 2, các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên phương trình 3 đã nêu. Trong trường hợp này, v_x và v_y có thể được tính toán dựa trên phương trình 3 đã nêu. Ở đây, v_x và v_y biểu diễn các thành phần x và y của vectơ chuyển động dùng cho các tọa độ (x, y) trong khối hiện tại, như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, khi số lượng CP là 3, các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên phương trình 2 đã nêu.

Khối phụ có thể có kích thước đồng đều. Nghĩa là, khối phụ có thể có kích thước n×n. Ở đây, n có thể là số nguyên dương hoặc lũy thừa của 2. Ví dụ, n có thể là 4.

Khi các vectơ chuyển động đã thu nhận theo các bộ của khối phụ, vectơ chuyển động tương ứng với các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối phụ có thể được sử dụng như vectơ chuyển động dùng cho khối phụ. Ví dụ khác, vectơ chuyển động tương ứng với các tọa độ của vị trí mẫu bên phải phía dưới tâm của khối phụ có thể được sử dụng như vectơ chuyển động dùng cho khối phụ. Ở đây, vị trí mẫu bên phải phía dưới tâm có thể đề cập đến vị trí của mẫu bên phải phía dưới giữa bốn mẫu được đặt vào vị trí ở giữa khối phụ.

Thiết bị giải mã thu nhận mẫu dự báo (hoặc mảng mẫu dự báo) dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận (S1230). Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể thu nhận ảnh tham chiếu dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại, thu nhận vùng tham chiếu được chỉ báo bằng vectơ chuyển động theo các bộ mẫu hoặc khối phụ trong ảnh tham chiếu, và sử dụng mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu như là mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại. Chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được cố định bằng 0 hoặc có thể được thu nhận dựa trên các chỉ số ảnh tham chiếu của các khối lân cận của khối hiện tại. Ngoài ra, giá trị tối thiểu hoặc chế độ giữa các chỉ số ảnh tham chiếu trong cùng danh sách ảnh tham chiếu của các khối ứng viên lân cận có thể được sử dụng như chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã tạo ra mẫu đã cấu trúc lại dựa trên mẫu dự báo (S1240). Thiết bị giải mã có thể sử dụng mẫu dự báo làm mẫu đã cấu trúc lại hoặc thêm mẫu dư vào mẫu dự báo để tạo mẫu đã cấu trúc lại theo chế độ dự báo.

Mặc dù không được thể hiện, thiết bị giải mã có thể nhận và phân tích thông tin về chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại và thông tin về các vectơ chuyển động của các CP từ dòng bit. Thông tin về chế độ dự báo có thể chỉ báo chế độ dự báo đối với khối hiện tại. Ví dụ, chế độ dự báo có thể biểu diễn dù chế độ nhảy cách,

chế độ hợp nhất hoặc chế độ AVMP được áp dụng cho khối hiện tại hay biểu diễn dù mô hình dự báo biến đổi (chế độ) được áp dụng cho khối hiện tại. Thông tin về các vectơ chuyển động của các CP là thông tin chỉ báo các vectơ chuyển động của các CP và có thể chỉ ra khối lân cận được sử dụng giữa các khối lân cận của khối hiện tại hoặc chỉ ra phương pháp được sử dụng để thu nhận các vectơ chuyển động của các CP.

Ngoài ra, thiết bị giải mã có thể nhận thông tin về mẫu dư dùng cho khối hiện tại từ dòng bit khi có tín hiệu dư dùng cho khối hiện tại. Thông tin về mẫu dư có thể bao gồm các hệ số biến đổi đối với mẫu dư. Thiết bị giải mã có thể thu nhận mẫu dư (hoặc mảng mẫu dư) dùng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về mẫu dư. Thiết bị giải mã có thể tạo ra mẫu đã cấu trúc lại dựa trên mẫu dự báo và mẫu dư và thu nhận ra khối đã cấu trúc lại hoặc ảnh đã cấu trúc lại dựa trên mẫu đã cấu trúc lại.

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện sơ lược bộ dự báo được bao gồm trong thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Dựa vào Fig.13, bộ dự báo 1300 được bao gồm trong thiết bị mã hóa theo sáng chế có thể bao gồm môđun xác định chế độ dự báo 1310, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 và môđun thu nhận mẫu dự báo 1330.

Môđun xác định chế độ dự báo 1310 có thể xác định chế độ dự báo liên đới dùng cho khối hiện tại. Ví dụ, môđun xác định chế độ dự báo 1310 có thể xác định xem chế độ hợp nhất hay chế độ AMVP được áp dụng cho khối hiện tại và xác định xem có áp dụng chế độ dự báo biến đổi mô tả ở trên hay không. Môđun xác định chế độ dự báo 1310 có thể xác định chế độ dự báo tối ưu dựa trên các giá trị RD (Rate-Distortion - Tỷ lệ-Độ méo) theo các chế độ dự báo khác nhau.

Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 thu nhận ít nhất một vectơ chuyển động dùng cho khối hiện tại. Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1330 có thể phát hiện vùng tham chiếu trong ảnh tham chiếu thông qua ước lượng chuyển động. Ngoài ra, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận ứng viên

vectơ chuyển động tối ưu giữa các ứng viên vectơ chuyển động được hạn chế theo thuật toán xác định.

Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận các điểm điều khiển các CP dùng cho khối hiện tại khi chế độ dự báo biến đổi được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, hai hoặc ba CP có thể được sử dụng. Nghĩa là, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể xác định số lượng CP được sử dụng cho khối hiện tại.

Ví dụ, khi hai CP được sử dụng, các tọa độ CP0 giữa các CP có thể là (0, 0) và các tọa độ CP1 có thể là (S, 0) nếu các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S.

Một ví dụ khác, khi ba CP được sử dụng, các tọa độ CP0 trong số các CP có thể là (0, 0), các tọa độ CP1 có thể là (S, 0) và các tọa độ CP2 có thể là (0, S) nếu các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S. Nếu chiều cao của khối hiện tại là H và chiều rộng của nó là W, các tọa độ CP0 trong số các CP có thể là (0, 0), các tọa độ CP1 có thể là (W, 0) và các tọa độ CP2 có thể là (0, H).

Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận và tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP. Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP dựa trên vectơ chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp này, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể tiếp nhận vectơ chuyển động dùng cho CP tương ứng dựa trên vectơ chuyển động của khối lân cận kế cận với mỗi CP.

Ví dụ, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận các khối ứng viên lân cận dùng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, các khối ứng viên lân cận có thể bao gồm khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận bên trái phía dưới.

Ví dụ, vectơ chuyển động của CP0 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân

cận bên trái phía trên, vectơ chuyển động của CP1 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân cận bên phải phía trên, và vectơ chuyển động của CP2 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân cận bên trái phía dưới.

Ngoài ra, các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái hoặc vị trí mẫu bên phải bên phải phía dưới của khối lân cận bên trái phía trên có thể được đặt lại về (0, 0) như được mô tả ở trên dựa vào Fig.9, và các vectơ chuyển động dùng cho các CP có thể được tiếp nhận dựa trên các tọa độ đặt lại và các vectơ chuyển động của các khối ứng viên lân cận.

Ngoài ra, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận vectơ chuyển động 0 dùng cho CP0 dựa trên nhóm khối lân cận 0 bao gồm khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên trái thứ nhất và khối lân cận phía trên thứ nhất, thu nhận vectơ chuyển động 1 dùng cho CP1 dựa trên nhóm khối lân cận 1 bao gồm khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận phía trên thứ hai, và thu nhận vectơ chuyển động 2 dùng cho CP2 dựa trên nhóm khối lân cận 2 bao gồm khối lân cận bên trái phía dưới và khối lân cận bên trái thứ hai. Ở đây, khối lân cận bên trái thứ nhất có thể là khối trên cùng giữa các khối lân cận bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại, khối lân cận phía trên thứ nhất có thể là khối ngoài cùng bên trái kế cận với biên trên của khối hiện tại, khối lân cận phía trên thứ hai có thể là khối ngoài cùng bên phải giữa các khối lân cận kế cận với biên trên của khối hiện tại, và khối lân cận bên trái thứ hai có thể là khối trên cùng giữa các khối lân cận bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại.

Trong trường hợp này, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể xác định tuần tự tính khả dụng dựa trên độ ưu tiên được xác định trước của các khối ứng viên và thu nhận vectơ chuyển động của CP tương ứng dựa trên vectơ chuyển động của khối ứng viên khả dụng. Ví dụ, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể xác định tuần tự đối với khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên trái thứ nhất và khối lân cận phía trên thứ nhất theo mức ưu tiên thứ nhất được xác định trước, xác định tuần tự tính khả dụng đối với khối lân cận bên phải phía trên

và khối lân cận phía trên thứ hai theo mức ưu tiên thứ hai được xác định trước, và xác định tuần tự tính khả dụng đối với khối lân cận bên trái phía dưới và khối lân cận bên trái thứ hai theo mức ưu tiên thứ ba được xác định trước.

Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động dùng cho các CP. Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại theo mô hình dự báo biến đổi của sáng chế và thực hiện dự báo chính xác hơn thông qua các vectơ chuyển động.

Ví dụ, khi số lượng CP là 2, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên phương trình 3 đã nêu. Trong trường hợp này, v_x và v_y có thể được tính toán dựa trên phương trình 3 đã nêu. Ở đây, v_x và v_y biểu diễn các thành phần x và y của vectơ chuyển động dùng cho các tọa độ (x, y) trong khối hiện tại, như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, khi số lượng CP là 3, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1320 có thể thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên phương trình 2 đã nêu trên.

Môđun thu nhận mẫu dự báo 1330 thu nhận mẫu dự báo (hoặc mảng mẫu dự báo) dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu.

Trong trường hợp này, môđun thu nhận mẫu dự báo 1330 có thể thu nhận vùng tham chiếu được chỉ báo bằng vectơ chuyển động theo các bộ mẫu hoặc khối phụ trong ảnh tham chiếu, và sử dụng mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu như là mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, có thể sử dụng ít nhất một trong số danh sách ảnh tham chiếu 0 (L0) và danh sách ảnh tham chiếu 1 (L1).

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện sơ lược bộ dự báo được bao gồm trong thiết bị giải mã theo sáng chế.

Dựa vào Fig.14, bộ dự báo 1400 bao gồm trong bộ giải mã theo sáng chế có thể bao gồm môđun xác định chế độ dự báo 1410, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 và môđun thu nhận mẫu dự báo 1430.

Môđun xác định chế độ dự báo 1410 có thể xác định chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại. Ví dụ, môđun xác định chế độ dự báo 1410 có thể xác định xem chế độ hợp nhất hay chế độ AMVP được áp dụng cho khối hiện tại và xác định xem có áp dụng chế độ dự báo biến đổi mô tả ở trên hay không. Môđun xác định chế độ dự báo 1410 có thể xác định chế độ dự báo được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên tiêu chuẩn được xác định trước hoặc thông tin về chế độ được tiếp nhận từ dòng bit thông qua bộ giải mã.

Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 thu nhận ít nhất một vectơ chuyển động dùng cho khối hiện tại.

Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể thu nhận các điểm điều khiển các CP dùng cho khối hiện tại khi chế độ dự báo biến đổi được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, hai hoặc ba CP có thể được sử dụng. Nghĩa là, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể xác định số lượng CP được sử dụng cho khối hiện tại.

Ví dụ, khi hai CP được sử dụng, các tọa độ CP0 giữa các CP có thể là (0, 0) và các tọa độ CP1 có thể là (S, 0) nếu các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S.

Một ví dụ khác, khi ba CP được sử dụng, các tọa độ CP0 trong số các CP có thể là (0, 0), các tọa độ CP1 có thể là (S, 0) và các tọa độ CP2 có thể là (0, S) nếu các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S. Nếu chiều cao của khối hiện tại là H và chiều rộng của nó là W, các tọa độ CP0 trong số các CP có thể là (0, 0), các tọa độ

CP1 có thể là (W, 0) và các tọa độ CP2 có thể là (0, H).

Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể thu nhận và tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP. Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể thu nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP dựa trên vectơ chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp này, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể tiếp nhận vectơ chuyển động dùng cho CP tương ứng dựa trên vectơ chuyển động của khối lân cận kế cận với mỗi CP.

Ví dụ, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể thu nhận các khối ứng viên lân cận dùng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, các khối ứng viên lân cận có thể bao gồm khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận bên trái phía dưới.

Ví dụ, vectơ chuyển động của CP0 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân cận bên trái phía trên, vectơ chuyển động của CP1 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân cận bên phải phía trên, và vectơ chuyển động của CP2 có thể được tiếp nhận dựa trên khối lân cận bên trái phía dưới.

Ngoài ra, các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái hoặc vị trí mẫu bên phải bên phải phía dưới của khối lân cận bên trái phía trên có thể được đặt lại về (0, 0) như được mô tả ở trên dựa vào Fig.9, và các vectơ chuyển động dùng cho các CP có thể được tiếp nhận dựa trên các tọa độ đặt lại và các vectơ chuyển động của các khối ứng viên lân cận.

Ngoài ra, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể thu nhận vectơ chuyển động 0 dùng cho CP0 dựa trên nhóm khối lân cận 0 bao gồm khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên trái thứ nhất và khối lân cận phía trên thứ nhất, thu nhận vectơ chuyển động 1 dùng cho CP1 dựa trên nhóm khối lân cận 1 bao gồm khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận phía trên thứ hai, và thu nhận vectơ chuyển động 2 dùng cho CP2 dựa trên nhóm khối lân cận 2 bao gồm khối lân cận bên trái phía dưới và khối lân cận bên trái thứ hai. Ở đây, khối lân cận bên trái thứ nhất có thể là khối trên cùng giữa các khối lân cận bên trái kế cận với biên

trái của khối hiện tại, khối lân cận phía trên thứ nhất có thể là khối ngoài cùng bên trái kế cận với biên trên của khối hiện tại, khối lân cận phía trên thứ hai có thể là khối ngoài cùng bên phải giữa các khối lân cận kế cận với biên trên của khối hiện tại, và khối lân cận bên trái thứ hai có thể là khối trên cùng giữa các khối lân cận bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại.

Trong trường hợp này, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể xác định tuần tự tính khả dụng dựa trên độ ưu tiên được xác định trước của các khối ứng viên và thu nhận vectơ chuyển động của CP tương ứng dựa trên vectơ chuyển động của khối ứng viên khả dụng. Ví dụ, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể xác định tuần tự đối với khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên trái thứ nhất và khối lân cận phía trên thứ nhất theo mức ưu tiên thứ nhất được xác định trước, xác định tuần tự tính khả dụng đối với khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận phía trên thứ hai theo mức ưu tiên thứ hai được xác định trước, và xác định tuần tự tính khả dụng đối với khối lân cận bên trái phía dưới và khối lân cận bên trái thứ hai theo mức ưu tiên thứ ba được xác định trước.

Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động dùng cho các CP. Môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại theo mô hình dự báo biến đổi của sáng chế và thực hiện dự báo chính xác hơn thông qua các vectơ chuyển động.

Ví dụ, khi số lượng CP là 2, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420 có thể thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên phương trình 3 đã nêu. Trong trường hợp này, v_x và v_y có thể được tính toán dựa trên phương trình 3 đã nêu. Ở đây, v_x và v_y biểu diễn các thành phần x và y của vectơ chuyển động dùng cho các tọa độ (x, y) trong khối hiện tại, như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, khi số lượng CP là 3, môđun thu nhận vectơ chuyển động 1420

có thể thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên phương trình 2 đã nêu trên.

Môđun thu nhận mẫu dự báo 1430 thu nhận mẫu dự báo (hoặc mảng mẫu dự báo) dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu.

Trong trường hợp này, môđun thu nhận mẫu dự báo 1430 có thể thu nhận ảnh tham chiếu dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại, thu nhận vùng tham chiếu được chỉ báo bằng vectơ chuyển động theo các bộ mẫu hoặc khối phụ trong ảnh tham chiếu, và sử dụng mẫu đã cấu trúc lại trong vùng tham chiếu như là mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, có thể sử dụng ít nhất một trong số danh sách ảnh tham chiếu 0 (L0) và danh sách ảnh tham chiếu 1 (L1). Chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại dùng cho L0 hoặc L1 có thể được cố định bằng 0 hoặc có thể được thu nhận dựa trên các chỉ số ảnh tham chiếu của các khối lân cận của khối hiện tại. Ngoài ra, giá trị tối thiểu hoặc chế độ giữa các chỉ số ảnh tham chiếu trong cùng danh sách ảnh tham chiếu của các khối ứng viên lân cận có thể được sử dụng như chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại.

Theo sáng chế được mô tả ở trên, có thể thu nhận các vectơ chuyển động chính xác hơn cho khối hiện tại và tăng đáng kể hiệu quả dự báo liên đới.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể thu nhận các vectơ chuyển động một cách hiệu quả (dự báo biến đổi) dùng cho các khối phụ hoặc các điểm mẫu của khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động (dự báo biến đổi) của các điểm điều khiển của khối hiện tại.

Hơn nữa, theo sáng chế, có thể thực hiện hiệu quả các dự báo liên đới thông qua các vectơ chuyển động (dự báo biến đổi) không chỉ khi hình ảnh trong khối hiện tại được di chuyển trong mặt phẳng mà còn khi ảnh được xoay, phóng to, thu nhỏ hoặc biến đổi thành hình bình hành. Do đó, lượng dữ liệu đối với tín hiệu dư dùng khối hiện tại có thể được loại bỏ, và hiệu quả mã hóa tổng thể có thể được cải thiện.

Các phương pháp được mô tả ở trên theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, và thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được bao gồm trong các thiết bị xử lý hình ảnh, ví dụ, chẳng hạn như TV, máy tính, điện thoại thông minh, hộp giải mã và thiết bị hiển thị.

Phần mô tả ở trên chỉ minh họa cho ý tưởng kỹ thuật của sáng chế. Do đó, những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sửa đổi và thay đổi khác nhau đối với sáng chế mà không đi chệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Do đó, các phương án được bộc lộ trong tài liệu này nhằm minh họa, không giới hạn, theo sáng chế. Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn chỉ bởi các phương án của sáng chế. Phạm vi bảo hộ của sáng chế nên được hiểu theo các yêu cầu bảo hộ sau đây.

Khi các phương án của sáng chế được thực hiện trong phần mềm, phương pháp được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi các môđun (các quy trình, các chức năng, v.v.) mà thực hiện các chức năng được mô tả ở trên. Các môđun này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể ở bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý, và bộ nhớ có thể được ghép nối với bộ xử lý sử dụng các phương tiện đã biết khác nhau. Bộ xử lý có thể bao gồm mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC - application-specific integrated circuit), các bộ chip khác, mạch logic và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể bao gồm ROM (Read-Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên), bộ nhớ chớp, thẻ nhớ, vật ghi, và/hoặc thiết bị lưu trữ khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, phương pháp bao gồm các bước:

thu nhận các điểm điều khiển (CP, control point - điểm điều khiển) dùng cho khối hiện tại;

tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP;

thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận;

thu nhận mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận; và

tạo ra mẫu đã cấu trúc lại dựa trên mẫu dự báo;

trong đó, dựa trên số lượng CP là 2, các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S, các tọa độ CP0 trong số các CP là (0, 0) và các tọa độ CP1 là (S, 0).

2. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại được thu nhận dựa trên phương trình E1 sau:

$$v_x = \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S} x - \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S} y + v_{x0}$$
$$v_y = \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S} x + \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S} y + v_{y0} \quad \text{(E1)}$$

trong đó v_x và v_y biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động đối với các tọa độ (x, y) trong khối hiện tại, v_{x0} và v_{y0} biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động của CP0, và v_{x1} và v_{y1} biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động của CP1.

3. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó khối phụ có kích thước n×n và n là số nguyên dương.

4. Phương pháp giải mã video theo điểm 3, trong đó n là 4.

5. Phương pháp giải mã video theo điểm 3, trong đó vectơ chuyển động tương ứng với vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối phụ được sử dụng như vectơ chuyển động dùng cho khối phụ.

6. Phương pháp giải mã video theo điểm 3, trong đó vectơ chuyển động tương ứng với vị trí mẫu bên phải phía dưới của tâm của khối phụ được sử dụng như vectơ chuyển động dùng cho khối phụ.

7. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó, dựa trên số lượng của các CP là 3, các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S, các tọa độ CP0 trong số các CP là (0, 0), các tọa độ CP1 là (S, 0) và các tọa độ CP2 là (0, S).

8. Phương pháp giải mã video theo điểm 7, trong đó các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại được thu nhận dựa trên phương trình E2 sau:

$$v_x = \frac{v_{x1} - v_{x0}}{S} x + \frac{v_{x2} - v_{x0}}{S} y + v_{x0}$$

$$v_y = \frac{v_{y1} - v_{y0}}{S} x + \frac{v_{y2} - v_{y0}}{S} y + v_{y0} \qquad \text{(E2)}$$

trong đó, v_x và v_y biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động đối với các tọa độ (x, y) trong khối hiện tại, v_{x0} và v_{y0} biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động của CP0, v_{x1} và v_{y1} biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động của CP1, và v_{x2} và v_{y2} biểu diễn thành phần x và thành phần y của vectơ chuyển động của CP2.

9. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó các vectơ chuyển động dùng cho các CP được tiếp nhận dựa trên các vectơ chuyển động của các khối lân cận của khối hiện tại.

10. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, còn bao gồm bước thu nhận các khối ứng viên lân cận dùng cho khối hiện tại,

trong đó các khối ứng viên lân cận bao gồm khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận bên trái phía dưới, các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái hoặc vị trí mẫu bên phải phía dưới tâm của khối lân cận bên trái phía trên được đặt lại thành (0, 0), và vectơ chuyển động dùng cho CP được tiếp nhận dựa trên các tọa độ đặt lại và vectơ chuyển động của các khối ứng viên lân cận.

11. Phương pháp giải mã video theo điểm 7, trong đó bước tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP bao gồm bước:

thu nhận vectơ chuyển động 0 dùng cho CP0 dựa trên nhóm khối lân cận 0 bao gồm khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên trái thứ nhất và khối lân cận phía trên thứ nhất;

thu nhận vectơ chuyển động 1 dùng cho CP1 dựa trên nhóm khối lân cận 1 bao gồm khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận phía trên thứ hai; và

thu nhận vectơ chuyển động 2 dùng cho CP2 dựa trên nhóm khối lân cận 2 bao gồm khối lân cận bên trái phía dưới và khối lân cận bên trái thứ hai,

trong đó, được xác định tuần tự liệu khối lân cận bên trái phía trên, khối lân cận bên trái thứ nhất và khối lân cận phía trên thứ nhất khả dụng theo mức ưu tiên thứ nhất được xác định trước hay không, được xác định tuần tự liệu khối lân cận bên phải phía trên và khối lân cận phía trên thứ hai khả dụng theo mức ưu tiên thứ hai được xác định trước hay không, và được xác định tuần tự liệu khối lân cận bên trái phía dưới và khối lân cận bên trái thứ hai khả dụng theo mức ưu tiên thứ ba được xác định trước hay không.

12. Phương pháp giải mã video theo điểm 11, trong đó khối lân cận bên trái thứ nhất là khối trên cùng giữa các khối lân cận bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại, khối lân cận phía trên thứ nhất là khối ngoài cùng bên trái kế cận với biên trên của khối hiện tại, khối lân cận phía trên thứ hai là khối ngoài cùng bên phải giữa các khối lân cận kế cận với biên trên của khối hiện tại, và khối lân cận bên

trái thứ hai là khối trên cùng giữa các khối lân cận bên trái kế cận với biên trái của khối hiện tại.

13. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại được thu nhận dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận và chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại được thu nhận dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu của khối lân cận của khối hiện tại.

14. Phương pháp mã hóa video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp bao gồm các bước:

thu nhận các điểm điều khiển (CP, control point - điểm điều khiển) dùng cho khối hiện tại;

tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP;

thu nhận các vectơ chuyển động của khối phụ trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận;

tạo ra mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận; và

mã hóa thông tin về chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại và thông tin về vectơ chuyển động đã thu nhận và xuất ra thông tin được mã hóa,

trong đó, dựa trên số lượng của các CP là 2, các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S, các tọa độ CP0 trong số các CP là (0, 0), các tọa độ CP1 là (S, 0).

15. Vật ghi bất biến đọc được bởi bộ giải mã lưu dòng bit được tạo ra bằng cách thu nhận các điểm điều khiển (CP) dùng cho khối hiện tại, tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các CP, thu nhận các vectơ chuyển động của các khối phụ trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận, tạo ra mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận, và mã hóa thông tin về chế độ dự báo dùng cho khối hiện tại và thông tin về vectơ chuyển động đã thu nhận và xuất ra thông tin đã mã hóa, trong đó, dựa trên số lượng của

các CP là 2, các tọa độ của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0, 0) và chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại là S, các tọa độ CP0 trong số các CP là (0, 0), các tọa độ CP1 là (S, 0).

FIG. 1

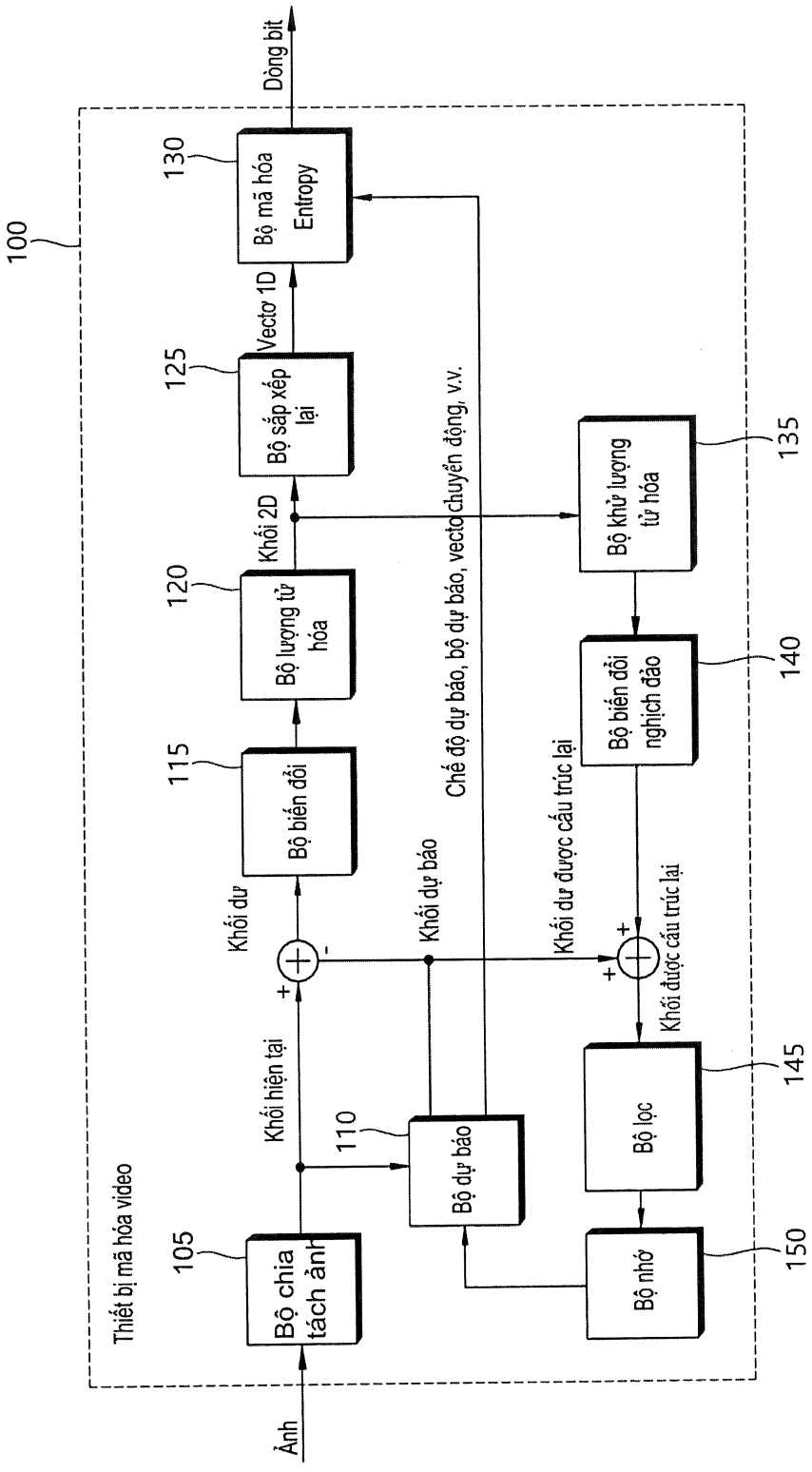

100
Thiết bị mã hóa video
Ảnh
105
Bộ chia tách ảnh
Khối hiện tại
110
Bộ dự báo
Khối dự báo
Khối dư
115
Bộ biến đổi
120
Bộ lượng tử hóa
Khối 2D
125
Bộ sắp xếp lại
Vectơ 1D
130
Bộ mã hóa Entropy
Dòng bit
Chế độ dự báo, bộ dự báo, vecto chuyển động, v.v.
Khối dư được cấu trúc lại
Khối được cấu trúc lại
135
Bộ khử lượng tử hóa
140
Bộ biến đổi nghịch đảo
145
Bộ lọc
150
Bộ nhớ

FIG. 2

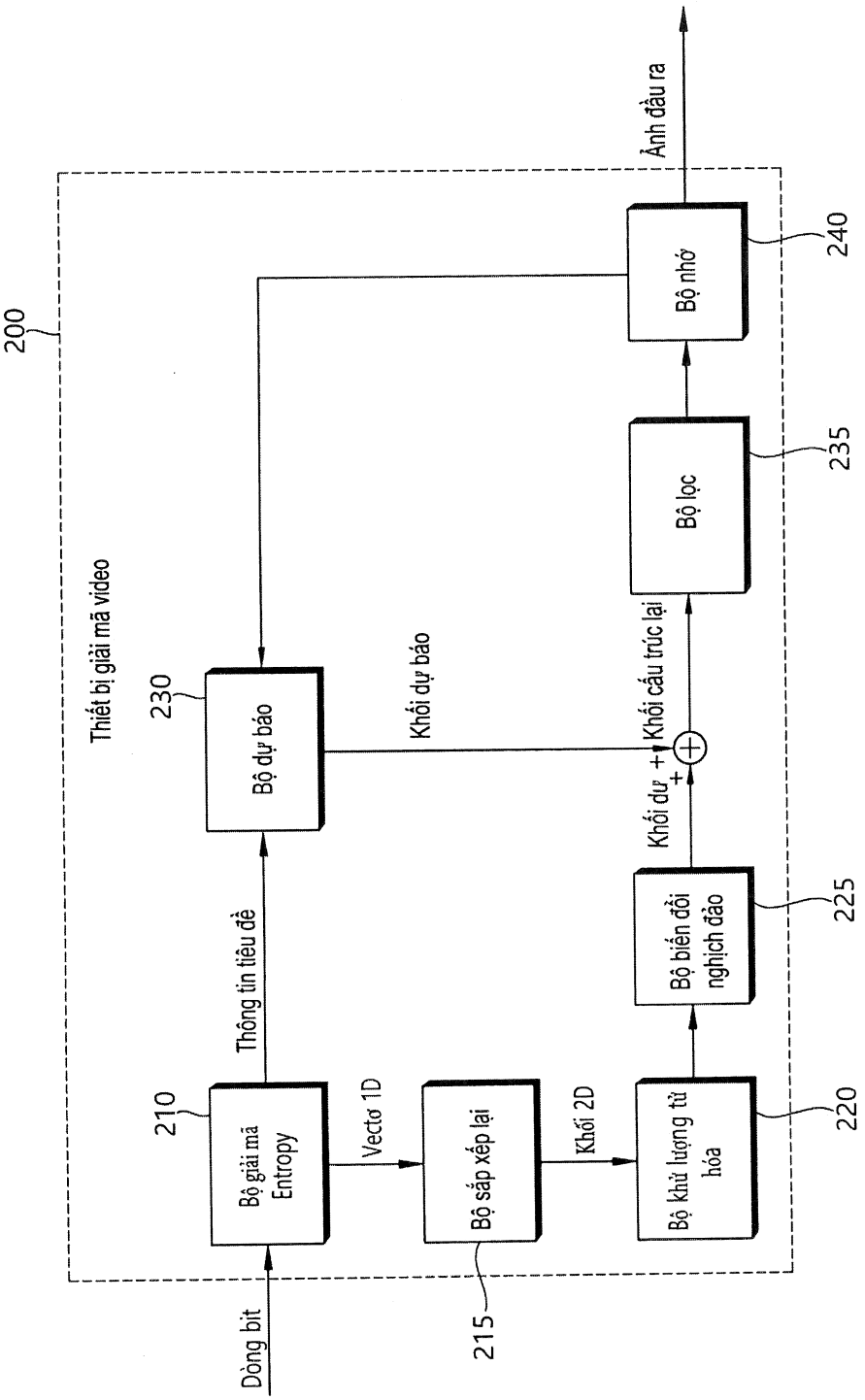

200
Thiết bị giải mã video
Dòng bit
Bộ giải mã Entropy
210
Thông tin tiêu đề
Vecto 1D
Bộ sắp xếp lại
215
Khối 2D
Bộ khử lượng tử hóa
220
Bộ biến đổi nghịch đảo
225
Khối dư +
+
Khối cấu trúc lại
Khối dự báo
Bộ dự báo
230
Bộ lọc
235
Bộ nhớ
240
Ảnh đầu ra

FIG. 3

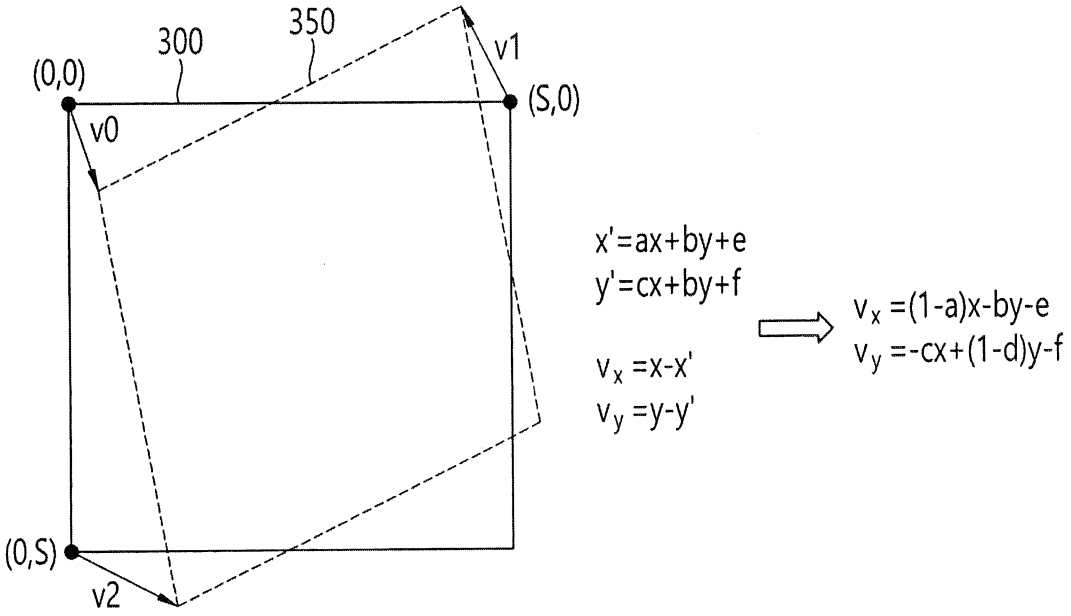

300
350
v1
(0,0)
(S,0)
v0
(0,S)
v2
x'=ax+by+e
y'=cx+by+f
v_x =x-x'
v_y =y-y'
v_x =(1-a)x-by-e
v_y =-cx+(1-d)y-f

FIG. 4

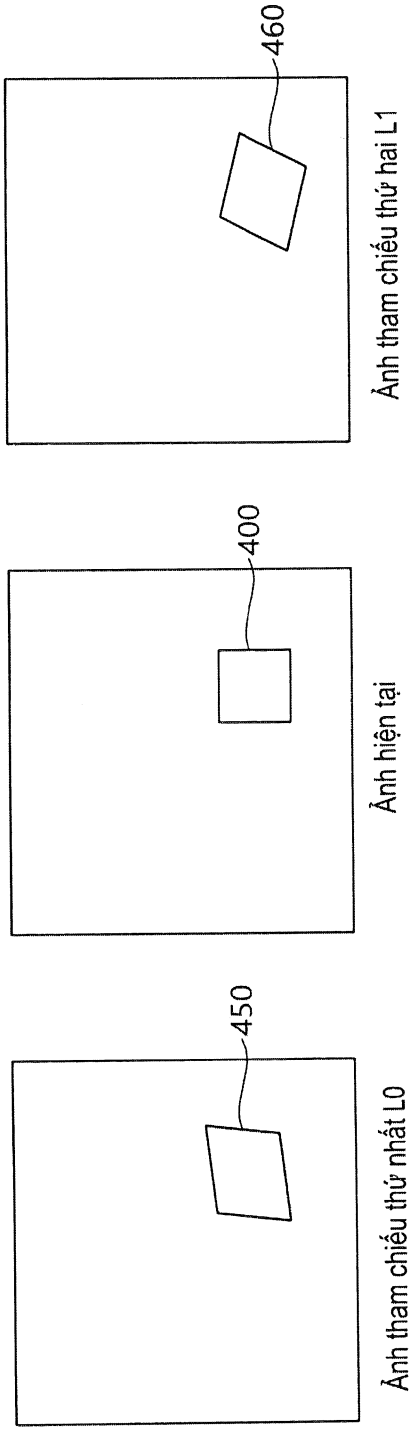
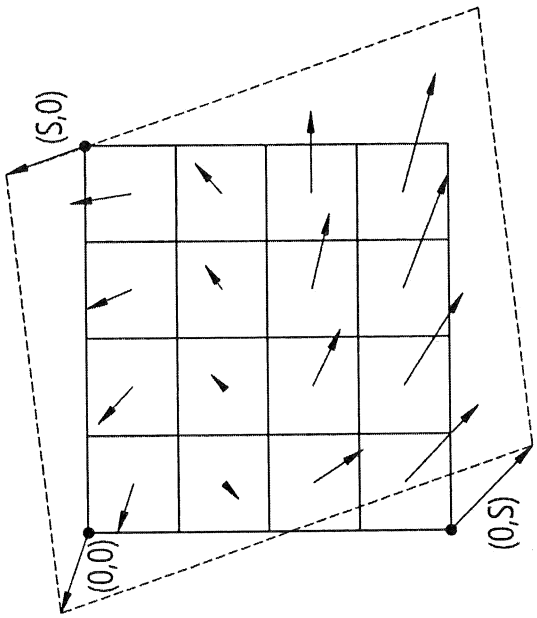
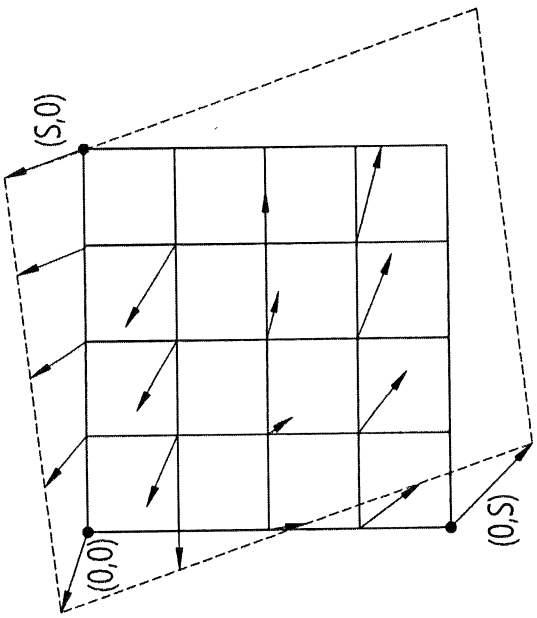

460
Ảnh tham chiếu thứ hai L1
400
Ảnh hiện tại
450
Ảnh tham chiếu thứ nhất L0

FIG. 5

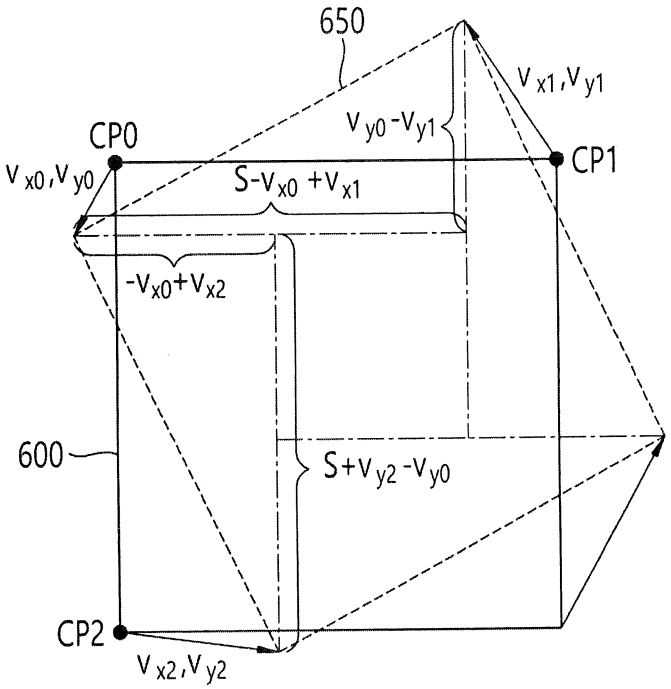


(b)



(a)

FIG. 6



$-V_{x0}+V_{x2}=V_{y0}-V_{y1}$

$S-V_{x0}+V_{x1}=S+V_{y2}-V_{y0}$

⇩

$V_{x2}=V_{x0}+V_{y0}-V_{y1}$

$V_{y2}=V_{y0}-V_{x0}+V_{x1}$

FIG. 7

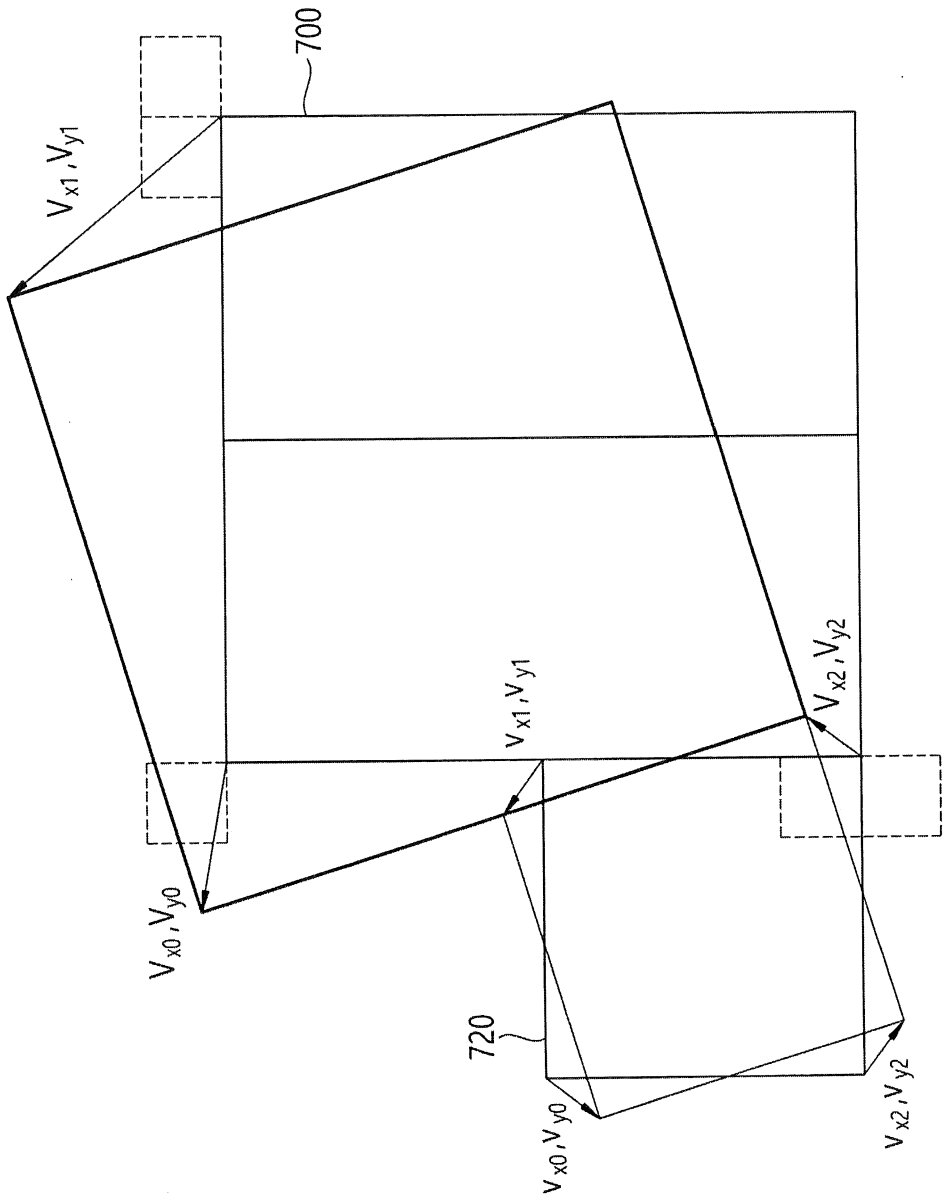


FIG. 8

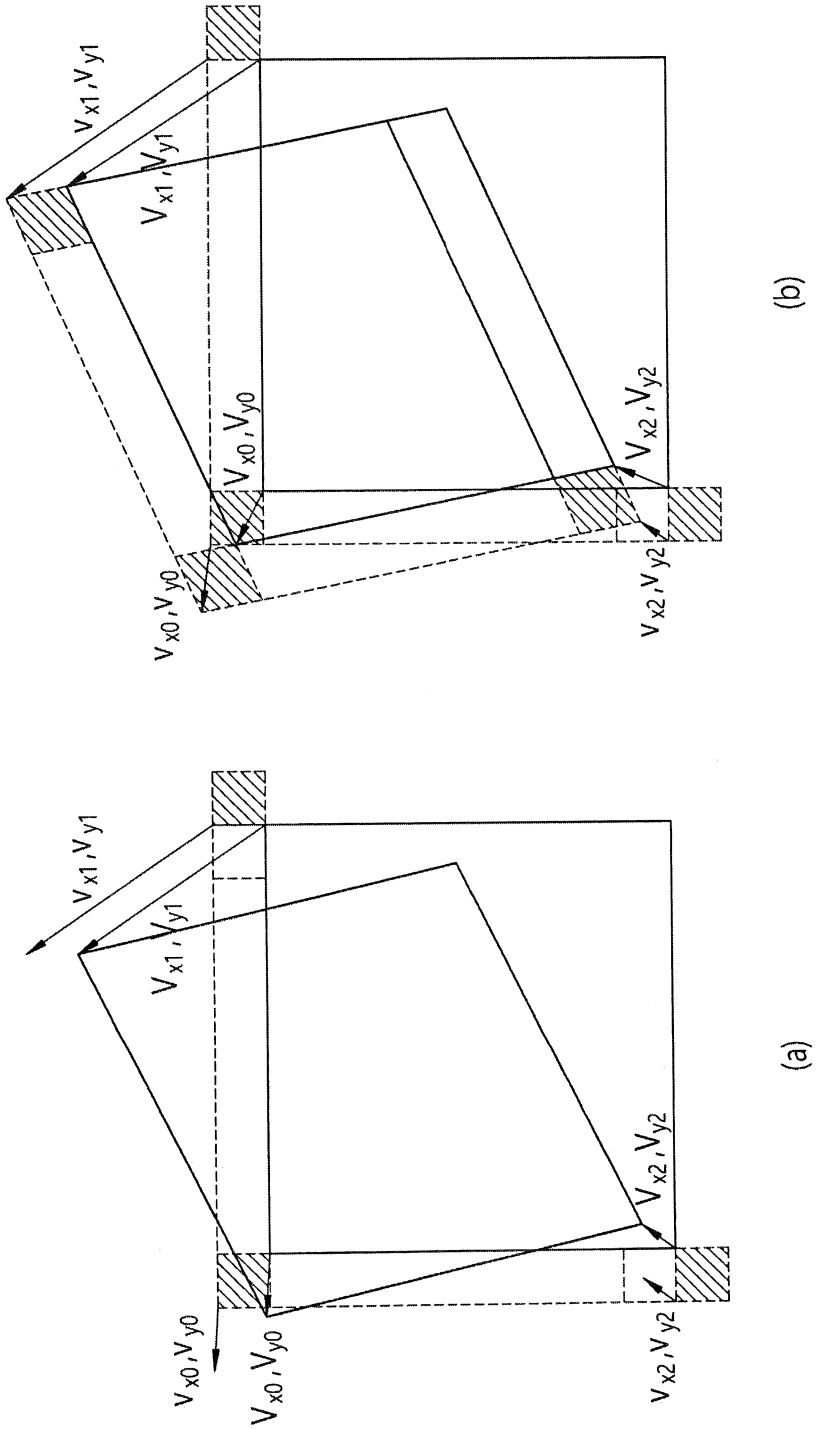


FIG. 9

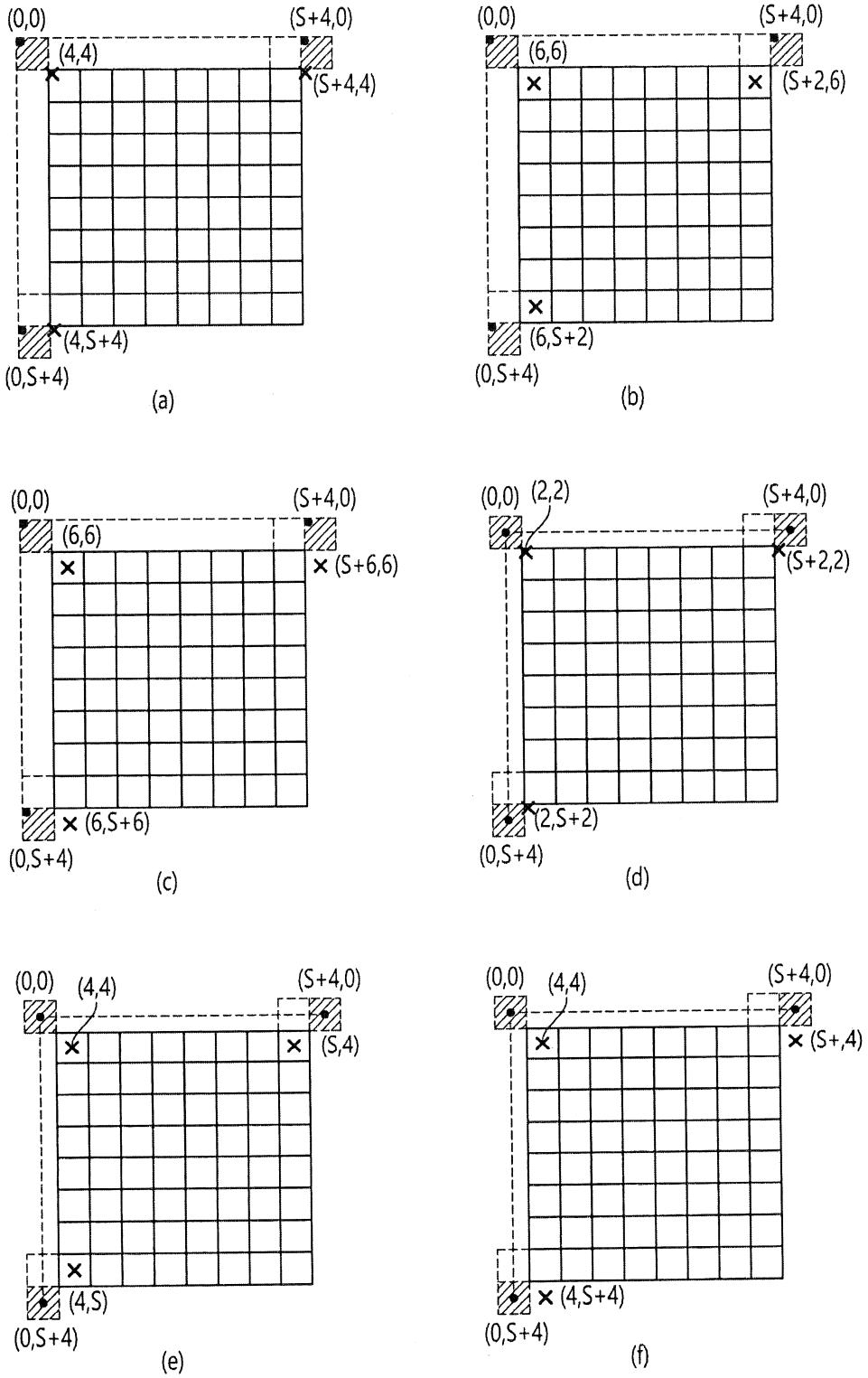

(0,0)
(S+4,0)
(4,4)
(S+4,4)
(4,S+4)
(0,S+4)
(a)
(0,0)
(S+4,0)
(6,6)
(S+2,6)
(6,S+2)
(0,S+4)
(b)
(0,0)
(S+4,0)
(6,6)
(S+6,6)
(6,S+6)
(0,S+4)
(c)
(0,0)
(2,2)
(S+4,0)
(S+2,2)
(2,S+2)
(0,S+4)
(d)
(0,0)
(4,4)
(S+4,0)
(S,4)
(4,S)
(0,S+4)
(e)
(0,0)
(4,4)
(S+4,0)
(S+,4)
(4,S+4)
(0,S+4)
(f)

FIG. 10

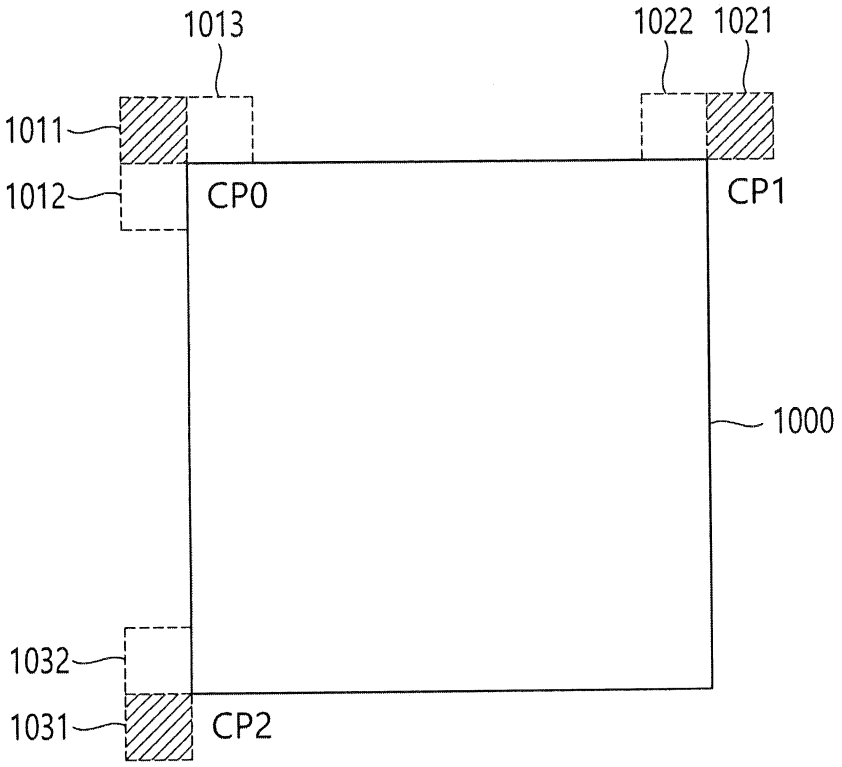


FIG. 11

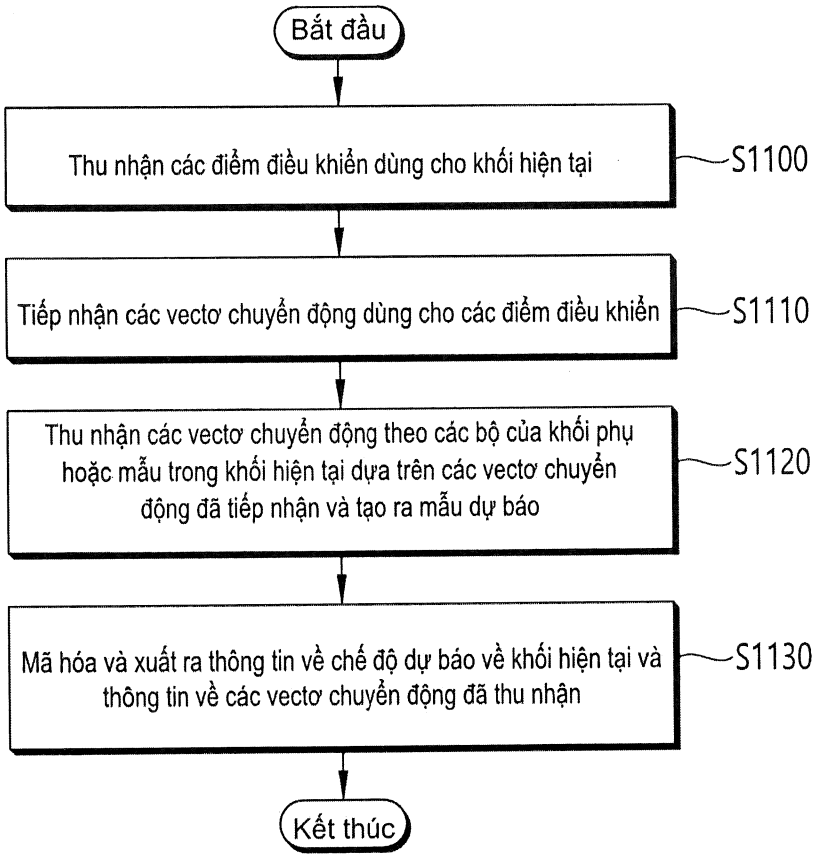

Bắt đầu
Thu nhận các điểm điều khiển dùng cho khối hiện tại
S1100
Tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các điểm điều khiển
S1110
Thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận và tạo ra mẫu dự báo
S1120
Mã hóa và xuất ra thông tin về chế độ dự báo về khối hiện tại và thông tin về các vectơ chuyển động đã thu nhận
S1130
Kết thúc

FIG. 12

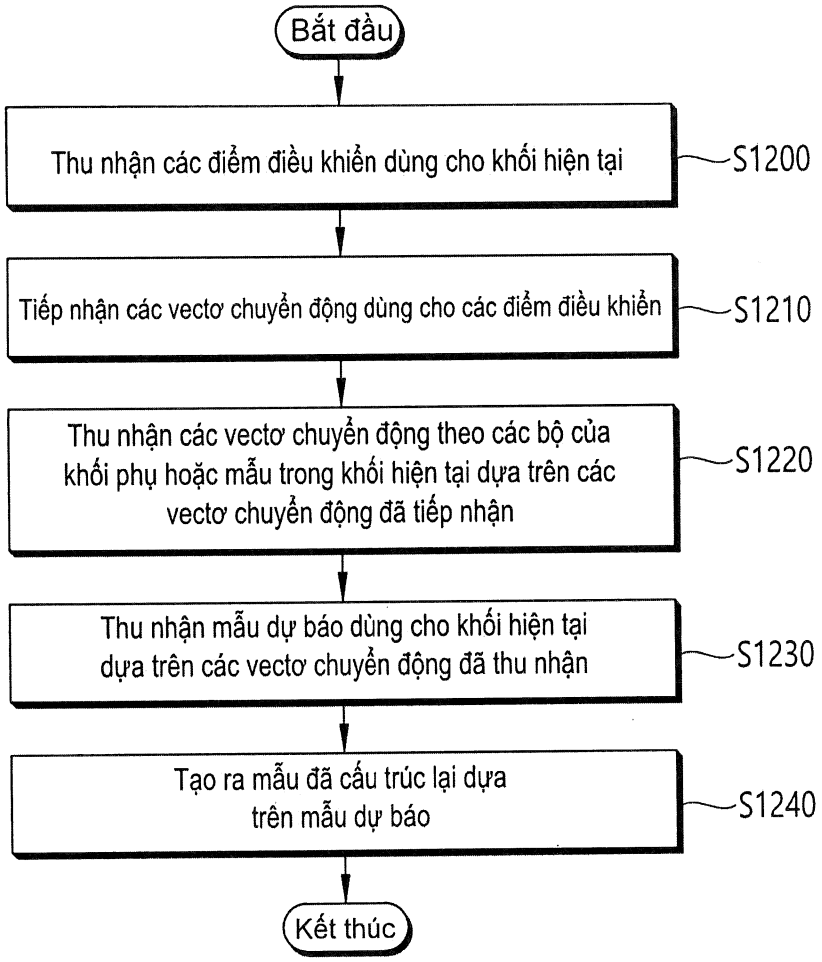

Bắt đầu
Thu nhận các điểm điều khiển dùng cho khối hiện tại
S1200
Tiếp nhận các vectơ chuyển động dùng cho các điểm điều khiển
S1210
Thu nhận các vectơ chuyển động theo các bộ của khối phụ hoặc mẫu trong khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã tiếp nhận
S1220
Thu nhận mẫu dự báo dùng cho khối hiện tại dựa trên các vectơ chuyển động đã thu nhận
S1230
Tạo ra mẫu đã cấu trúc lại dựa trên mẫu dự báo
S1240
Kết thúc

FIG. 13

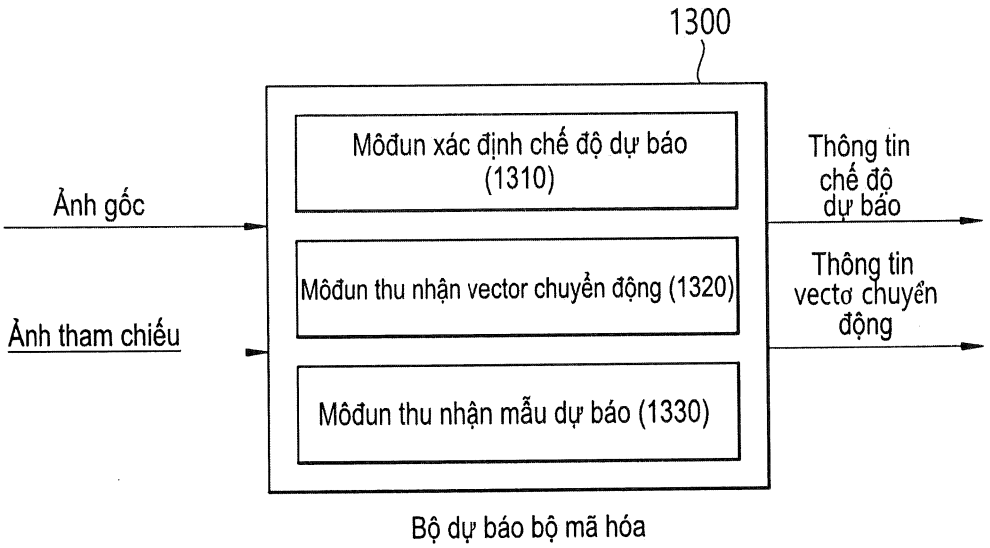
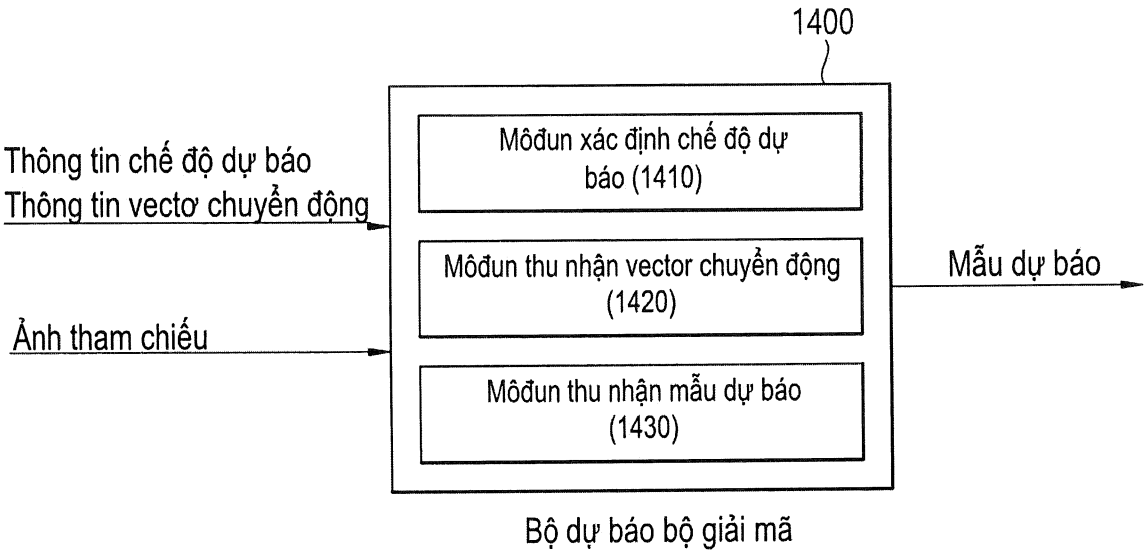

1300
Môđun xác định chế độ dự báo (1310)
Môđun thu nhận vector chuyển động (1320)
Môđun thu nhận mẫu dự báo (1330)
Ảnh gốc
Ảnh tham chiếu
Thông tin chế độ dự báo
Thông tin vectơ chuyển động
Bộ dự báo bộ mã hóa

FIG. 14


1400
Thông tin chế độ dự báo
Thông tin vectơ chuyển động
Ảnh tham chiếu
Môđun xác định chế độ dự báo (1410)
Môđun thu nhận vector chuyển động (1420)
Môđun thu nhận mẫu dự báo (1430)
Mẫu dự báo
Bộ dự báo bộ giải mã