



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2020.01} H04N 19/573; H04N 19/132; H04N 19/70; H04N 19/109; H04N 19/513 (13) B



1-0048140

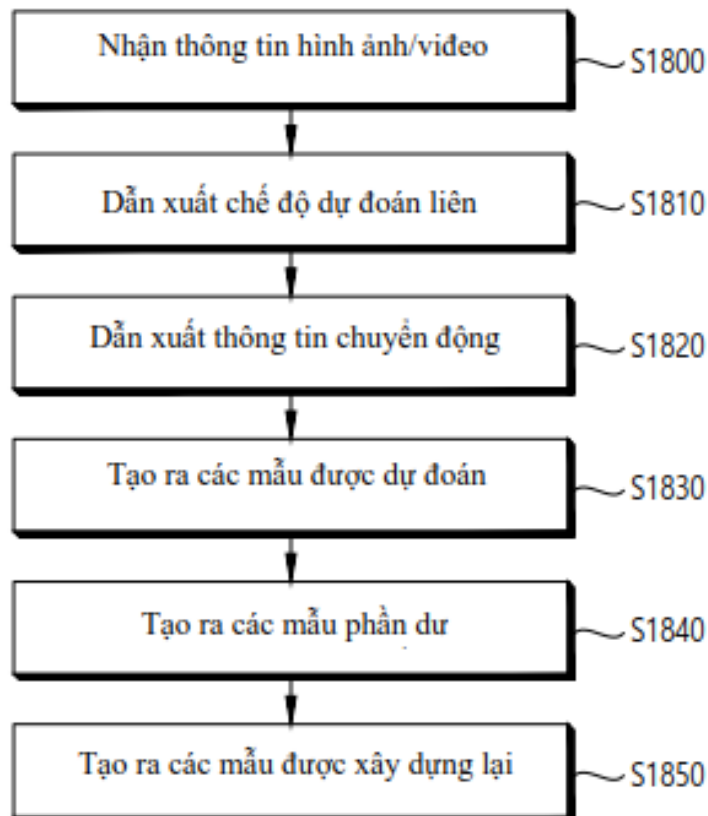
-
- (21) 1-2021-08400 (22) 15/06/2020
(86) PCT/KR2020/007716 15/06/2020 (87) WO2020/251322 17/12/2020
(30) 62/861,981 14/06/2019 US
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/03/2022 408A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Korea
(72) PARK, Naeri (KR); NAM, Junghak (KR); JANG, Hyeongmoon (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ HÌNH ẢNH VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG CHUYỂN TIẾP

(21) 1-2021-08400

(57) Sáng chế bộc lộ phương pháp mã hóa và giải mã hình ảnh, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không chuyên tiếp và phương pháp truyền dữ liệu cho thông tin hình ảnh. Theo các phương án của sáng chế, các sự chênh lệch vector chuyển động đối xứng (SMVD) và các sự chênh lệch vector chuyển động chế độ hợp nhất (MMVD) theo chế độ dự đoán liên có thể được thực hiện trên cơ sở các loại ảnh tham chiếu và, cụ thể là, các ảnh tham chiếu ngắn hạn có thể được sử dụng. Do đó, hiệu suất dự đoán và hiệu quả lập mã trong chế độ dự đoán liên có thể được cải thiện.

FIG. 18



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị lập mã hình ảnh sử dụng vectơ chuyển động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, nhu cầu về hình ảnh/video độ phân giải cao, chất lượng cao như là hình ảnh/video 4K hoặc 8K hoặc độ phân giải cực cao (Ultra High Definition, UHD) khác đang gia tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Vì dữ liệu hình ảnh/video có độ phân giải cao và chất lượng cao, nên lượng thông tin hoặc các bit cần được truyền gia tăng tương đối với dữ liệu hình ảnh/video sẵn có, và vì thế, việc truyền dữ liệu hình ảnh nhờ sử dụng phương tiện như là đường băng rộng có dây/không dây sẵn có hoặc phương tiện lưu trữ sẵn có hoặc lưu trữ dữ liệu hình ảnh/video nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ sẵn có làm tăng chi phí truyền và chi phí lưu trữ.

Bên cạnh đó, sự quan tâm và nhu cầu cho phương tiện nhập vai như là nội dung thực tế ảo (Virtual Reality, VR) và thực tế nhân tạo (Artificial Reality, AR) hoặc ảnh ba chiều gần đây đã tăng lên và việc phát rộng cho hình ảnh/video đang có các đặc tính khác với các hình ảnh ảo như là các hình ảnh trò chơi đã gia tăng.

Theo đó, cần có công nghệ nén hình ảnh/video hiệu quả cao để nén, truyền, lưu trữ, và tái sản xuất một cách hiệu quả thông tin của hình ảnh/video độ phân giải cao, chất lượng cao có các đặc tính khác nhau như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, dự đoán liên trong lập mã hình ảnh/video có thể gồm thủ tục cho các chỉ số tham chiếu sự chênh lệch vectơ chuyển động đối xứng (symmetric motion vector difference, SMVD) và/hoặc thủ tục cho sự chênh lệch vectơ chuyển động hợp nhất (merge motion vector difference, MMVD). Xem xét việc đánh dấu ảnh tham chiếu (ví dụ, tham chiếu dài hạn hoặc ngắn hạn), có thảo luận về công nghệ thực hiện các thủ tục.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị để cải thiện hiệu quả lập mã hình ảnh/video được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị để thực hiện dự đoán liên một cách hiệu quả trong hệ thống lập mã hình ảnh/video được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị để báo hiệu thông tin về sự chênh lệch vector chuyển động trong dự đoán liên được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị để báo hiệu thông tin về L0 các sự chênh lệch vector chuyển động và các sự chênh lệch vector chuyển động L1 được đề xuất khi việc dự đoán đôi được áp dụng cho khối hiện tại.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị để báo hiệu cờ SMVD được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, thủ tục dự đoán có thể được thực hiện dựa trên loại của ảnh tham chiếu cho việc dự đoán đôi.

Theo một phương án của sáng chế, thủ tục để dẫn xuất SMVD các chỉ số tham chiếu có thể được thực hiện dựa trên việc đánh dấu ảnh tham chiếu.

Theo một phương án của sáng chế, thủ tục để dẫn xuất SMVD các chỉ số tham chiếu có thể được thực hiện sử dụng các ảnh tham chiếu ngắn hạn (được đánh dấu là các tham chiếu ngắn hạn).

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp giải mã hình ảnh/video được thực hiện bởi thiết bị giải mã được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị giải mã để thực hiện giải mã video/hình ảnh được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp mã hóa hình ảnh/video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị mã hóa để thực hiện mã hóa video/hình ảnh được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, có đề xuất phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc

được bởi máy tính trong đó thông tin hình ảnh/video được mã hóa, được tạo ra theo phương pháp mã hóa hình ảnh/video được bộc lộ trong ít nhất một trong số các phương án của sáng chế, được lưu trữ.

Theo một phương án của sáng chế, có đề xuất phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bởi máy tính trong đó thông tin được mã hóa hoặc thông tin hình ảnh/video được mã hóa, khiến thực hiện phương pháp giải mã video/hình ảnh được bộc lộ trong ít nhất một trong số các phương án của sáng chế bởi thiết bị giải mã, được lưu trữ.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, hiệu quả nén hình ảnh/video tổng quát có thể được cải thiện.

Theo sáng chế, việc báo hiệu của thông tin về các sự chênh lệch vector chuyển động có thể được thực hiện một cách hiệu quả.

Theo sáng chế, các sự chênh lệch vector chuyển động L1 có thể được dẫn xuất một cách hiệu quả khi việc dự đoán đôi được áp dụng cho khối hiện tại.

Theo sáng chế, thông tin được sử dụng để dẫn xuất các sự chênh lệch vector chuyển động L1 có thể được báo hiệu dựa trên các loại của các ảnh tham chiếu, và do đó độ phức tạp của hệ thống lập mã có thể được giảm.

Theo một phương án của sáng chế, dự đoán liên hiệu quả có thể được thực hiện sử dụng các ảnh tham chiếu ngắn hạn để dẫn xuất chỉ số ảnh tham chiếu của SMVD.

Các hiệu quả kỹ thuật đạt được thông qua các phương án cụ thể của phần bộc lộ này không bị giới hạn ở các hiệu quả được mô tả ở trên. Ví dụ, các hiệu quả kỹ thuật khác nhau có thể được thu, mà có thể được hiểu hoặc được dẫn xuất từ phần bộc lộ này bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực. Do đó, các hiệu quả cụ thể của phần bộc lộ này không bị giới hạn ở các phương án được bộc lộ rõ ràng trong sáng chế và có thể gồm các hiệu quả khác nhau mà có thể được hiểu hoặc được dẫn xuất từ các đặc điểm kỹ thuật của phần bộc lộ này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ của hệ thống lập mã video/hình ảnh với nó (các) phương án

của sáng chế có thể áp dụng.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một cách sơ lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh với nó (các) phương án của sáng chế có thể áp dụng.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh/video mà với nó (các) phương án của phần bộc lộ này có thể áp dụng.

Fig.4 thể hiện ví dụ của phương pháp mã hóa hình ảnh/video dựa trên dự đoán liên.

Fig.5 thể hiện ví dụ của phương pháp giải mã hình ảnh/video dựa trên dự đoán liên.

Fig.6 thể hiện lấy ví dụ thủ tục dự đoán liên.

Fig.7 thể hiện phương pháp xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất theo phần bộc lộ này.

Fig.8 thể hiện phương pháp xây dựng danh sách ứng viên MVP theo phần bộc lộ này.

Fig.9 là sơ đồ để mô tả các sự chênh lệch vector chuyển động đối xứng (symmetric motion vector difference, SMVD).

Fig.10 là sơ đồ để mô tả phương pháp dẫn xuất các vector chuyển động trong dự đoán liên.

Fig.11 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án của phần bộc lộ này.

Fig.12 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án khác của phần bộc lộ này.

Fig.13 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án khác nữa của phần bộc lộ này.

Fig.14 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án của phần bộc lộ này.

Fig.15 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án của phần bộc lộ này.

Các Fig.16 và Fig.17 minh họa phương pháp mã hóa hình ảnh/video và một ví dụ của thành phần liên quan theo (các) phương án của phần bộc lộ này.

Các Fig.18 và Fig.19 minh họa phương pháp giải mã hình ảnh/video và một ví dụ của thành phần liên quan theo (các) phương án của phân bộ lộ này.

Fig.20 minh họa ví dụ của hệ thống phát luồng nội dung với nó (các) phương án của phân bộ lộ này có thể áp dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được sửa đổi theo các dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ Tuy nhiên, các phương án này không nhằm để giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây được sử dụng chỉ đơn thuần để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Sự trình bày dạng số ít sẽ gồm sự trình bày dạng số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các từ ngữ như “gồm” và “có” được nhằm để chỉ ra rằng các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần, hoặc các tổ hợp của chúng, mà được sử dụng trong phần mô tả sau đây, là tồn tại, và vì thế, nên được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, hoặc những tổ hợp của chúng, là không bị loại trừ.

Trong lúc đó, mỗi cấu hình trên các hình vẽ được mô tả trong sáng chế được thể hiện một cách độc lập để thuận tiện cho việc mô tả liên quan đến các chức năng đặc tính khác nhau, và không có nghĩa là mỗi cấu hình được triển khai dưới dạng phần cứng riêng biệt hoặc phần mềm riêng biệt. Ví dụ, hai hoặc nhiều thành phần trong số mỗi thành phần có thể được tổ hợp để tạo thành một thành phần, hoặc một thành phần có thể được phân chia thành nhiều thành phần. Các phương án mà trong đó mỗi thành phần được tích hợp và/hoặc được tách rời cũng được gồm trong phạm vi bộ lộ của sáng chế.

Ở dưới đây, các ví dụ về các phương án này sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo đến các hình vẽ kèm theo. Bên cạnh đó, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các thành phần giống nhau trong suốt các hình vẽ, và các phần mô tả giống nhau của các thành phần giống nhau này sẽ được lược bỏ.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống lập mã video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.1, hệ thống lập mã video/hình ảnh có thể gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể truyền thông tin video/hình ảnh đã được lập mã hoặc dữ liệu đến thiết bị nhận thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng trong dạng tệp hoặc phát luồng.

Thiết bị nguồn có thể gồm nguồn video, thiết bị mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị nhận có thể gồm bộ nhận, thiết bị giải mã, và bộ kết xuất. Thiết bị mã hóa có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ truyền có thể được gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ nhận có thể được gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể gồm bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị có thể được tạo cấu hình là thiết bị riêng biệt hoặc thành phần ngoài.

Nguồn video có thể giành được video/hình ảnh thông qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo ra video/hình ảnh. Nguồn video có thể gồm thiết bị chụp video/hình ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/hình ảnh. Thiết bị chụp video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, kho lưu trữ video/hình ảnh gồm các video/hình ảnh đã được chụp trước đó, và tương tự. Thiết bị tạo ra video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng, và điện thoại thông minh, và có thể tạo ra các video/hình ảnh (theo cách điện). Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra thông qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/hình ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa video/hình ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện một loạt các thủ tục như là dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho hiệu quả nén và lập mã. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được xuất ra trong dạng luồng bit.

Bộ truyền có thể truyền hình ảnh/thông tin hình ảnh được mã hóa hoặc dữ liệu được xuất ra trong dạng luồng bit đến bộ nhận của thiết bị nhận thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng trong dạng tệp hoặc phát luồng. Phương tiện lưu trữ kỹ

thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như là USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể gồm phần tử để tạo ra tệp phương tiện thông qua định dạng tệp được xác định trước và có thể gồm phần tử để truyền thông qua mạng phát rộng/truyền thông. Bộ nhận có thể nhận/trích xuất luồng bit và truyền luồng bit nhận được đến thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể giải mã video/hình ảnh bằng cách thực hiện một loạt các thủ tục như là khử lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với hoạt động của thiết bị mã hóa.

Bộ kết xuất có thể kết xuất video/hình ảnh được giải mã. Video/hình ảnh được kết xuất có thể được hiển thị qua bộ phận hiển thị.

Sáng chế liên quan đến việc lập mã video/hình ảnh. Ví dụ, phương pháp/phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn lập mã video vạn năng (Versatile Video Coding, VVC), tiêu chuẩn lập mã video thiết yếu (Essential Video Coding, EVC), tiêu chuẩn AOMedia video 1 (AOMedia Video 1, AV1), thế hệ thứ 2 của tiêu chuẩn lập mã audio video (2nd Generation of Audio Video Coding Standard, AVS2), hoặc tiêu chuẩn lập mã video/hình ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267, H.268, hoặc tương tự).

Sáng chế đề xuất các phương án khác nhau của việc lập mã video/hình ảnh, và các phương án ở trên có thể được thực hiện trong sự tổ hợp với nhau trừ khi được chỉ rõ theo cách khác.

Trong sáng chế, video có thể đề cập đến một loạt các hình ảnh theo thời gian. Ảnh đề cập chung đến đơn vị biểu diễn một hình ảnh tại một khung thời gian cụ thể, và lát/phiến đề cập đến đơn vị cấu thành một phần của ảnh về việc lập mã. Lát/phiến có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (Coding Tree Unit, CTU). Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều lát/phiến. Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều nhóm phiến. Một nhóm phiến có thể gồm một hoặc nhiều phiến. Một viên gạch có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của các hàng CTU nằm trong phiến trong ảnh. Phiến có thể được phân vùng thành nhiều viên gạch, mà mỗi viên trong số đó được cấu thành từ một hoặc nhiều hàng

CTU nằm trong một phiến. Phiến không được phân vùng thành nhiều viên gạch cũng có thể được gọi là viên gạch. Việc quét viên gạch có thể biểu diễn việc sắp thứ tự theo trình tự cụ thể của các CTU phân vùng ảnh, trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong viên gạch, các viên gạch nằm trong phiến được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các viên gạch của phiến, và các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của ảnh. Phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong cột phiến cụ thể và hàng phiến cụ thể trong ảnh. Cột phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng với chiều cao của ảnh và chiều rộng được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh. Hàng phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh và chiều rộng bằng với chiều rộng của ảnh. Việc quét phiến là việc sắp thứ tự theo trình tự cụ thể của các CTU phân vùng ảnh mà trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong phiến, trong khi các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của ảnh. Lát gồm số nguyên các viên gạch của ảnh có thể được gồm theo cách dành riêng trong đơn vị NAL đơn lẻ. Lát có thể gồm có hoặc là số các phiến hoàn chỉnh hoặc chỉ là chuỗi liên tiếp của các viên gạch hoàn chỉnh của một phiến. Trong sáng chế, nhóm phiến và lát có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Ví dụ, trong sáng chế, phần đầu nhóm phiến/nhóm lát có thể được gọi là lát/phần đầu lát.

Trong lúc đó, một ảnh có thể được phân chia thành hai hoặc nhiều ảnh con. Ảnh con có thể là vùng hình chữ nhật của một hoặc nhiều lát trong ảnh.

Điểm ảnh (pixel) hoặc pel có thể có nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một ảnh (hoặc hình ảnh). Ngoài ra, ‘mẫu’ có thể được sử dụng như là thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu có thể biểu diễn chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Đơn vị có thể biểu diễn đơn vị cơ bản của việc xử lý hình ảnh. Đơn vị có thể gồm ít nhất một thành phần trong số vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan đến vùng.

Một đơn vị có thể gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ cb, cr). Đơn vị có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, các khối $M \times N$ có thể gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc các mảng) của các hệ số biến đổi của M cột và N hàng. Theo cách thay thế, mẫu có thể có nghĩa là giá trị điểm ảnh trong miền không gian, hoặc khi giá trị điểm ảnh này được chuyển đổi thành miền tần số, thì nó có thể có nghĩa là hệ số biến đổi trong miền tần số.

Trong sáng chế, thuật ngữ “A hoặc B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Nói cách khác, “A hoặc B” trong sáng chế có thể được diễn dịch là “A và/hoặc B”. Ví dụ, trong sáng chế, thuật ngữ “A, B hoặc C” có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “tổ hợp bất kỳ của A, B và C”.

Dấu gạch chéo (/) hoặc dấu phẩy được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là “và/hoặc”. Ví dụ, “A/B” có nghĩa là “A và/hoặc B”. Theo đó, “A/B” có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Ví dụ, “A, B, C” có thể có nghĩa là “A, B hoặc C”.

Trong sáng chế, “ít nhất một thành phần trong số A và B” có thể chỉ “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Ngoài ra, trong sáng chế, sự trình bày “ít nhất một thành phần trong số A hoặc B” hoặc “ít nhất một thành phần trong số A và/hoặc B” có thể được diễn giải giống như “ít nhất một thành phần trong số A và B”.

Ngoài ra, trong sáng chế, “ít nhất một thành phần trong số A, B và C” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “tổ hợp bất kỳ của A, B và C”. Ngoài ra, “ít nhất một thành phần trong số A, B hoặc C” hoặc “ít nhất một thành phần trong số A, B và/hoặc C” có thể có nghĩa là “ít nhất một thành phần trong số A, B và C”.

Ngoài ra, dấu ngoặc đơn được sử dụng trong sáng chế có thể có nghĩa là “ví dụ”. Cụ thể là, khi “việc dự đoán (việc dự đoán nội)” được chỉ ra, thì “việc dự đoán nội” có thể được đề xuất là ví dụ về “việc dự đoán”. Nói cách khác, “việc dự đoán” trong sáng chế không bị giới hạn ở “việc dự đoán nội”, và “việc dự đoán nội” có thể được đề xuất là ví dụ của “việc dự đoán”. Ngoài ra, ngay cả khi “việc dự đoán (tức là, việc dự đoán nội)” được chỉ ra, thì “việc dự đoán nội” có thể được đề xuất là ví dụ về “việc dự đoán”.

Các dấu hiệu kỹ thuật mà được mô tả một cách riêng lẻ trên một hình vẽ trong sáng chế có thể được triển khai một cách riêng lẻ hoặc đồng thời.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một cách sơ lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Ở dưới đây, phần được gọi là thiết bị mã hóa video có thể gồm thiết bị mã hóa hình ảnh.

Tham khảo đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 gồm bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể gồm bộ dự đoán liên 221 và bộ dự đoán nội 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ khử lượng tử 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo khối được xây dựng lại. Bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo một phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 270 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 270 như là thành phần trong/ngoài.

Bộ phân vùng hình ảnh 210 có thể phân vùng hình ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (Coding Unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị lập mã có thể có thể được phân vùng theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (Quad-Tree Binary-Tree Ternary-Tree, QTBTNT) từ đơn vị cây lập mã (Coding Tree Unit, CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (Largest Coding Unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Theo cách thay thế, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên. Thủ tục lập mã theo

sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không được phân vùng tiếp nữa. Trong trường hợp này, đơn vị lập mã lớn nhất có thể được dùng làm đơn vị lập mã cuối cùng dựa trên hiệu quả lập mã theo các đặc tính của ảnh, hoặc nếu cần thiết, đơn vị lập mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy thành các đơn vị lập mã có chiều sâu sâu hơn nếu cần, và đơn vị lập mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục lập mã có thể gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và xây dựng lại, vốn sẽ được mô tả sau. Theo một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn gồm đơn vị dự đoán (Prediction Unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia tách và được phân vùng từ đơn vị lập mã cuối cùng được đề cập ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của mẫu dự đoán, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn tập hợp của các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được tạo thành từ M cột và N hàng. Mẫu có thể biểu diễn chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng theo nghĩa tương ứng với một ảnh (hoặc hình ảnh) hoặc điểm ảnh hoặc pel.

Trong thiết bị mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán liên 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 được trừ khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để tạo ra khối phần dư tín hiệu dư, mảng mẫu phần dư), và tín hiệu dư được tạo ra được truyền đến bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, đơn vị để trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối cần được xử lý (ở dưới đây được gọi là khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc dự

đoán nội hay việc dự đoán liên được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hay trên CU. Như được mô tả ở dưới trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entrôpi 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entrôpi 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Bộ dự đoán nội 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Chế độ không có hướng có thể gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán định hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc thiết lập. Bộ dự đoán nội 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên 221 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên, khối lân cận có thể gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng một chỗ, CU được đặt cùng một chỗ (Co-located CU, colCU), và tương

tự, và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ (Collocated Picture, colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên 221 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin đang chỉ ra ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ ra bằng cách báo hiệu sự chênh lệch vector chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán nội hoặc việc dự đoán liên để dự đoán một khối mà cũng có thể áp dụng một cách đồng thời cả việc dự đoán nội và việc dự đoán liên. Việc này có thể được gọi là việc dự đoán nội và liên được kết hợp (Combined Inter and Intra Prediction, CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (Intra Block Copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu (palette) cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn (Screen Content Coding, SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại mà có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là, ví dụ, việc lập mã trong ảnh hoặc việc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu nằm trong ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (gồm bộ dự đoán liên 221 và/hoặc bộ dự đoán nội 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được xây dựng lại hoặc để tạo ra tín hiệu dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể gồm ít nhất một kỹ thuật trong số biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST), biến đổi karhunen-loève (Karhunen-Loève Transform, KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (Graph-Based Transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến tùy theo điều kiện (Conditionally Non-Linear Transform, CNT). Ở đây, GBT nghĩa là việc biến đổi thu nhận được từ đồ thị khi thông tin quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT đề cập đến việc biến đổi được tạo ra dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh được xây dựng lại trước đó. Bên cạnh đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích cỡ hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích cỡ khác hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropi 240 và bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa loại khối thành dạng vectơ một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng vectơ một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropi 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm số mũ, lập mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), lập mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc xây dựng lại video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc một cách riêng biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu

trữ trong các đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) trong dạng luồng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS), tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập hợp thông số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS), hoặc tập hợp thông số video (Video Parameter Set, VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Trong sáng chế, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa thông qua thủ tục mã hóa được mô tả ở trên và được gồm trong luồng bit. Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được xuất ra từ bộ mã hóa entrôpi 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có thể được gồm dưới dạng thành phần trong/ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách thay thế, bộ truyền có thể được gồm trong bộ mã hóa entrôpi 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa mà được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối phần dư hoặc các mẫu phần dư) có thể được xây dựng lại bằng cách áp dụng việc khử lượng tử hóa và biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ khử lượng tử 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu dư được xây dựng lại vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ bộ dự đoán liên 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 để tạo ra tín hiệu được xây dựng lại (ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, mảng mẫu được xây dựng lại). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như trường hợp mà trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo khối được xây dựng lại. Tín hiệu được xây dựng lại mà được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự

đoán nội của khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên của ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng trong suốt quá trình mã hóa và/hoặc xây dựng lại ảnh.

Bộ lọc 260 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được xây dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được xây dựng lại và lưu trữ ảnh được xây dựng lại mà sửa được đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Ảnh được xây dựng lại mà sửa được đổi sẽ được truyền đến bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên 221. Khi việc dự đoán liên được áp dụng thông qua thiết bị mã hóa, thì sự không khớp của việc dự đoán giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã 300 có thể được tránh được và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu trữ ảnh được xây dựng lại mà sửa được đổi để sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện vừa được xây dựng lại. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên 221 và được sử dụng như là thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được xây dựng lại của các khối được xây dựng lại trong ảnh hiện tại và có thể truyền các mẫu được xây dựng lại đến bộ dự đoán nội 222.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một cách sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể gồm bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, và bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể gồm bộ dự đoán liên 331 và bộ dự đoán nội 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể gồm bộ khử lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip hoặc bộ xử lý bộ giải mã) theo một phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 360 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 360 như là thành phần trong/ngoài.

Khi luồng bit gồm thông tin video/hình ảnh được nhập vào, thì thiết bị giải mã 300 có thể xây dựng lại hình ảnh tương ứng với quy trình mà trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị mã hóa trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể dẫn xuất các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan đến việc phân vùng khối thu nhận được từ luồng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa. Vì thế, bộ xử lý để giải mã có thể là đơn vị lập mã, ví dụ, và đơn vị lập mã có thể được phân vùng theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn xuất từ đơn vị lập mã. Tín hiệu hình ảnh được xây dựng lại mà được giải mã và được xuất ra thông qua thiết bị giải mã 300 có thể được xây dựng lại thông qua thiết bị xây dựng lại.

Thiết bị giải mã 300 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 trong dạng luồng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho việc xây dựng lại hình ảnh (hoặc xây dựng lại ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như tập hợp thông số thích ứng (APS), tập hợp thông số ảnh (PPS),

tập hợp thông số chuỗi (SPS), hoặc bộ thông số video (VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được báo hiệu/nhận được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau trong sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và thu nhận được từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp lập mã như là lập mã Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và xuất ra ra các phần tử cú pháp cần thiết cho việc xây dựng lại hình ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn là, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể nhận ngán tương ứng với từng phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ngán được giải mã trong giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên ngán bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của ngán theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin của ký hiệu/ngán được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ngán tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên 332 và bộ dự đoán nội 331), và giá trị dư mà việc giải mã entropi được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropi 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể được nhập vào trong bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể dẫn xuất tín hiệu dư (khối phần dư, các mẫu phần dư, mảng mẫu phần dư). Bên cạnh đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong lúc đó, bộ nhận (không được thể hiện) để nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình làm phần tử trong/ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ nhận có thể là thành phần của bộ giải mã entropi 310. Trong lúc đó, thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được gọi là

thiết bị giải mã video/hình ảnh/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/hình ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/hình ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể gồm ít nhất một thành phần trong số bộ khử lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên 332, và bộ dự đoán nội 331.

Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể khử lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc khử lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích cỡ bước lượng tử hóa) và thu nhận được các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 322 biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu nhận tín hiệu dư (khối phần dư, mảng mẫu phần dư).

Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán nội hay việc dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về việc dự đoán được xuất ra từ bộ giải mã entropi 310 và có thể xác định chế độ dự đoán nội/liên cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán nội hoặc dự đoán liên để dự đoán một khối mà còn có thể áp dụng một cách đồng thời việc dự đoán nội và dự đoán liên. Việc này có thể được gọi là việc dự đoán nội và liên được kết hợp (CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, mã hóa nội dung màn (SCC). IBC về cơ bản

thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại mà có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là, ví dụ, việc lập mã trong ảnh hoặc việc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu nằm trong ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán nội 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Bộ dự đoán nội 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên 332 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên, khối lân cận có thể gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên 332 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể gồm thông tin chỉ ra chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được xây dựng lại (ảnh được xây dựng lại, khối

được xây dựng lại, mảng mẫu được xây dựng lại) bằng cách cộng tín hiệu dư thu nhận được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán (gồm bộ dự đoán liên 332 và/hoặc bộ dự đoán nội 331). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại.

Bộ cộng 340 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo ra khối được xây dựng lại. Tín hiệu được xây dựng lại mà được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán nội của khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại, có thể được xuất ra qua việc lọc như được mô tả dưới đây, hoặc có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên của ảnh tiếp theo.

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (luma mapping with chroma scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong quy trình giải mã ảnh.

Bộ lọc 350 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được xây dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được xây dựng lại và lưu trữ ảnh được xây dựng lại mà sửa được đổi trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và tương tự.

Ảnh được xây dựng lại (được sửa đổi) mà được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện đã được xây dựng lại. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên 260 để được tận dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu được xây dựng lại của các khối được xây dựng lại trong ảnh hiện tại và truyền các mẫu được xây dựng lại đến bộ dự đoán nội 331.

Trong sáng chế, các phương án được mô tả trên bộ lọc 260, bộ dự đoán liên 221, và bộ dự đoán nội 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể được áp dụng một cách đồng đều hoặc một cách tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên 332, và bộ dự đoán nội 331 của thiết bị giải mã 300. Điều tương tự cũng có thể được áp dụng cho đơn vị 332 và bộ dự đoán nội 331.

Như được mô tả ở trên, khi lập mã video, thì việc dự đoán được thực hiện để tăng hiệu quả nén. Thông qua đó, có thể tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, vốn là khối cần được lập mã. Ở đây, khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán sẽ được dẫn xuất một cách đồng đều từ thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, và thiết bị mã hóa giải mã thông tin (thông tin phần dư) về phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, mà không phải là giá trị mẫu gốc của chính khối gốc. Bằng cách báo hiệu đến thiết bị, thì hiệu quả lập mã hình ảnh có thể được tăng lên. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối phần dư gồm các mẫu phần dư dựa trên thông tin phần dư, và tạo ra khối được xây dựng lại gồm các mẫu được xây dựng lại bằng cách tổng hợp khối phần dư và khối dự đoán, và tạo ra ảnh được xây dựng lại gồm các khối được xây dựng lại.

Thông tin phần dư có thể được tạo ra thông qua các quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, và thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu phần dư (mảng mẫu phần dư) được gồm trong khối phần dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi, và sau đó, bằng cách thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để báo hiệu thông tin liên quan đến phần dư đến thiết bị giải mã (qua luồng bit). Ở đây, thông tin phần dư có thể gồm thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa, thông tin giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, v.v. Thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình khử lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư và dẫn xuất các mẫu phần dư (hoặc các khối phần dư). Thiết bị giải mã có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại dựa trên khối được dự đoán và khối phần dư. Thiết bị mã hóa cũng có thể lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng

tử hóa để tham chiếu cho việc dự đoán liên của ảnh sau để dẫn xuất khối phần dư, và tạo ra ảnh được xây dựng lại dựa trên đó.

Trong sáng chế, ít nhất một hoạt động trong số việc lượng tử hóa/việc khử lượng tử hóa và/hoặc việc biến đổi/việc biến đổi ngược có thể được lược bỏ. Khi việc lượng tử hóa/việc khử lượng tử hóa được lược bỏ, thì hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là hệ số biến đổi. Khi việc biến đổi/biến đổi ngược được lược bỏ, thì các hệ số biến đổi có thể được gọi là các hệ số hoặc các hệ số dư, hoặc có thể vẫn được gọi là các hệ số biến đổi để trình bày đồng nhất.

Trong sáng chế, hệ số biến đổi được lượng tử hóa và hệ số biến đổi có thể được gọi là hệ số biến đổi và hệ số biến đổi được định cỡ, một cách tương ứng. Trong trường hợp này, thông tin phần dư có thể gồm thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi), và thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi) có thể được báo hiệu thông qua cú pháp lập mã phần dư. Các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư (hoặc thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi)), và các hệ số biến đổi được định cỡ có thể được dẫn xuất thông qua việc biến đổi ngược (định cỡ) trên các hệ số biến đổi. Các mẫu phần dư có thể được dẫn xuất dựa trên việc biến đổi ngược (biến đổi) của các hệ số biến đổi được định cỡ. Điều này cũng có thể được áp dụng/được trình bày trong các phần khác của sáng chế.

Việc dự đoán nội có thể đề cập đến việc dự đoán mà tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong ảnh mà khối hiện tại thuộc về (ở dưới đây được gọi là ảnh hiện tại). Khi việc dự đoán nội được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần để được sử dụng cho việc dự đoán nội của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm các mẫu liền kề với ranh giới trái của khối hiện tại có kích cỡ là $nW \times nH$ và tổng cộng là $2xnH$ mẫu lân cận phần dưới cùng bên trái, các mẫu liền kề với ranh giới trên cùng của khối hiện tại và tổng cộng là $2xnW$ mẫu lân cận phần trên cùng bên phải, và một mẫu lân cận phần trên cùng bên trái của khối hiện tại. Theo cách thay thế, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm nhiều mẫu lân cận trên và nhiều mẫu lân cận bên trái.

Bên cạnh đó, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm tổng cộng là nH mẫu liền kề với ranh giới phải của khối hiện tại có kích cỡ là $nW \times nH$, tổng cộng là nW mẫu liền kề với ranh giới dưới cùng của khối hiện tại, và một mẫu lân cận (dưới cùng bên phải) phần lân cận dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

Tuy nhiên, một số mẫu tham chiếu lân cận trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể chưa được giải mã hoặc không khả dụng. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể tạo cấu hình các mẫu tham chiếu lân cận để sử dụng cho việc dự đoán bằng cách thay thế các mẫu không khả dụng bằng các mẫu khả dụng. Theo cách thay thế, các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng để dự đoán có thể được tạo cấu hình thông qua phép nội suy của các mẫu khả dụng.

Khi các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất, thì (i) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên trung bình hoặc phép nội suy của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và (ii) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có mặt theo hướng (dự đoán) cụ thể cho mẫu dự đoán trong số các mẫu tham chiếu ngoại vi của khối hiện tại. Trường hợp (i) có thể được gọi là chế độ không có hướng hoặc chế độ không có góc và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ có hướng hoặc chế độ có góc.

Hơn thế nữa, mẫu dự đoán cũng có thể được tạo ra thông qua phép nội suy giữa mẫu lân cận thứ hai và mẫu lân cận thứ nhất được đặt theo hướng ngược lại với hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán của khối hiện tại trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp ở trên có thể được gọi là việc dự đoán nội nội suy tuyến tính (Linear Interpolation Intra Prediction, LIP). Bên cạnh đó, các mẫu dự đoán sắc độ cũng có thể được tạo ra dựa trên các mẫu độ chói nhờ sử dụng mô hình tuyến tính. Trường hợp này có thể được gọi là chế độ LM.

Bên cạnh đó, mẫu dự đoán tạm thời của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận được lọc, và ít nhất một mẫu tham chiếu được dẫn xuất theo chế độ dự đoán nội trong số các mẫu tham chiếu lân cận sẵn có, nghĩa là, các mẫu tham chiếu lân cận chưa được lọc, và mẫu dự đoán tạm thời có thể được lấy tổng, đặt trọng số để dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại. Trường hợp ở trên có thể được gọi là việc

dự đoán nội phụ thuộc sự định vị (Position Dependent Intra Prediction, PDPC).

Bên cạnh đó, đường mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số các đường mẫu nhiều tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể được lựa chọn để dẫn xuất mẫu dự đoán bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu được đặt theo hướng dự đoán trên đường tương ứng, và sau đó đường mẫu tham chiếu được sử dụng tại đây có thể được chỉ ra (được báo hiệu) cho thiết bị giải mã, nhờ đó thực hiện việc mã hóa dự đoán nội. Trường hợp ở trên có thể được gọi là việc dự đoán nội đường nhiều tham chiếu (Multi-Reference Line, MRL) hoặc việc dự đoán nội dựa trên MRL.

Bên cạnh đó, việc dự đoán nội có thể được thực hiện dựa trên cùng một chế độ dự đoán nội bằng cách phân chia khối hiện tại thành các phân vùng con dọc hoặc ngang, và các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong đơn vị phân vùng con. Nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại được áp dụng một cách đồng đều cho các phân vùng con, và hiệu suất dự đoán nội có thể được cải thiện trong một số trường hợp bằng cách dẫn xuất và sử dụng các mẫu tham chiếu lân cận trong đơn vị phân vùng con. Phương pháp dự đoán như vậy có thể được gọi là các phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP) hoặc việc dự đoán nội dựa trên ISP.

Các phương pháp dự đoán nội được mô tả ở trên có thể được gọi là loại dự đoán nội riêng biệt với chế độ dự đoán nội. Loại dự đoán nội có thể được gọi theo các thuật ngữ khác nhau như là kỹ thuật dự đoán nội hoặc chế độ dự đoán nội bổ sung. Ví dụ, loại dự đoán nội (hoặc chế độ dự đoán nội bổ sung) có thể gồm ít nhất một thành phần trong số LIP, PDPC, MRL, và ISP được mô tả ở trên. Phương pháp dự đoán nội chung ngoại trừ loại dự đoán nội cụ thể như là LIP, PDPC, MRL, hoặc ISP có thể được gọi là loại dự đoán nội thông thường. Loại dự đoán nội thông thường nói chung có thể được áp dụng khi loại dự đoán nội cụ thể không được áp dụng, và việc dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán nội được mô tả ở trên. Trong lúc đó, việc lọc trước có thể được thực hiện trên mẫu được dự đoán sẽ được dẫn xuất khi cần thiết.

Cụ thể là, thủ tục dự đoán nội có thể gồm bước xác định chế độ/loại dự đoán nội,

bước dẫn xuất mẫu tham chiếu lân cận, và bước dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên chế độ/loại dự đoán nội. Bên cạnh đó, bước lọc trước có thể được thực hiện trên mẫu được dự đoán được dẫn xuất khi cần thiết.

Khi việc dự đoán nội được áp dụng, thì chế độ dự đoán nội đang được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định nhờ sử dụng chế độ dự đoán nội của khối lân cận. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể lựa chọn một ứng viên trong số các ứng viên chế độ khả thi nhất (Most Probable Mode, mpm) của danh sách mpm được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán nội của khối lân cận (ví dụ, các khối lân cận bên trái và/hoặc trên cùng) của khối hiện tại dựa trên chỉ số mpm nhận được và lựa chọn một chế độ dự đoán trong số các chế độ dự đoán nội còn lại không được gồm trong các ứng viên mpm (và chế độ phẳng) dựa trên thông tin chế độ dự đoán nội còn lại. Danh sách mpm có thể được tạo cấu hình để gồm hoặc không gồm chế độ phẳng làm ứng viên. Ví dụ, nếu danh sách mpm gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì danh sách mpm có thể có sáu ứng viên. Nếu danh sách mpm không gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì danh sách mpm có thể có ba ứng viên. Nếu danh sách mpm không gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì cờ không phải là phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) chỉ ra việc liệu chế độ dự đoán nội của khối hiện tại không phải là chế độ phẳng hay không có thể được báo hiệu. Ví dụ, cờ mpm có thể được báo hiệu trước tiên, và chỉ số mpm và cờ không phải là phẳng có thể được báo hiệu khi giá trị của cờ mpm là 1. Bên cạnh đó, chỉ số mpm có thể được báo hiệu khi giá trị của cờ không phải là phẳng là 1. Ở đây, danh sách mpm được tạo cấu hình để không gồm chế độ phẳng làm ứng viên không cần báo hiệu cờ không phải là phẳng trước tiên để kiểm tra liệu nó có phải là chế độ phẳng thứ nhất hay không bởi vì chế độ phẳng luôn được coi là mpm.

Ví dụ, việc chế độ dự đoán nội được áp dụng cho khối hiện tại là ở trong các ứng viên mpm (chế độ phẳng) hay ở trong chế độ còn lại có thể được chỉ ra dựa trên cờ mpm (ví dụ, `Intra_luma_mpm_flag`). Giá trị 1 của cờ mpm có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại nằm trong các ứng viên mpm (và chế độ phẳng), và giá trị 0 của cờ mpm có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại không nằm trong các

ứng viên mpm (và chế độ phẳng). Giá trị 0 của cờ không phải là phẳng (ví dụ, `Intra_luma_not_planar_flag`) có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại là chế độ phẳng, và giá trị 1 của cờ không phải là phẳng giá trị có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại không phải là chế độ phẳng. Chỉ số mpm có thể được báo hiệu trong dạng các phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`, và thông tin chế độ dự đoán nội còn lại có thể được báo hiệu trong dạng các phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán nội còn lại có thể định chỉ số các chế độ dự đoán nội còn lại không được gồm trong các ứng viên mpm (và chế độ phẳng) trong số tất cả các chế độ dự đoán nội theo thứ tự của số chế độ dự đoán để chỉ ra một trong số chúng. Chế độ dự đoán nội có thể là chế độ dự đoán nội cho (mẫu) thành phần độ chói. Ở dưới đây, thông tin chế độ dự đoán nội có thể gồm ít nhất một cờ trong số cờ mpm (ví dụ, `Intra_luma_mpm_flag`), cờ không phải là phẳng (ví dụ, `Intra_luma_not_planar_flag`), chỉ số mpm (ví dụ, `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán nội còn lại (`rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`). Trong sáng chế, danh sách MPM có thể được gọi theo các thuật ngữ khác nhau như là danh sách ứng viên MPM và `candModeList`. Khi MIP được áp dụng cho khối hiện tại, thì cờ mpm riêng biệt (ví dụ, `intra_mip_mpm_flag`), chỉ số mpm (ví dụ, `intra_mip_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán nội còn lại (ví dụ, `intra_mip_mpm_remainder`) cho MIP có thể được báo hiệu và cờ không phải là phẳng không được báo hiệu.

Nói cách khác, nói chung, khi việc chia tách khối được thực hiện trên hình ảnh, thì khối hiện tại và khối lân cận cần được lập mã sẽ có các đặc tính hình ảnh tương tự. Do đó, khối hiện tại và khối lân cận có khả năng cao là có cùng các chế độ dự đoán nội hoặc các chế độ dự đoán nội tương tự. Vì thế, bộ mã hóa có thể sử dụng chế độ dự đoán nội của khối lân cận để mã hóa chế độ dự đoán nội của khối hiện tại.

Ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách của các chế độ khả thi nhất (MPM) cho khối hiện tại. Danh sách MPM cũng có thể được gọi là danh sách ứng viên MPM. Tại đây, MPM có thể đề cập đến chế độ được sử dụng để cải thiện hiệu quả

lập mã khi xem xét đến tính tương tự giữa khối hiện tại và khối lân cận trong lập mã chế độ dự đoán nội. Như được mô tả ở trên, danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để gồm chế độ phẳng hoặc có thể được tạo cấu hình để loại trừ chế độ phẳng. Ví dụ, khi danh sách MPM gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên trong danh sách MPM có thể là 6. Và, nếu danh sách MPM không gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên trong danh sách MPM có thể là 5.

Bộ mã hóa/bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách MPM gồm 5 hoặc 6 MPM.

Để tạo cấu hình danh sách MPM, thì ba loại chế độ có thể được xem xét: các chế độ trong ảnh mặc định, các chế độ trong ảnh lân cận, và các chế độ trong ảnh được dẫn xuất.

Đối với các chế độ trong ảnh lân cận, thì hai khối lân cận, tức là, khối lân cận bên trái và khối lân cận trên, có thể được xem xét.

Như được mô tả ở trên, nếu danh sách MPM được tạo cấu hình để không gồm chế độ phẳng, thì chế độ phẳng được loại trừ ra khỏi danh sách, và số lượng các ứng viên danh sách MPM có thể được thiết lập là 5.

Bên cạnh đó, chế độ không có hướng (hoặc chế độ không có góc) trong số các chế độ dự đoán nội có thể gồm chế độ DC dựa trên trung bình của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại hoặc chế độ phẳng dựa trên phép nội suy.

Khi việc dự đoán nội được áp dụng, thì bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán nội trong các đơn vị của các khối. Việc dự đoán nội có thể là việc dự đoán được dẫn xuất theo cách thức là bị phụ thuộc vào các phần tử dữ liệu (ví dụ, các giá trị mẫu hoặc thông tin chuyển động) của ảnh (các ảnh) khác với ảnh hiện tại. Khi việc dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại, thì khối được dự đoán (mảng mẫu dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu

dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin loại dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên, khối lân cận có thể gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng một chỗ, CU được đặt cùng một chỗ (colCU), và tương tự, và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ (colPic). Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại, và thông tin cờ hoặc chỉ số chỉ ra ứng viên nào có thể được lựa chọn (được sử dụng) có thể được báo hiệu để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể giống với thông tin chuyển động của khối lân cận. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), vector chuyển động của khối lân cận được lựa chọn có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng tổng của bộ dự đoán vector chuyển động và sự chênh lệch vector chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 theo loại dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, v.v.). Vector chuyển động theo hướng L0 có thể được gọi là vector chuyển động L0 hoặc MVL0, và vector chuyển động theo hướng L1 có thể được gọi là vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L0 có thể được gọi là việc dự đoán L0, việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L1 có thể được gọi là việc dự

đoán L1, và việc dự đoán dựa trên cả vectơ chuyển động L0 và vectơ chuyển động L1 có thể được gọi là việc dự đoán đôi. Ở đây, vectơ chuyển động L0 có thể chỉ ra vectơ chuyển động được kết hợp với danh sách ảnh tham chiếu L0 (L0), và vectơ chuyển động L1 có thể chỉ ra vectơ chuyển động được kết hợp với danh sách ảnh tham chiếu L1 (L1). Danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể gồm các ảnh mà có thứ tự xuất ra sớm hơn so với ảnh hiện tại làm các ảnh tham chiếu, và danh sách ảnh tham chiếu L1 có thể gồm các ảnh mà có thứ tự xuất ra muộn hơn so với ảnh hiện tại. Các ảnh trước đó có thể được gọi là các ảnh (tham chiếu) chuyển tiếp, và các ảnh tiếp sau đó có thể được gọi là các ảnh (tham chiếu) đảo ngược. Danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể còn gồm các ảnh mà có thứ tự xuất ra muộn hơn so với ảnh hiện tại làm các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh trước đó có thể được định chỉ số trước tiên trong danh sách ảnh tham chiếu L0 và các ảnh tiếp sau đó có thể được định chỉ số sau. Danh sách ảnh tham chiếu L1 có thể còn gồm các ảnh trước đó theo thứ tự xuất ra so với ảnh hiện tại làm các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh tiếp sau đó có thể được định chỉ số trước tiên trong danh sách ảnh tham chiếu L1 và các ảnh trước đó có thể được định chỉ số sau. Thứ tự xuất ra có thể tương ứng với thứ tự số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count, POC).

Thủ tục mã hóa video/hình ảnh dựa trên dự đoán liên có thể gồm, ví dụ, dưới đây.

Fig.4 thể hiện ví dụ của phương pháp mã hóa hình ảnh/video dựa trên dự đoán liên.

Thiết bị mã hóa thực hiện dự đoán liên trên khối hiện tại (S400). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất chế độ dự đoán liên và thông tin chuyển động của khối hiện tại và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ở đây, việc xác định chế độ dự đoán liên, việc dẫn xuất thông tin chuyển động, và thủ tục tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời, hoặc một thủ tục có thể được thực hiện trước một thủ tục khác. Ví dụ, bộ dự đoán liên của thiết bị mã hóa có thể gồm bộ xác định chế độ dự đoán, bộ dẫn xuất thông tin chuyển động, và bộ dẫn xuất mẫu dự đoán. Bộ xác định chế độ dự đoán có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại, bộ dẫn xuất thông tin chuyển động có thể dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại, và bộ dẫn xuất mẫu dự đoán có thể dẫn xuất các mẫu chuyển động của khối hiện tại. Ví dụ, bộ dự đoán liên của thiết bị mã hóa

có thể tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại trong vùng được xác định trước (vùng tìm kiếm) của các ảnh tham chiếu thông qua việc ước tính chuyển động và dẫn xuất khối tham chiếu mà sự chênh lệch của nó với khối hiện tại là tối thiểu hoặc tham chiếu được xác định trước hoặc ít hơn. Dựa trên điều này, bộ dự đoán liên có thể dẫn xuất chỉ số ảnh tham chiếu chỉ ra ảnh tham chiếu trong đó khối tham chiếu được đặt và dẫn xuất vector chuyển động dựa trên sự chênh lệch vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ được áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Thiết bị mã hóa có thể so sánh các chi phí RD cho các chế độ dự đoán khác nhau và xác định chế độ dự đoán tối ưu cho khối hiện tại.

Ví dụ, khi chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất sẽ được mô tả sau và dẫn xuất khối tham chiếu mà sự chênh lệch của nó với khối hiện tại là tối thiểu hoặc tham chiếu được xác định trước hoặc ít hơn trong số các khối tham chiếu được chỉ ra bởi các ứng viên hợp nhất được gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được liên kết với khối tham chiếu được dẫn xuất có thể được lựa chọn, và thông tin chỉ số hợp nhất chỉ ra ứng viên hợp nhất được lựa chọn có thể được tạo ra và được báo hiệu tới thiết bị giải mã. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được lựa chọn.

Theo một ví dụ khác, khi chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP sẽ được mô tả sau và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được lựa chọn từ trong số các ứng viên mvp (bộ dự đoán vector chuyển động) được gồm trong danh sách ứng viên (A)MVP, làm mvp của khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động chỉ ra khối tham chiếu được dẫn xuất bởi việc ước tính chuyển động được mô tả ở trên có thể được sử dụng làm vector chuyển động của khối hiện tại, và ứng viên mvp có vector chuyển động mà sự chênh lệch của nó với vector chuyển động của khối hiện tại, trong số các ứng viên mvp, là nhỏ nhất có thể là ứng viên mvp được lựa chọn. Sự chênh lệch vector chuyển động

(MVP) mà là sự chênh lệch mà từ đó mvp được trừ có thể được dẫn xuất từ vectơ chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp này, thông tin về MVD có thể được báo hiệu tới thiết bị giải mã. Bên cạnh đó, khi chế độ (A)MVP được áp dụng, giá trị của chỉ số ảnh tham chiếu có thể được tạo cấu hình như thông tin chỉ số ảnh tham chiếu và được báo hiệu tách biệt tới thiết bị giải mã.

Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư dựa trên các mẫu dự đoán (S410). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư bằng việc so sánh các mẫu gốc của khối hiện tại với các mẫu dự đoán.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư (S420). Thiết bị mã hóa có thể xuất ra thông tin hình ảnh được mã hóa dưới dạng luồng bit. Thông tin dự đoán có thể gồm thông tin chế độ dự đoán (ví dụ cờ bỏ qua, cờ hợp nhất hoặc chỉ số chế độ) và thông tin về thông tin chuyển động như thông tin liên quan đến thủ tục dự đoán. Thông tin về thông tin chuyển động có thể gồm thông tin lựa chọn ứng viên (ví dụ chỉ số hợp nhất, cờ mvp hoặc chỉ số mvp) mà là thông tin để dẫn xuất vectơ chuyển động. Bên cạnh đó, thông tin về thông tin chuyển động có thể gồm thông tin về MVD và/hoặc thông tin chỉ số ảnh tham chiếu được mô tả ở trên. Thông tin về thông tin chuyển động có thể gồm thông tin chỉ ra xem việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, hoặc việc dự đoán đôi có được áp dụng hay không. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư.

Luồng bit đầu ra có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số) và được chuyển đến thiết bị giải mã, hoặc có thể được chuyển đến thiết bị giải mã qua mạng.

Trong lúc đó, như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại (gồm các mẫu được xây dựng lại và khối được xây dựng lại) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu phần dư. Việc này để dẫn xuất cùng kết quả dự đoán trong thiết bị mã hóa như được thực hiện trong thiết bị giải mã và bởi vì hiệu quả lập mã có thể được tăng. Do đó, thiết bị mã hóa có thể lưu trữ ảnh được xây dựng lại (hoặc các mẫu

được xây dựng lại, khối được xây dựng lại) trong bộ nhớ và sử dụng nó làm ảnh tham chiếu cho dự đoán liên. Như được mô tả ở trên, thủ tục lọc trong vòng có thể còn được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại.

Thủ tục giải mã video/hình ảnh dựa trên dự đoán liên có thể gồm, ví dụ, dưới đây.

Fig.5 thể hiện ví dụ của phương pháp giải mã hình ảnh/video dựa trên dự đoán liên.

Tham khảo đến Fig.5, thiết bị giải mã có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện trong thiết bị mã hóa. Thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được và dẫn xuất các mẫu dự đoán.

Cụ thể là, thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được (S500). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán liên nào được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong thông tin dự đoán.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định xem chế độ hợp nhất có thể được áp dụng cho khối hiện tại hay không hoặc xem chế độ (A)MVP có thể được xác định dựa trên cờ hợp nhất hay không. Theo cách thay thế, một trong số các ứng viên chế độ dự đoán liên khác nhau có thể được lựa chọn dựa trên chỉ số chế độ. Các ứng viên chế độ dự đoán liên có thể gồm chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, và/hoặc chế độ (A)MVP, hoặc có thể gồm các chế độ dự đoán liên khác nhau được mô tả dưới đây.

Thiết bị giải mã dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên được xác định (S510). Ví dụ, khi chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất sẽ được mô tả sau, và lựa chọn một trong số các ứng viên hợp nhất được gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin lựa chọn ở trên (chỉ số hợp nhất). Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được lựa chọn. Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được lựa chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Theo một ví dụ khác, khi chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP sẽ được mô tả sau và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được lựa chọn từ các ứng viên mvp được gồm trong danh sách ứng viên (A)MVP làm mvp của khối hiện tại. Việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin lựa chọn được mô tả ở trên (cờ mvp hoặc chỉ số mvp). Trong trường hợp này, MVD của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về MVD, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên mvp và MVD của khối hiện tại. Bên cạnh đó, chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chỉ số ảnh tham chiếu. Ảnh được chỉ ra bởi chỉ số ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm ảnh tham chiếu được tham chiếu cho dự đoán liên của khối hiện tại.

Trong lúc đó, như được mô tả dưới đây, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất mà không tạo cấu hình danh sách ứng viên, và trong trường hợp này, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất theo thủ tục được bộc lộ trong chế độ dự đoán sẽ được mô tả sau. Trong trường hợp này, cấu hình của danh sách ứng viên như được mô tả ở trên có thể được lược bỏ.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại (S520). Trong trường hợp này, ảnh tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ ra bởi vector chuyển động của khối hiện tại trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, như được mô tả dưới đây, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể còn được thực hiện trên tất cả hoặc một số mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Ví dụ, bộ dự đoán liên của thiết bị giải mã có thể gồm bộ xác định chế độ dự đoán, bộ dẫn xuất thông tin chuyển động, và bộ dẫn xuất mẫu dự đoán. Chế độ dự đoán cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin chế độ dự đoán nhận được từ bộ xác định chế độ dự đoán, thông tin chuyển động (vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu, v.v.) của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về thông tin

chuyển động nhận được từ bộ dẫn xuất thông tin chuyển động, và bộ dẫn xuất mẫu dự đoán có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu phân dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin phân dư nhận được (S530). Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phân dư và tạo ra ảnh được xây dựng lại dựa trên các mẫu được xây dựng lại (S540). Sau đó, thủ tục lọc trong vòng hoặc tương tự có thể còn được áp dụng như được mô tả ở trên.

Fig.6 thể hiện lấy ví dụ thủ tục dự đoán liên.

Tham khảo đến Fig.6, như được mô tả ở trên, thủ tục dự đoán liên có thể gồm xác định chế độ dự đoán liên, dẫn xuất thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán được xác định, và thực hiện việc dự đoán dựa trên thông tin chuyển động được dẫn xuất (việc tạo ra mẫu dự đoán). Thủ tục dự đoán liên có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã như được mô tả ở trên. Trong sáng chế, thiết bị lập mã có thể gồm thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã.

Tham khảo đến Fig.6, thiết bị lập mã xác định chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại (S600). Các chế độ dự đoán liên khác nhau có thể được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện tại trong ảnh. Ví dụ, các chế độ khác nhau, như là chế độ hợp nhất, chế độ bỏ qua, chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), chế độ afin, chế độ hợp nhất khối con, và chế độ hợp nhất với MVD (MMVD), và tương tự có thể được sử dụng. Chế độ tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder side motion vector refinement, DMVR), chế độ độ phân giải vector chuyển động thích ứng (adaptive motion vector resolution, AMVR), việc dự đoán đôi với trọng số mức CU (bi-prediction with CU-level weight, BCW), luồng quang học hai chiều (bi-directional optical flow, BDOF), là tương tự cũng có thể được sử dụng như các chế độ bổ sung một cách bổ sung hoặc thay thế. Chế độ afin có thể được gọi là chế độ dự đoán chuyển động afin. Chế độ MVP có thể được gọi là chế độ dự đoán vector chuyển động nâng cao (advanced motion vector prediction, AMVP). Trong sáng chế, một số chế độ và/hoặc các ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất bởi một số chế độ có thể được gồm như một trong các ứng

viên thông tin chuyển động của các chế độ khác. Ví dụ, ứng viên HMVP có thể được bổ sung làm ứng viên hợp nhất trong chế độ hợp nhất/bỏ qua hoặc có thể được bổ sung làm ứng viên MVP trong chế độ MVP. Khi ứng viên HMVP được sử dụng làm ứng viên thông tin chuyển động trong chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ qua, ứng viên HMVP có thể được gọi là ứng viên hợp nhất HMVP.

Thông tin chế độ dự đoán chỉ ra chế độ dự đoán liên của khối hiện tại có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hóa tới thiết bị giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể được gồm trong luồng bit và được nhận bởi thiết bị giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể gồm thông tin chỉ số chỉ ra một trong số nhiều chế độ ứng viên. Theo cách thay thế, chế độ dự đoán liên có thể được chỉ ra thông qua việc báo hiệu phân cấp của thông tin cờ. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể gồm một hoặc nhiều cờ. Ví dụ, cờ bỏ qua có thể được báo hiệu để chỉ ra xem chế độ bỏ qua có được áp dụng hay không, và nếu chế độ bỏ qua không được áp dụng, cờ hợp nhất có thể được báo hiệu để chỉ ra xem chế độ hợp nhất có được áp dụng hay không, và nếu chế độ hợp nhất không được áp dụng, nó được chỉ ra để áp dụng chế độ MVP hoặc cờ cho sự phân loại bổ sung có thể được báo hiệu thêm. Chế độ afin có thể được báo hiệu trong chế độ độc lập hoặc có thể được báo hiệu trong chế độ phụ thuộc vào chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP. Ví dụ, chế độ afin có thể gồm chế độ hợp nhất afin và chế độ MVP afin.

Trong lúc đó, thông tin chỉ ra xem việc dự đoán list0 (L0), việc dự đoán list1 (L1), hay việc dự đoán đôi được mô tả ở trên được sử dụng trong khối hiện tại (đơn vị lập mã hiện tại) có thể được báo hiệu trong khối hiện tại. Thông tin có thể được gọi là thông tin hướng dự đoán chuyển động, thông tin hướng dự đoán liên hoặc thông tin chỉ ra dự đoán liên, và có thể được tạo cấu hình/được mã hóa/được báo hiệu dưới dạng, ví dụ, phần tử cú pháp `inter_pred_idc`. Nghĩa là, phần tử cú pháp `inter_pred_idc` có thể chỉ ra xem việc dự đoán list0 (L0), việc dự đoán list1 (L1), hay việc dự đoán đôi được đề cập ở trên được sử dụng cho khối hiện tại (đơn vị lập mã hiện tại). Trong sáng chế, để thuận tiện cho việc mô tả, loại dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, hoặc dự đoán BI) được chỉ ra bởi phần tử cú pháp `inter_pred_idc` có thể được chỉ ra làm hướng dự đoán

chuyển động. Việc dự đoán L0 có thể được biểu diễn là `pred_L0`, việc dự đoán L1 là `pred_L1`, và việc dự đoán đôi là `pred_BI`. Ví dụ, dưới đây loại dự đoán có thể được chỉ ra theo giá trị của phân tử cú pháp `inter_pred_idc`.

Bảng 1

Value of <code>inter_pred_idc</code>	Name of <code>inter_pred_idc</code>	
	$(cbWidth + cbHeight) \neq 8$	$(cbWidth + cbHeight) == 8$
0	PRED_L0	PRED_L0
1	PRED_L1	PRED_L1
2	PRED_BI	-

Như được mô tả ở trên, một ảnh có thể gồm một hoặc nhiều lát. Lát có thể có một trong các loại lát gồm lát trong ảnh (I), lát dự đoán (P), và lát dự đoán đôi (B). Loại lát có thể được chỉ ra dựa trên thông tin loại lát. Đối với các khối trong lát I, dự đoán liên có thể không được sử dụng cho việc dự đoán và chỉ dự đoán nội có thể được sử dụng. Dĩ nhiên, ngay cả trong trường hợp này, giá trị mẫu gốc có thể được lập mã và được báo hiệu mà không dự đoán. Dự đoán nội hoặc dự đoán liên có thể được sử dụng cho các khối trong lát P, và chỉ việc dự đoán đơn có thể được sử dụng khi dự đoán liên được sử dụng. Trong lúc đó, dự đoán nội hoặc dự đoán liên có thể được sử dụng cho các khối trong lát B, và cho tới việc dự đoán đôi có thể được sử dụng khi dự đoán liên được sử dụng.

L0 và L1 có thể gồm các ảnh tham chiếu mà đã được mã hóa/được giải mã trước đó trước ảnh hiện tại. Ví dụ, L0 có thể gồm các ảnh tham chiếu trước và/hoặc sau ảnh hiện tại trong thứ tự POC, và L1 có thể gồm các ảnh tham chiếu sau và/hoặc trước ảnh hiện tại trong thứ tự POC. Trong trường hợp này, L0 có thể được gán chỉ số ảnh tham chiếu thấp hơn tương đối với các ảnh tham chiếu trước đó trong thứ tự POC so với các ảnh tham chiếu hiện tại, và L1 có thể được gán chỉ số ảnh tham chiếu thấp hơn tương đối với các ảnh tham chiếu trước đó trong thứ tự POC so với ảnh hiện tại. Trong trường

hợp lát B, việc dự đoán đôi có thể áp dụng, và trong trường hợp này, việc dự đoán đôi một chiều có thể áp dụng hoặc việc dự đoán đôi hai chiều có thể áp dụng. Việc dự đoán đôi hai chiều có thể được gọi là việc dự đoán đôi thực sự.

Bảng sau đây thể hiện cú pháp cho đơn vị lập mã theo phương án của sáng chế.

Bảng 2

	Descriptor
coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	
if(slice_type != I sps_ibc_enabled_flag) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA && !(cbWidth == 4 && cbHeight == 4 && !sps_ibc_enabled_flag))	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && slice_type != I && !(cbWidth == 4 && cbHeight == 4))	
pred_mode_flag	ae(v)
if(((slice_type == I && cu_skip_flag[x0][y0] == 0) (slice_type != I && (CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA (cbWidth == 4 && cbHeight == 4 && cu_skip_flag[x0][y0] == 0)))) && sps_ibc_enabled_flag && (cbWidth != 128 cbHeight != 128))	
pred_mode_ibc_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if(cbWidth <= 32 && cbHeight <= 32)	
intra_bdpcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_bdpcm_flag[x0][y0])	
intra_bdpcm_dir_flag[x0][y0]	ae(v)
else {	
if(sps_mip_enabled_flag && (Abs(Log2(cbWidth) - Log2(cbHeight)) <= 2) && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_mip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_mip_flag[x0][y0]) {	
intra_mip_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_mip_mpm_flag[x0][y0])	
intra_mip_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_mip_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
} else {	
if(sps_mrl_enabled_flag && ((y0 % CtbSizeY) > 0))	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)

if (sps_isp_enabled_flag && intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]) {	
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra_luma_not_planar_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_not_planar_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
} else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER or MODE_IBC */	
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
general_merge_flag[x0][y0]	ae(v)
if(general_merge_flag[x0][y0]) {	
merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight)	
} else if (CuPredMode[x0][y0] == MODE_IBC) {	
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
mvp_l0_flag[x0][y0]	ae(v)
if(sps_amvr_enabled_flag && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0)) {	
amvr_precision_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
} else {	
if(slice_type == B)	
inter_pred_idc[x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 16 && cbHeight >= 16) {	
inter_affine_flag[x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_type_flag && inter_affine_flag[x0][y0])	
cu_affine_type_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
if(sps_smvd_enabled_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && !inter_affine_flag[x0][y0] && RefIdxSymL0 > -1 && RefIdxSymL1 > -1)	
sym_mvd_flag[x0][y0]	ae(v)
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if(NumRefIdxActive[0] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	

ref_idx_l0[x0][y0]	ae(v)
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MotionModelIdx[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 1)	
if(MotionModelIdx[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 2)	
mvp_l0_flag[x0][y0]	ae(v)
} else {	
MvdL0[x0][y0][0] = 0	
MvdL0[x0][y0][1] = 0	
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
if(NumRefIdxActive[1] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref_idx_l1[x0][y0]	ae(v)
if(mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][1] = 0	
} else {	
if(sym_mvd_flag[x0][y0]) {	
MvdL1[x0][y0][0] = -MvdL0[x0][y0][0]	
MvdL1[x0][y0][1] = -MvdL0[x0][y0][1]	
} else	
mvd_coding(x0, y0, 1, 0)	
if(MotionModelIdx[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 1)	
if(MotionModelIdx[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 2)	
mvp_l1_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
} else {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
}	

<pre> if((sps_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag[x0][y0] == 0 && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0 MvdL1[x0][y0][0] != 0 MvdL1[x0][y0][1] != 0)) (sps_affine_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag[x0][y0] == 1 && (MvdCpL0[x0][y0][0][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][0][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][0][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][0][1] != 0 MvdCpL0[x0][y0][1][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][1][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][1][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][1][1] != 0 MvdCpL0[x0][y0][2][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][2][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][2][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][2][1] != 0))) { </pre>	
amvr_flag[x0][y0]	ae(v)
if(amvr_flag[x0][y0])	
amvr_precision_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
<pre> if(sps_bcw_enabled_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && luma_weight_10_flag[ref_idx_10 [x0][y0]] == 0 && luma_weight_11_flag[ref_idx_11 [x0][y0]] == 0 && chroma_weight_10_flag[ref_idx_10 [x0][y0]] == 0 && chroma_weight_11_flag[ref_idx_11 [x0][y0]] == 0 && cbWidth * cbHeight >= 256) </pre>	
bcw_idx[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
<pre> if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && general_merge_flag[x0][y0] == 0) </pre>	
cu_cbf	ae(v)

if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag	
&&	
!ciip_flag[x0][y0] && !MergeTriangleFlag[x0][y0]) {	
if(cbWidth <= MaxSbtSize && cbHeight <= MaxSbtSize) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH allowSbtVerQ	
allowSbtHorQ)	
cu_sbt_flag	ae(v)
}	
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ	
allowSbtHorQ)	
cu_sbt_quad_flag	ae(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ)	
(!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ae(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	
}	
numSigCoeff = 0	
numZeroOutSigCoeff = 0	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
lfstWidth = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA) ? cbWidth / SubWidthC	
: cbWidth	
lfstHeight = (treeType ==	
DUAL_TREE_CHROMA) ? cbHeight / SubHeightC	
: cbHeight	
if(Min(lfstWidth, lfstHeight) >= 4 && sps_lfst_enabled_flag == 1	
&&	
CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA &&	
IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT &&	
!intra_mip_flag[x0][y0]) {	
if((numSigCoeff > ((treeType == SINGLE_TREE) ? 2 : 1)) &&	
numZeroOutSigCoeff == 0)	
lfst_idx[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	
}	

Thiết bị lập mã dẫn xuất thông tin chuyển động cho khối hiện tại (S610). Việc dẫn xuất thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán liên.

Dự đoán liên có thể được thực hiện sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin chuyển động tối ưu cho khối hiện tại thông qua thủ tục ước tính chuyển động. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tìm kiếm khối tham chiếu tương tự có sự tương liên cao trong các đơn vị của các điểm ảnh một phần trong

khoảng tìm kiếm được xác định trước trong ảnh tham chiếu sử dụng khối gốc trong ảnh gốc cho khối hiện tại, nhờ đó dẫn xuất thông tin chuyển động. Sự tương tự của các khối có thể được dẫn xuất dựa trên sự khác biệt của các giá trị mẫu dựa trên pha. Ví dụ, sự tương tự của các khối có thể được tính toán dựa trên SAD giữa khối hiện tại (hoặc bảng mẫu của khối hiện tại) và khối tham chiếu (hoặc bảng mẫu của khối tham chiếu). Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu có SAD nhỏ nhất trong vùng tìm kiếm. Thông tin chuyển động được dẫn xuất có thể được báo hiệu tới thiết bị giải mã theo các phương pháp khác nhau dựa trên chế độ dự đoán liên.

Thiết bị lập mã thực hiện dự đoán liên dựa trên thông tin chuyển động trên khối hiện tại (S620). Thiết bị lập mã có thể dẫn xuất (các) mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động. Khối hiện tại gồm các mẫu dự đoán có thể được gọi là khối được dự đoán.

Khi chế độ hợp nhất được áp dụng, thông tin chuyển động của khối dự đoán hiện tại không được truyền một cách trực tiếp, và thông tin chuyển động của khối dự đoán hiện tại được dẫn xuất sử dụng thông tin chuyển động của khối dự đoán lân cận. Do đó, thông tin chuyển động của khối dự đoán hiện tại có thể được chỉ ra bằng việc truyền thông tin cờ chỉ ra rằng chế độ hợp nhất được sử dụng và chỉ số hợp nhất chỉ ra các khối dự đoán lân cận nào được sử dụng. Chế độ hợp nhất có thể được gọi là chế độ hợp nhất bình thường.

Bộ mã hóa phải tìm kiếm khối ứng viên hợp nhất được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động của khối dự đoán hiện tại để thực hiện chế độ hợp nhất. Ví dụ, có đến năm khối ứng viên hợp nhất có thể được sử dụng, nhưng (các) phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Số lượng tối đa của các khối ứng viên hợp nhất có thể được truyền trong phần đầu lát hoặc phần đầu nhóm phiên và (các) phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Sau khi tìm thấy các khối ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa có thể tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất và lựa chọn khối ứng viên hợp nhất có chi phí nhỏ nhất trong số chúng làm khối ứng viên hợp nhất cuối cùng.

Danh sách ứng viên hợp nhất có thể sử dụng, ví dụ, năm khối ứng viên hợp nhất. Ví dụ, bốn ứng viên hợp nhất theo không gian và một ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được sử dụng. Dưới đây, ứng viên hợp nhất theo không gian hoặc ứng viên MVP theo không gian sẽ được mô tả sau có thể được gọi là SMVP, và ứng viên hợp nhất theo thời gian hoặc ứng viên MVP theo thời gian sẽ được mô tả sau có thể được gọi là TMVP.

Fig.7 thể hiện sơ lược phương pháp xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất theo sáng chế.

Thiết bị lập mã (bộ mã hóa/bộ giải mã) chèn các ứng viên hợp nhất theo không gian được dẫn xuất bằng việc tìm kiếm các khối lân cận theo không gian của khối hiện tại vào trong danh sách ứng viên hợp nhất (S700). Ví dụ, các khối lân cận theo không gian có thể gồm khối lân cận góc dưới cùng bên trái, khối lân cận bên trái, khối lân cận góc trên cùng bên phải, khối lân cận trên cùng, và khối lân cận góc trên cùng bên trái của khối hiện tại. Tuy nhiên, đây là ví dụ, và bên cạnh các khối lân cận theo không gian được mô tả ở trên, các khối lân cận bổ sung như là khối lân cận bên phải, khối lân cận dưới cùng, và khối lân cận dưới cùng bên phải có thể còn được sử dụng làm các khối lân cận theo không gian. Thiết bị lập mã có thể phát hiện các khối khả dụng bằng việc tìm kiếm các khối lân cận theo không gian dựa trên mức ưu tiên, và có thể dẫn xuất thông tin chuyển động của các khối được phát hiện làm các ứng viên hợp nhất theo không gian.

Thiết bị lập mã chèn ứng viên hợp nhất theo thời gian được dẫn xuất bằng việc tìm kiếm khối lân cận theo thời gian của khối hiện tại vào trong danh sách ứng viên hợp nhất (S710). Khối lân cận theo thời gian có thể được đặt trên ảnh tham chiếu mà là ảnh khác với ảnh hiện tại trong đó khối hiện tại được đặt. Ảnh tham chiếu trong đó khối lân cận theo thời gian được đặt có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ hoặc ảnh col. Khối lân cận theo thời gian có thể được tìm kiếm theo thứ tự khối lân cận góc dưới cùng bên phải và khối trung tâm góc dưới cùng bên phải của khối được đặt cùng một chỗ cho khối hiện tại trên ảnh col. Trong lúc đó, khi việc nén dữ liệu chuyển động được áp dụng, thông tin chuyển động cụ thể có thể được lưu trữ làm thông tin chuyển động biểu diễn

cho mỗi đơn vị lưu trữ được xác định trước trong ảnh col. Trong trường hợp này, không cần thiết phải lưu trữ thông tin chuyển động cho tất cả các khối trong đơn vị lưu trữ được xác định trước, nhờ đó thu nhận hiệu ứng nén dữ liệu chuyển động. Trong trường hợp này, đơn vị lưu trữ được xác định trước có thể được xác định trước đó, ví dụ, trong các đơn vị mẫu 16x16, các đơn vị mẫu 8x8, hoặc tương tự, hoặc thông tin kích cỡ về đơn vị lưu trữ được xác định trước có thể được báo hiệu từ bộ mã hóa đến bộ giải mã. Khi việc nén dữ liệu chuyển động được áp dụng, thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian có thể được thay thế bằng thông tin chuyển động biểu diễn của đơn vị lưu trữ được xác định trước trong đó khối lân cận theo thời gian được đặt. Nghĩa là, trong trường hợp này, từ góc độ triển khai, giá trị được xác định trước được dịch theo phương diện số học sang bên phải dựa trên tọa độ (vị trí mẫu trên cùng bên trái) của khối lân cận theo thời gian, và sau đó, ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chuyển động của khối dự đoán bao phủ vị trí được dịch sang trái theo phương diện số học. Ví dụ, trong trường hợp của đơn vị mẫu có đơn vị lưu trữ được xác định trước là $2n \times 2n$, nếu tọa độ của khối lân cận theo thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được sửa đổi $((xTnb \gg n) \ll n)$, $(yTnb \gg n) \ll n$). Cụ thể là, ví dụ, trong trường hợp trong đó đơn vị lưu trữ được xác định trước là đơn vị mẫu 16x16, nếu tọa độ của khối lân cận theo thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được sửa đổi $((xTnb \gg 4) \ll 4)$, $(yTnb \gg 4) \ll 4$) có thể được sử dụng cho ứng viên hợp nhất theo thời gian. Hoặc, ví dụ, trong trường hợp trong đó đơn vị lưu trữ được xác định trước là đơn vị mẫu 8x8, nếu tọa độ của khối lân cận theo thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được sửa đổi $((xTnb \gg 3) \ll 3)$, $(yTnb \gg 3) \ll 3$) có thể được sử dụng cho ứng viên hợp nhất theo thời gian.

Thiết bị lập mã có thể xác định xem số lượng của các ứng viên hợp nhất hiện tại có nhỏ hơn số lượng tối đa của các ứng viên hợp nhất hay không (S720). Số lượng tối đa của các ứng viên hợp nhất có thể được định rõ trước hoặc được báo hiệu từ bộ mã hóa đến bộ giải mã. Ví dụ, bộ mã hóa có thể tạo ra thông tin về số lượng tối đa của các

ứng viên hợp nhất, mã hóa thông tin, và truyền thông tin được mã hóa đến bộ giải mã dưới dạng luồng bit. Nếu số lượng tối đa của các ứng viên hợp nhất được lấp đầy, quy trình bổ sung ứng viên tiếp theo có thể không được thực hiện.

Theo kết quả của việc kiểm tra, nếu số lượng các ứng viên hợp nhất hiện tại là nhỏ hơn số lượng tối đa của các ứng viên hợp nhất, thiết bị lập mã chèn ứng viên hợp nhất bổ sung vào trong danh sách ứng viên hợp nhất (S730).

Theo kết quả của việc kiểm tra, nếu số lượng các ứng viên hợp nhất hiện tại là không nhỏ hơn số lượng các ứng viên hợp nhất tối đa, thiết bị lập mã có thể kết thúc việc xây dựng của danh sách ứng viên hợp nhất (S740). Trong trường hợp này, bộ mã hóa có thể lựa chọn ứng viên hợp nhất tối ưu trong số các ứng viên hợp nhất tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất dựa trên chi phí tỷ lệ-nhiều loạn (rate-distortion, RD), và báo hiệu thông tin lựa chọn (ví dụ chỉ số hợp nhất) chỉ ra ứng viên hợp nhất được lựa chọn đến bộ giải mã. Bộ giải mã có thể lựa chọn ứng viên hợp nhất tối ưu dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất và thông tin lựa chọn.

Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được lựa chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại. Bộ mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán, và có thể báo hiệu thông tin phần dư về các mẫu phần dư đến bộ giải mã. Bộ giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên các mẫu phần dư và các mẫu được dự đoán được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư, và tạo ra ảnh được xây dựng lại dựa trên đó như được mô tả ở trên.

Khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất theo cùng cách như trong trường hợp trong đó chế độ hợp nhất được áp dụng. Tuy nhiên, khi chế độ bỏ qua được áp dụng, tín hiệu dư cho khối tương ứng được lược bỏ, và do đó các mẫu dự đoán có thể được sử dụng làm các mẫu được xây dựng lại.

Khi chế độ MVP được áp dụng, danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (MVP) có thể được tạo ra sử dụng vector chuyển động của khối lân cận được xây dựng

lại theo không gian và/hoặc vectơ chuyển động của khối lân cận theo thời gian (hoặc khối Col). Nghĩa là, vectơ chuyển động tương ứng với khối lân cận được xây dựng lại theo không gian và/hoặc vectơ chuyển động tương ứng với khối lân cận theo thời gian có thể được sử dụng làm ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động. Khi việc dự đoán đôi được áp dụng, danh sách ứng viên mvp để dẫn xuất thông tin chuyển động L0 và danh sách ứng viên mvp để dẫn xuất thông tin chuyển động L1 có thể được tạo ra và được sử dụng một cách riêng biệt. Thông tin dự đoán được mô tả ở trên (hoặc thông tin về việc dự đoán) có thể gồm thông tin lựa chọn (ví dụ cờ MVP hoặc chỉ số MVP) chỉ ra ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động tối ưu được lựa chọn từ các ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động được gồm trong danh sách. Trong trường hợp này, bộ dự đoán có thể lựa chọn bộ dự đoán vectơ chuyển động của khối hiện tại từ trong số các ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động được gồm trong vectơ chuyển động danh sách ứng viên sử dụng thông tin lựa chọn. Bộ dự đoán của thiết bị mã hóa có thể thu nhận sự chênh lệch vectơ chuyển động (MVD) giữa vectơ chuyển động của khối hiện tại và bộ dự đoán vectơ chuyển động, mã hóa MVD, và xuất ra MVD trong dạng luồng bit. Nghĩa là, MVD có thể được thu nhận làm giá trị được thu nhận bằng việc trừ bộ dự đoán vectơ chuyển động từ vectơ chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp này, bộ dự đoán của thiết bị giải mã có thể thu nhận sự chênh lệch vectơ chuyển động được gồm trong thông tin về việc dự đoán và dẫn xuất vectơ chuyển động của khối hiện tại bằng việc cộng sự chênh lệch vectơ chuyển động và bộ dự đoán vectơ chuyển động. Bộ dự đoán của thiết bị giải mã có thể thu nhận hoặc dẫn xuất chỉ số ảnh tham chiếu chỉ ra ảnh tham chiếu từ thông tin về việc dự đoán.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp xây dựng danh sách ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động.

Tham khảo đến Fig.8, phương án trước tiên có thể tìm kiếm khối ứng viên theo không gian cho việc dự đoán vectơ chuyển động và chèn nó vào trong danh sách ứng viên dự đoán (S800). Sau đó, phương án có thể xác định xem số lượng các khối ứng viên theo không gian có nhỏ hơn hai hay không (S810). Ví dụ, trong một phương án,

khi số lượng các khối ứng viên theo không gian là nhỏ hơn 2, khối ứng viên theo thời gian có thể được tìm kiếm và được chèn bổ sung vào trong danh sách ứng viên dự đoán (S820), và khi khối ứng viên theo thời gian là không khả dụng, vector chuyển động không có thể được sử dụng (S830). Nghĩa là, vector chuyển động không có thể được chèn bổ sung vào trong danh sách ứng viên dự đoán. Sau đó, phương án có thể kết thúc việc xây dựng của danh sách ứng viên sơ bộ (S840). Theo cách thay thế, theo phương án, khi số lượng các khối ứng viên theo không gian không nhỏ hơn hai, việc xây dựng của danh sách ứng viên sơ bộ có thể được kết thúc. Ở đây, danh sách ứng viên sơ bộ có thể chỉ ra danh sách ứng viên MVP (S840).

Trong lúc đó, khi chế độ MVP được áp dụng, chỉ số ảnh tham chiếu có thể được báo hiệu một cách rõ ràng. Trong trường hợp này, chỉ số ảnh tham chiếu refidxL0 cho việc dự đoán L0 và chỉ số ảnh tham chiếu refidxL1 cho việc dự đoán L1 có thể được báo hiệu một cách tách biệt. Ví dụ, khi chế độ MVP được áp dụng và dự đoán BI được áp dụng, cả thông tin về refidxL0 và thông tin về refidxL1 có thể được báo hiệu.

Khi chế độ MVP được áp dụng, như được mô tả ở trên, thông tin về MVD được dẫn xuất từ thiết bị mã hóa có thể được báo hiệu tới thiết bị giải mã. Thông tin về MVD có thể gồm, ví dụ, thông tin biểu diễn các thành phần x và y của giá trị tuyệt đối MVD và dấu. Trong trường hợp này, thông tin chỉ ra xem giá trị tuyệt đối MVD có lớn hơn 0 và lớn hơn 1 hay không, và phần còn lại MVD có thể được báo hiệu từng bước. Ví dụ, thông tin chỉ ra xem giá trị tuyệt đối MVD có lớn hơn 1 hay không có thể được báo hiệu chỉ khi giá trị của thông tin chỉ ra xem giá trị tuyệt đối MVD là lớn hơn 0 có phải là 1 hay không.

Ví dụ, thông tin về MVD có thể được tạo cấu hình như cú pháp dưới đây, được mã hóa trong thiết bị mã hóa, và được báo hiệu tới thiết bị giải mã.

Bảng 3

	Descriptor
<code>mvd_coding(x0, y0, refList_cpIdx) {</code>	
<code>abs_mvd_greater0_flag[0]</code>	ae(v)
<code>abs_mvd_greater0_flag[1]</code>	ae(v)
<code>if(abs_mvd_greater0_flag[0])</code>	
<code>abs_mvd_greater1_flag[0]</code>	ae(v)
<code>if(abs_mvd_greater0_flag[1])</code>	
<code>abs_mvd_greater1_flag[1]</code>	ae(v)
<code>if(abs_mvd_greater0_flag[0]) {</code>	
<code>if(abs_mvd_greater1_flag[0])</code>	
<code>abs_mvd_minus2[0]</code>	ae(v)
<code>mvd_sign_flag[0]</code>	ae(v)
<code>}</code>	
<code>if(abs_mvd_greater0_flag[1]) {</code>	
<code>if(abs_mvd_greater1_flag[1])</code>	
<code>abs_mvd_minus2[1]</code>	ae(v)
<code>mvd_sign_flag[1]</code>	ae(v)
<code>}</code>	
<code>}</code>	

Ví dụ, trong Bảng 3, phân tử cú pháp `abs_mvd_greater0_flag` có thể chỉ ra thông tin về việc liệu MVD sự chênh lệch có lớn hơn 0 hay không, và phân tử cú pháp `abs_mvd_greater1_flag` có thể chỉ ra thông tin về việc liệu MVD sự chênh lệch có lớn hơn 1 hay không. Ngoài ra, phân tử cú pháp `abs_mvd_minus2` có thể chỉ ra thông tin về giá trị thu nhận được bởi -2 cho MVD sự chênh lệch, và phân tử cú pháp `mvd_sign_flag` có thể chỉ ra thông tin về dấu của MVD sự chênh lệch. Bên cạnh đó, trong Bảng 3, [0] của mỗi phân tử cú pháp có thể chỉ ra thông tin về L0, và [1] có thể chỉ ra thông tin về L1.

Ví dụ, $MVD[compIdx]$ có thể được dẫn xuất dựa trên $abs_mvd_greater0_flag[compIdx] * (abs_mvd_minus2[compIdx] + 2) * (1 - 2 * mvd_sign_flag[compIdx])$. Ở đây, `compIdx` (hoặc `cpIdx`) biểu diễn chỉ số của mỗi thành phần và có thể có giá trị là 0 hoặc 1. `compIdx 0` có thể chỉ ra thành phần x và `compIdx 1` có thể chỉ ra thành phần y. Tuy nhiên, đây chỉ là ví dụ và các giá trị của mỗi thành phần có thể được trình bày bằng việc sử dụng hệ tọa độ ngoài các hệ tọa độ x và y.

Trong lúc đó, MVD (MVDL0) cho việc dự đoán L0 và MVD (MVDL1) cho việc dự đoán L1 có thể được báo hiệu một cách tách biệt, và thông tin về MVD có thể gồm

thông tin về MVDL0 và/hoặc thông tin về MVDL1. Ví dụ, khi chế độ MVP được áp dụng cho khối hiện tại và dự đoán BI được áp dụng, cả thông tin về MVDL0 và thông tin về MVDL1 có thể được báo hiệu.

Fig.9 là sơ đồ để mô tả các sự chênh lệch vectơ chuyển động đối xứng (SMVD).

Khi dự đoán BI được áp dụng, MVD đối xứng có thể được sử dụng để xem xét hiệu quả lập mã. Trong trường hợp này, việc báo hiệu của một số thông tin chuyển động có thể được lược bỏ. Ví dụ, khi MVD đối xứng được áp dụng cho khối hiện tại, thông tin về refidxL0, thông tin về refidxL1, và thông tin về MVDL1 có thể không được báo hiệu từ thiết bị mã hóa tới thiết bị giải mã và có thể được dẫn xuất bên trong. Ví dụ, khi chế độ MVP và dự đoán BI được áp dụng cho khối hiện tại, thông tin cờ (ví dụ thông tin cờ MVD đối xứng hoặc phân tử cú pháp `sym_mvd_flag`) chỉ ra xem có áp dụng MVD đối xứng hay không có thể được báo hiệu, và khi giá trị của thông tin cờ là 1, thiết bị giải mã có thể xác định rằng MVD đối xứng được áp dụng cho khối hiện tại.

Khi chế độ MVD đối xứng được áp dụng (tức là, giá trị của thông tin cờ MVD đối xứng là 1), thông tin về `mvp_l0_flag`, `mvp_l1_flag`, và MVDL0 có thể được báo hiệu một cách rõ ràng và, như được mô tả ở trên, việc báo hiệu của thông tin về refidxL0, thông tin về refidxL1, và thông tin về MVDL1 có thể được lược bỏ và được dẫn xuất bên trong. Ví dụ, refidxL0 có thể được dẫn xuất làm chỉ số chỉ ra ảnh tham chiếu trước đó gần nhất với ảnh hiện tại trong thứ tự POC trong danh sách ảnh tham chiếu 0 (mà có thể được gọi là danh sách 0 hoặc L0). refidxL1 có thể được dẫn xuất làm chỉ số chỉ ra ảnh tham chiếu tiếp theo gần nhất với ảnh hiện tại trong thứ tự POC trong danh sách ảnh tham chiếu 1 (mà có thể được gọi là danh sách 1 hoặc L1). Hoặc, ví dụ, refidxL0 và refidxL1 có thể đều được dẫn xuất là 0. Hoặc, ví dụ, refidxL0 và refidxL1 có thể được dẫn xuất như các chỉ số nhỏ nhất có cùng sự chênh lệch POC trong mối tương quan với ảnh hiện tại. Cụ thể là, ví dụ, khi $[POC \text{ của ảnh hiện tại}] - [POC \text{ của ảnh tham chiếu thứ nhất}]$ được chỉ ra bởi refidxL0] là sự chênh lệch POC thứ nhất và $[POC \text{ của ảnh tham chiếu thứ hai}]$ được chỉ ra bởi refidxL1] là sự chênh lệch POC thứ hai, chỉ nếu sự chênh lệch POC thứ nhất và sự chênh lệch POC thứ hai là giống nhau, giá trị của refidxL0 chỉ

ra ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được dẫn xuất làm giá trị của $refidxL0$ của khối hiện tại và giá trị của $refidxL1$ chỉ ra ảnh tham chiếu thứ hai có thể được dẫn xuất làm giá trị của $refidxL1$ của khối hiện tại. Bên cạnh đó, ví dụ, khi có nhiều tập hợp trong đó sự chênh lệch POC thứ nhất và sự chênh lệch POC thứ hai là giống nhau, $refidxL0$ và $refidxL1$ của tập hợp có sự chênh lệch nhỏ nhất có thể được dẫn xuất làm $refidxL0$ và $refidxL1$ của khối hiện tại.

Tham khảo đến Fig.9, danh sách ảnh tham chiếu 0, danh sách ảnh tham chiếu 1, và $MVDL0$ và $MVDL1$ được thể hiện. Ở đây, $MVDL1$ là đối xứng với $MVDL0$.

$MVDL1$ có thể được dẫn xuất làm $MVDL0$ âm (-). Ví dụ, thông tin chuyển động cuối cùng (được cải thiện hoặc được cải biến) (vector chuyển động; MV) cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình dưới đây.

Phương trình 1

$$\begin{cases} (mvx_0, mvy_0) = (mvp_x_0 + mvd_x_0, mvp_y_0 + mvd_y_0) \\ (mvx_1, mvy_1) = (mvp_x_1 - mvd_x_0, mvp_y_1 - mvd_y_0) \end{cases}$$

Trong Phương trình 1, mvx_0 và mvy_0 có thể biểu diễn thành phần x và thành phần y của thông tin chuyển động L0 hoặc vector chuyển động cho việc dự đoán L0, và mvx_1 và mvy_1 có thể biểu diễn thành phần x và thành phần y của thông tin chuyển động L1 hoặc vector chuyển động cho việc dự đoán L1. Ngoài ra, mvp_x_0 và mvp_y_0 có thể biểu diễn thành phần x và thành phần y của bộ dự đoán vector chuyển động cho việc dự đoán L0, và mvp_x_1 và mvp_y_1 có thể biểu diễn thành phần x và thành phần y của bộ dự đoán vector chuyển động cho việc dự đoán L1. Ngoài ra, mvd_x_0 và mvd_y_0 có thể biểu diễn thành phần x và thành phần y của sự chênh lệch vector chuyển động cho việc dự đoán L0.

Trong lúc đó, chế độ MMVD là phương pháp áp dụng sự chênh lệch vector chuyển động (MVD) cho chế độ hợp nhất, và thông tin chuyển động được sử dụng một cách trực tiếp để tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại (tức là, CU hiện tại) có thể được dẫn xuất một cách không tường minh. Ví dụ, cờ MMVD (tức là, `mmvd_flag`) chỉ ra xem có sử dụng MMVD cho khối hiện tại hay không (tức là, CU hiện tại) có thể được báo

hiệu, và MMVD có thể được thực hiện dựa trên cờ MMVD này. Khi MMVD được áp dụng cho khối hiện tại (tức là, khi `mmvd_flag` là 1), thông tin bổ sung về MMVD có thể được báo hiệu.

Ở đây, thông tin bổ sung về MMVD gồm cờ ứng viên hợp nhất (tức là, `mmvd_cand_flag`) chỉ ra xem ứng viên thứ nhất hay ứng viên thứ hai trong danh sách ứng viên hợp nhất được sử dụng cùng với MVD, và chỉ số khoảng cách (tức là, `mmvd_distance_idx`) để chỉ ra độ lớn chuyển động và chỉ số hướng (tức là, `mmvd_direction_idx`) để chỉ ra hướng chuyển động.

Trong chế độ MMVD, hai ứng viên được đặt trong các mục nhập thứ nhất và thứ hai trong số các ứng viên trong danh sách ứng viên hợp nhất (tức là, ứng viên thứ nhất hoặc ứng viên thứ hai) có thể được sử dụng, và hai ứng viên (tức là, ứng viên thứ nhất hoặc ứng viên thứ hai) có thể được sử dụng. Một trong số chúng có thể được sử dụng làm MV cơ sở. Ví dụ, cờ ứng viên hợp nhất (tức là, `mmvd_cand_flag`) có thể được báo hiệu để chỉ ra bất kỳ trong số hai ứng viên (tức là, ứng viên thứ nhất hoặc ứng viên thứ hai) trong danh sách ứng viên hợp nhất.

Hơn thế nữa, chỉ số khoảng cách (tức là, `mmvd_distance_idx`) chỉ rõ thông tin độ lớn chuyển động và chỉ ra dịch vị được xác định trước từ điển bắt đầu. Dịch vị có thể được bổ sung vào hoặc thành phần ngang hoặc thành phần dọc của MV bắt đầu. Mối quan hệ của chỉ số khoảng cách và dịch vị được xác định trước được chỉ rõ trong bảng dưới đây.

Bảng 4

mmvd_distance_idx[x0][y0]	MmvdDistance[x0][y0]	
	tile_group_fpel_mmvd_enabled_flag == 0	tile_group_fpel_mmvd_enabled_flag == 1
0	1	4
1	2	8
2	4	16
3	8	32
4	16	64
5	32	128
6	64	256
7	128	512

Tham khảo đến Bảng 4 ở trên, khoảng cách của MVD (ví dụ, MmvdDistance) được xác định theo giá trị của chỉ số khoảng cách (ví dụ, mmvd_distance_idx), và khoảng cách của MVD (ví dụ, MmvdDistance) có thể được dẫn xuất bằng việc sử dụng độ chính xác mẫu nguyên hoặc độ chính xác mẫu phân số dựa trên giá trị của tile_group_fpel_mmvd_enabled_flag. Ví dụ, khi tile_group_fpel_mmvd_enabled_flag là bằng 1, nó chỉ ra rằng khoảng cách của MVD được dẫn xuất bằng việc sử dụng độ chính xác mẫu nguyên trong nhóm phiên hiện tại (hoặc phần đầu ảnh), và khi tile_group_fpel_mmvd_enabled_flag là bằng 0, nó chỉ ra rằng khoảng cách của MVD được dẫn xuất bằng việc sử dụng độ chính xác mẫu phân số trong nhóm phiên (hoặc phần đầu ảnh). Trong Bảng 1, thông tin (cờ) cho nhóm phiên có thể được thay thế bằng thông tin cho phần đầu ảnh, ví dụ, tile_group_fpel_mmvd_enabled_flag có thể được thay thế bằng ph_fpel_mmvd_enabled_flag (hoặc ph_mmvd_fullpel_only_flag).

Bên cạnh đó, chỉ số hướng (ví dụ, mmvd_direction_idx) chỉ ra hướng của MVD đối với điểm bắt đầu, và có thể chỉ ra bốn hướng như được thể hiện trong Bảng 5 dưới đây. Trong trường hợp này, hướng của MVD có thể chỉ ra dấu của MVD. Mối tương quan giữa chỉ số hướng và dấu MVD có thể được trình bày như bảng dưới đây.

Bảng 5

mmvd_direction_idx[x0][y0]	MmvdSign[x0][y0][0]	MmvdSign[x0][y0][1]
0	+1	0
1	-1	0
2	0	+1
3	0	-1

Tham khảo đến Bảng 5, dấu của MVD (ví dụ, MmvdSign) được xác định theo giá trị của chỉ số hướng (ví dụ, mmvd_direction_idx), và dấu của MVD (ví dụ, MmvdSign) có thể được dẫn xuất cho ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1.

Dựa trên chỉ số khoảng cách được mô tả ở trên (ví dụ, mmvd_distance_idx) và chỉ số hướng (ví dụ, mmvd_direction_idx), dịch vị của MVD có thể được tính toán sử dụng các phương trình dưới đây.

Phương trình 2

$$\text{MmvdOffset}[x0][y0][0] = (\text{MmvdDistance}[x0][y0] \ll 2) * \text{MmvdSign}[x0][y0][0]$$

Phương trình 3

$$\text{MmvdOffset}[x0][y0][1] = (\text{MmvdDistance}[x0][y0] \ll 2) * \text{MmvdSign}[x0][y0][1]$$

Trong các phương trình 2 và 3, khoảng cách MMVD (MmvdDistance[x0][y0]) và các dấu MMVD (MmvdSign[x0][y0][0], MmvdSign[x0][y0][1]) có thể được dẫn xuất dựa trên Bảng 4 và/hoặc Bảng 5. Tóm lại, trong chế độ MMVD, ứng viên hợp nhất được chỉ ra bởi cờ ứng viên hợp nhất (ví dụ, mmvd_cand_flag) được lựa chọn từ trong số các ứng viên hợp nhất trong danh sách ứng viên hợp nhất được dẫn xuất dựa trên các khối lân cận, và ứng viên hợp nhất được lựa chọn được sử dụng làm ứng viên cơ sở (ví dụ, MVP). Bên cạnh đó, thông tin chuyển động (tức là, vectơ chuyển động) của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng việc cộng MVD được dẫn xuất sử dụng chỉ số khoảng cách (ví dụ, mmvd_distance_idx) và chỉ số hướng (ví dụ, mmvd_direction_idx) dựa trên ứng viên cơ sở.

Khối được dự đoán cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chuyển động được dẫn xuất theo chế độ dự đoán. Khối được dự đoán có thể gồm các mẫu dự đoán (mảng mẫu dự đoán) của khối hiện tại. Khi vectơ chuyển động của khối

hiện tại chỉ ra đơn vị mẫu một phần, thủ tục nội suy có thể được thực hiện, thông qua đó các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu trong đơn vị mẫu một phần trong ảnh tham chiếu. Khi việc dự đoán đôi được áp dụng, các mẫu dự đoán được dẫn xuất thông qua lấy trọng số hoặc lấy trung bình trọng số (theo pha) của các mẫu dự đoán được dẫn xuất dựa trên việc dự đoán L0 (tức là, việc dự đoán sử dụng ảnh tham chiếu và MVL0 trong danh sách ảnh tham chiếu L0) và các mẫu dự đoán được dẫn xuất dựa trên việc dự đoán L1 (tức là, việc dự đoán sử dụng ảnh tham chiếu và MVL1 trong danh sách ảnh tham chiếu L1) có thể được sử dụng làm các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Khi việc dự đoán đôi được áp dụng, nếu ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán L0 và ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán L1 được đặt trong các hướng theo thời gian khác nhau đối với ảnh hiện tại (tức là, việc dự đoán đôi và việc dự đoán hai chiều), nó có thể được gọi là việc dự đoán đôi thực sự.

Như được mô tả ở trên, các mẫu được xây dựng lại và các ảnh được xây dựng lại có thể được tạo ra dựa trên các mẫu dự đoán được dẫn xuất, và sau đó các thủ tục như là lọc trong vòng có thể được thực hiện.

Như được mô tả ở trên, theo sáng chế, khi việc dự đoán đôi được áp dụng cho khối hiện tại, các mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên trung bình trọng số. Thông thường, tín hiệu dự đoán đôi (tức là, các mẫu dự đoán đôi) có thể được dẫn xuất thông qua trung bình đơn giản của tín hiệu việc dự đoán L0 (các mẫu việc dự đoán L0) và tín hiệu việc dự đoán L1 (các mẫu việc dự đoán L1). Nghĩa là, các mẫu dự đoán đôi được dẫn xuất làm trung bình của các mẫu việc dự đoán L0 dựa trên ảnh tham chiếu L0 và MVL0 và các mẫu việc dự đoán L1 dựa trên ảnh tham chiếu L1 và MVL1. Tuy nhiên, theo sáng chế, khi việc dự đoán đôi được áp dụng, tín hiệu dự đoán đôi (các mẫu dự đoán đôi) có thể được dẫn xuất thông qua trung bình trọng số của tín hiệu việc dự đoán L0 và tín hiệu việc dự đoán L1 như sau đây.

Trong các phương án liên quan đến MMVD được mô tả ở trên, phương pháp mà xem xét ảnh tham chiếu dài hạn trong quy trình dẫn xuất MVD của MMVD có thể được đề xuất, nhờ đó duy trì và nâng cao hiệu quả nén trong các ứng dụng khác nhau. Bên

cạnh đó, phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế cũng có thể được áp dụng cho SMVD, mà là công nghệ MVD đối xứng được sử dụng trong chế độ liên (chế độ MVP), bên cạnh công nghệ MMVD được sử dụng trong MERGE.

Fig.10 là sơ đồ để mô tả phương pháp dẫn xuất các vectơ chuyển động trong dự đoán liên.

Trong một phương án của sáng chế, nó sử dụng phương pháp dẫn xuất MV xem xét ảnh tham chiếu dài hạn trong quy trình định cỡ vectơ chuyển động của ứng viên chuyển động theo thời gian (ứng viên chuyển động theo thời gian, ứng viên hợp nhất theo thời gian, hoặc ứng viên.mvp theo thời gian). Ứng viên chuyển động theo thời gian có thể tương ứng với mvCol (mvLXCol). Ứng viên chuyển động theo thời gian có thể được gọi là TMVP.

Bảng sau đây mô tả định nghĩa của ảnh tham chiếu dài hạn.

Bảng 6

<p>The function LongTermRefPic(aPic, aPb, refIdx, LX), with X being 0 or 1, is defined as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - If the picture with index refIdx from reference picture list LX of the slice containing prediction block aPb in the picture aPic was marked as "used for long term reference" at the time when aPic was the current picture, LongTermRefPic(aPic, aPb, refIdx, LX) is equal to 1. - Otherwise, LongTermRefPic(aPic, aPb, refIdx, LX) is equal to 0.

Tham khảo đến Bảng 6 ở trên, nếu LongTermRefPic(aPic, aPb, refIdx, LX) là bằng 1 (đúng), ảnh tham chiếu tương ứng có thể được đánh dấu như được sử dụng cho tham chiếu dài hạn. Ví dụ, ảnh tham chiếu không được đánh dấu như được sử dụng cho tham chiếu dài hạn có thể là ảnh tham chiếu được đánh dấu như được sử dụng cho tham chiếu ngắn hạn. Trong một ví dụ khác, ảnh tham chiếu không được đánh dấu như được sử dụng cho tham chiếu dài hạn và không được đánh dấu như không được sử dụng có thể là ảnh tham chiếu được đánh dấu như được sử dụng cho tham chiếu ngắn hạn. Dưới đây, ảnh tham chiếu được đánh dấu như được sử dụng cho tham chiếu dài hạn có thể được gọi là ảnh tham chiếu dài hạn, và ảnh tham chiếu được đánh dấu như được sử dụng cho tham chiếu ngắn hạn có thể được gọi là ảnh tham chiếu ngắn hạn.

Bảng sau đây mô tả việc dẫn xuất của TMVP (mvLXCol).

Bảng 7

When availableFlagLXCol is equal to TRUE, mvLXCol and availableFlagLXCol are derived as follows:	
-	If LongTermRefPic(currPic, currCb, refIdxLX, LX) is not equal to LongTermRefPic(ColPic, colCb, refIdxCol, listCol), both components of mvLXCol are set equal to 0 and availableFlagLXCol is set equal to 0.
-	Otherwise, the variable availableFlagLXCol is set equal to 1, refPicList[listCol][refIdxCol] is set to be the picture with reference index refIdxCol in the reference picture list listCol of the slice containing coding block colCb in the collocated picture specified by ColPic, and the following applies:
	$\text{colPocDiff} = \text{DiffPicOrderCnt}(\text{ColPic}, \text{refPicList}[\text{listCol}][\text{refIdxCol}]) \quad (8-402)$
	$\text{currPocDiff} = \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList}[\text{X}][\text{refIdxLX}]) \quad (8-403)$
-	The temporal motion buffer compression process for collocated motion vectors as specified in clause 8.5.2.15 is invoked with mvCol as input, and the modified mvCol as output.
-	If RefPicList[X][refIdxLX] is a long-term reference picture, or colPocDiff is equal to currPocDiff, mvLXCol is derived as follows:
	$\text{mvLXCol} = \text{mvCol} \quad (8-404)$
-	Otherwise, mvLXCol is derived as a scaled version of the motion vector mvCol as follows:
	$\text{tx} = (16384 + (\text{Abs}(\text{td}) \gg 1)) / \text{td} \quad (8-405)$
	$\text{distScaleFactor} = \text{Clip3}(-4096, 4095, (\text{tb} * \text{tx} + 32) \gg 6) \quad (8-406)$
	$\text{mvLXCol} = \text{Clip3}(-131072, 131071, (\text{distScaleFactor} * \text{mvCol} + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mvCol} \geq 0)) \gg 8) \quad (8-407)$
	where td and tb are derived as follows:
	$\text{td} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{colPocDiff}) \quad (8-408)$
	$\text{tb} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{currPocDiff}) \quad (8-409)$

Tham khảo đến Fig.10 và Bảng 7, khi loại của ảnh tham chiếu được trở tới bởi ảnh hiện tại (ví dụ, chỉ ra xem ảnh tham chiếu dài hạn (LTRP) hay ảnh tham chiếu ngắn hạn (STRP)) là không bằng với loại của ảnh tham chiếu được đặt cùng một chỗ được trở tới bởi ảnh được đặt cùng một chỗ, vectơ chuyển động theo thời gian mvLXCol không được sử dụng. Nghĩa là, khi tất cả chúng là các ảnh tham chiếu dài hạn hoặc các ảnh tham chiếu ngắn hạn, colMV được dẫn xuất, nếu không, colMV không được dẫn xuất. Bên cạnh đó, trong trường hợp mà tất cả chúng là các ảnh tham chiếu dài hạn và trong trường hợp trong đó sự chênh lệch POC giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu của ảnh hiện tại là giống với sự chênh lệch POC giữa ảnh được đặt cùng một chỗ và ảnh tham chiếu của ảnh được đặt cùng một chỗ, vectơ chuyển động được đặt cùng một chỗ có thể được sử dụng nguyên dạng mà không cần định cỡ. Nếu nó là ảnh tham chiếu ngắn hạn và sự

chênh lệch POC là khác nhau, vectơ chuyển động của khối được đặt cùng một chỗ được sử dụng sau khi được định cỡ.

Trong một phương án của sáng chế, MMVD được sử dụng trong chế độ hợp nhất/bỏ qua báo hiệu chỉ số vectơ chuyển động cơ sở (chỉ số MV cơ sở), chỉ số khoảng cách, và chỉ số hướng cho một khối lập mã như thông tin để dẫn xuất thông tin MVD. Trong trường hợp việc dự đoán một chiều, MVD được dẫn xuất từ thông tin chuyển động, và trong trường hợp của việc dự đoán hai chiều, MVD đối xứng thông tin được tạo ra sử dụng phương pháp định cỡ và phản chiếu.

Trong trường hợp việc dự đoán hai chiều, MVD thông tin cho L0 hoặc L1 được định cỡ để tạo ra MVD của L1 hoặc L0. Tuy nhiên, khi ảnh tham chiếu dài hạn được tham chiếu, nó đòi hỏi sự cải biến trong quy trình dẫn xuất MVD.

Fig.11 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.11 có thể là cho khối mà cho nó việc dự đoán hai chiều được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.11, khi khoảng cách tới ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách tới ảnh tham chiếu L1 là giống nhau, MmvdOffset được dẫn xuất có thể được sử dụng như nguyên dạng làm MVD, và các sự chênh lệch POC (sự chênh lệch POC giữa ảnh tham chiếu L0 và ảnh hiện tại và sự chênh lệch POC giữa ảnh tham chiếu L1 và ảnh hiện tại) là khác nhau, MVD có thể được dẫn xuất bằng việc định cỡ hoặc phản chiếu đơn giản (tức là, $-1 * \text{MmvdOffset}$) theo sự chênh lệch POC và xem nó là ảnh tham chiếu dài hạn hay ngắn hạn.

Trong một ví dụ, phương pháp dẫn xuất MVD đối xứng sử dụng MMVD cho khối mà cho nó việc dự đoán đôi được áp dụng là không thích hợp cho khối sử dụng ảnh tham chiếu dài hạn. Khó để kỳ vọng sự cải thiện hiệu quả. Theo đó, trong các ảnh và các phương án dưới đây, ví dụ được giới thiệu, trong đó MMVD không được áp dụng khi các loại ảnh tham chiếu của L0 và L1 là khác nhau.

Fig.12 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án khác của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.13 có thể là cho khối mà cho nó việc

dự đoán hai chiều được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.12, phương pháp để dẫn xuất MVD có thể là khác nhau theo việc liệu ảnh tham chiếu được tham chiếu bởi ảnh hiện tại (hoặc lát hiện tại, khối hiện tại) là ảnh tham chiếu dài hạn (LTRP) hoặc ảnh tham chiếu ngắn hạn (STRP). Trong một ví dụ, khi phương pháp của phương án theo Fig.12 được áp dụng, một phần của tài liệu tiêu chuẩn theo phương án này có thể được mô tả như được thể hiện trong bảng sau đây.

Bảng 8

8.5.2.7 Derivation process for merge motion vector difference

Inputs to this process are:

- a luma location (x_{Cb} , y_{Cb}) of the top-left sample of the current luma coding block relative to the top-left luma sample of the current picture,
- reference indices $refIdxL0$ and $refIdxL1$,
- prediction list utilization flags $predFlagL0$ and $predFlagL1$.

Outputs of this process are the luma merge motion vector differences in 1/16 fractional-sample accuracy $mMvdL0$ and $mMvdL1$.

The variable $currPic$ specifies the current picture.

The luma merge motion vector differences $mMvdL0$ and $mMvdL1$ are derived as follows:

- If both $predFlagL0$ and $predFlagL1$ are equal to 1, the following applies:

$$currPocDiffL0 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])$$

$$currPocDiffL1 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][refIdxL1])$$

- If $currPocDiffL0$ is equal to $currPocDiffL1$ and , the following applies:

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

$$mMvdL1[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL1[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

- Otherwise, if $Abs(currPocDiffL0)$ is greater than or equal to $Abs(currPocDiffL1)$, the following applies:

$$td = Clip3(-128, 127, currPocDiffL0)$$

$$tb = Clip3(-128, 127, currPocDiffL1)$$

$$tx = (16384 + (Abs(td) \gg 1)) / td$$

$$distScaleFactor = Clip3(-4096, 4095, (tb * tx + 32) \gg 6)$$

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

- If $RefPicList[0][refIdxL0]$ is not a long-term reference picture and $RefPicList[1][refIdxL1]$ is not a long-term reference picture, the following applies:

$$mMvdL1[0] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL0[0] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL0[0] \geq 0)) \gg 8)$$

$$mMvdL1[1] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL0[1] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL0[1] \geq 0)) \gg 8)$$

- Otherwise, If $RefPicList[0][refIdxL0]$ is a long-term reference picture and $RefPicList[1][refIdxL1]$ is a long-term reference picture, the following applies:

$$mMvdL1[0] = Sign(currPocDiffL0) == Sign(currPocDiffL1) ? mMvdL0[0] : -mMvdL0[0]$$

$\text{mMvdL1}[0] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ?$ $\text{mMvdL0}[0] : -\text{mMvdL0}[0]$ <ul style="list-style-type: none"> - Otherwise, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdL0}[0] = 0$ $\text{mMvdL0}[1] = 0$ $\text{mMvdL1}[0] = 0$ $\text{mMvdL1}[1] = 0$ - Otherwise (Abs(currPocDiffL0) is less than Abs(currPocDiffL1)), the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{td} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{currPocDiffL1})$ $\text{tb} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{currPocDiffL0})$ $\text{tx} = (16384 + (\text{Abs}(\text{td}) \gg 1)) / \text{td}$ $\text{distScaleFactor} = \text{Clip3}(-4096, 4095, (\text{tb} * \text{tx} + 32) \gg 6)$ $\text{mMvdL1}[0] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][0]$ $\text{mMvdL1}[1] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][1]$ - If RefPicList[0][refIdxL0] is not a long-term reference picture and RefPicList[1][refIdxL1] is not a long-term reference picture, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdL0}[0] = \text{Clip3}(-2^{15}, 2^{15} - 1, (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[0] + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[0] \geq 0)) \gg 8)$ $\text{mMvdL0}[1] = \text{Clip3}(-2^{15}, 2^{15} - 1, (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[1] + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[1] \geq 0)) \gg 8)$ - Otherwise, If RefPicList[0][refIdxL0] is a long-term reference picture and RefPicList[1][refIdxL1] is a long-term reference picture, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdL0}[0] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ?$ $\text{mMvdL1}[0] : -\text{mMvdL1}[0]$ $\text{mMvdL0}[1] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ?$ $\text{mMvdL1}[1] : -\text{mMvdL1}[1]$ - Otherwise, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdL0}[0] = 0$ $\text{mMvdL0}[1] = 0$ $\text{mMvdL1}[0] = 0$ $\text{mMvdL1}[1] = 0$ - Otherwise (predFlagL0 or predFlagL1 are equal to 1), the following applies for X being 0 and 1: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdLX}[0] = (\text{predFlagLX} == 1) ? \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][0] : 0$ $\text{mMvdLX}[1] = (\text{predFlagLX} == 1) ? \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][1] : 0$
--

Fig.13 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án khác

của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.13 có thể là cho khối mà cho nó việc dự đoán hai chiều được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.13, phương pháp để dẫn xuất MVD có thể là khác nhau theo việc liệu ảnh tham chiếu được tham chiếu bởi ảnh hiện tại (hoặc lát hiện tại, khối hiện tại) là ảnh tham chiếu dài hạn (LTRP) hoặc ảnh tham chiếu ngắn hạn (STRP). Trong một ví dụ, khi phương pháp của phương án theo Fig.13 được áp dụng, một phần của tài liệu tiêu chuẩn theo phương án này có thể được mô tả như được thể hiện trong bảng sau đây.

Bảng 9

8.5.2.7 Derivation process for merge motion vector difference

Inputs to this process are:

- a luma location (x_{Cb} , y_{Cb}) of the top-left sample of the current luma coding block relative to the top-left luma sample of the current picture,
- reference indices $refIdxL0$ and $refIdxL1$,
- prediction list utilization flags $predFlagL0$ and $predFlagL1$.

Outputs of this process are the luma merge motion vector differences in 1/16 fractional-sample accuracy $mMvdL0$ and $mMvdL1$.

The variable $currPic$ specifies the current picture.

The luma merge motion vector differences $mMvdL0$ and $mMvdL1$ are derived as follows:

- If both $predFlagL0$ and $predFlagL1$ are equal to 1, the following applies:

$$currPocDiffL0 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])$$

$$currPocDiffL1 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][refIdxL1])$$

- If ($RefPicList[0][refIdxL0]$ is a long-term reference picture and $RefPicList[1][refIdxL1]$ is a short-term reference picture) or ($RefPicList[0][refIdxL0]$ is a short-term reference picture and $RefPicList[1][refIdxL1]$ is a long-term reference picture), the following applies:

$$mMvdL0[0] = 0$$

$$mMvdL0[1] = 0$$

$$mMvdL1[0] = 0$$

$$mMvdL1[1] = 0$$

- Otherwise, the following applies:

- If $currPocDiffL0$ is equal to $currPocDiffL1$, the following applies:

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

$$mMvdL1[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL1[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

- Otherwise, if $Abs(currPocDiffL0)$ is greater than or equal to $Abs(currPocDiffL1)$, the following applies:

$$td = Clip3(-128, 127, currPocDiffL0)$$

$$tb = Clip3(-128, 127, currPocDiffL1)$$

$$tx = (16384 + (Abs(td) \gg 1)) / td$$

$$distScaleFactor = Clip3(-4096, 4095, (tb * tx + 32) \gg 6)$$

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

- If $RefPicList[0][refIdxL0]$ is not a long-term reference picture, the following applies:

$$\text{mMvdL1}[0] = \text{Clip3}(-2^{15}, 2^{15} - 1, (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL0}[0] + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL0}[0] \geq 0)) \gg 8)$$

$$\text{mMvdL1}[1] = \text{Clip3}(-2^{15}, 2^{15} - 1, (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL0}[1] + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL0}[1] \geq 0)) \gg 8)$$

- Otherwise, the following applies:

$$\text{mMvdL1}[0] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ? \text{mMvdL0}[0] : -\text{mMvdL0}[0]$$

$$\text{mMvdL1}[1] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ? \text{mMvdL0}[1] : -\text{mMvdL0}[1]$$

- Otherwise ($\text{Abs}(\text{currPocDiffL0})$ is less than $\text{Abs}(\text{currPocDiffL1})$), the following applies:

$$\text{td} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{currPocDiffL1})$$

$$\text{tb} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{currPocDiffL0})$$

$$\text{tx} = (16384 + (\text{Abs}(\text{td}) \gg 1)) / \text{td}$$

$$\text{distScaleFactor} = \text{Clip3}(-4096, 4095, (\text{tb} * \text{tx} + 32) \gg 6)$$

$$\text{mMvdL1}[0] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][0]$$

$$\text{mMvdL1}[1] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][1]$$

- If $\text{RefPicList}[0][\text{refIdxL0}]$ is not a long-term reference picture, the following applies:

$$\text{mMvdL0}[0] = \text{Clip3}(-2^{15}, 2^{15} - 1, (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[0] + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[0] \geq 0)) \gg 8)$$

$$\text{mMvdL0}[1] = \text{Clip3}(-2^{15}, 2^{15} - 1, (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[1] + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[1] \geq 0)) \gg 8)$$

- Otherwise, the following applies:

$$\text{mMvdL10}[0] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ? \text{mMvdL1}[0] : -\text{mMvdL1}[0]$$

$$\text{mMvdL10}[1] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ? \text{mMvdL1}[1] : -\text{mMvdL1}[1]$$

- Otherwise (predFlagL0 or predFlagL1 are equal to 1), the following applies for X being 0 and 1:

$$\text{mMvdLX}[0] = (\text{predFlagLX} == 1) ? \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][0] : 0$$

$$\text{mMvdLX}[1] = (\text{predFlagLX} == 1) ? \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][1] : 0$$

Tóm lại, quy trình dẫn xuất MVD của MMVD, mà không dẫn xuất các MVD khi các loại ảnh tham chiếu trong mỗi chiều là khác nhau, đã được mô tả.

Trong một phương án theo sáng chế, MVD có thể không được dẫn xuất trong tất cả các trường hợp tham chiếu ảnh tham chiếu dài hạn. Nghĩa là, khi ít nhất một L0 và

L1 ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu dài hạn, MVD được thiết đặt là 0, và MVD có thể được dẫn xuất chỉ khi ảnh tham chiếu ngắn hạn được bao gồm. Nó được mô tả chi tiết trong các hình vẽ và các bảng sau đây.

Fig.14 minh họa quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.14 có thể là cho khối mà cho nó việc dự đoán hai chiều được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.14, dựa trên điều kiện mức ưu tiên cao nhất ($\text{RefPicL0} \neq \text{LTRP}$ && $\text{RefPicL1} \neq \text{STRP}$), MVD cho MMVD có thể được dẫn xuất khi ảnh hiện tại (hoặc lát hiện tại, khối hiện tại) tham chiếu tới chỉ các ảnh tham chiếu ngắn hạn. Trong một ví dụ, khi phương pháp của phương án theo Fig.12 được áp dụng, một phần của tài liệu tiêu chuẩn theo phương án này có thể được mô tả như được thể hiện trong bảng sau đây.

Bảng 10

8.5.2.7 Derivation process for merge motion vector difference

Inputs to this process are:

- a luma location (x_{Cb} , y_{Cb}) of the top-left sample of the current luma coding block relative to the top-left luma sample of the current picture,
- reference indices $refIdxL0$ and $refIdxL1$,
- prediction list utilization flags $predFlagL0$ and $predFlagL1$.

Outputs of this process are the luma merge motion vector differences in 1/16 fractional-sample accuracy $mMvdL0$ and $mMvdL1$.

The variable $currPic$ specifies the current picture.

The luma merge motion vector differences $mMvdL0$ and $mMvdL1$ are derived as follows:

- If both $predFlagL0$ and $predFlagL1$ are equal to 1, the following applies:

$$currPocDiffL0 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])$$

$$currPocDiffL1 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][refIdxL1])$$

- If $RefPicList[0][refIdxL0]$ is not a short-term reference picture or $RefPicList[1][refIdxL1]$ is not a short-term reference picture, the following applies:

$$mMvdL0[0] = 0$$

$$mMvdL0[1] = 0$$

$$mMvdL1[0] = 0$$

$$mMvdL1[1] = 0$$

- Otherwise, the following applies:

- If $currPocDiffL0$ is equal to $currPocDiffL1$, the following applies:

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

$$mMvdL1[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL1[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

- Otherwise, if $Abs(currPocDiffL0)$ is greater than or equal to $Abs(currPocDiffL1)$, the following applies:

$$td = Clip3(-128, 127, currPocDiffL0)$$

$$tb = Clip3(-128, 127, currPocDiffL1)$$

$$tx = (16384 + (Abs(td) \gg 1)) / td$$

$$distScaleFactor = Clip3(-4096, 4095, (tb * tx + 32) \gg 6)$$

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

$$mMvdL1[0] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL0[0] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL0[0] \geq 0)) \gg 8)$$

```

mMvdL1[ 1 ] = Clip3( -215, 215 - 1, (distScaleFactor * mMvdL0[ 1 ] +
128 - ( distScaleFactor * mMvdL0[ 1 ] >= 0 ) ) >> 8 )

- Otherwise (Abs( currPocDiffL0 ) is less than Abs( currPocDiffL1 )), the following applies:

td = Clip3( -128, 127, currPocDiffL1 )

tb = Clip3( -128, 127, currPocDiffL0 )

tx = ( 16384 + ( Abs( td ) >> 1 ) ) / td

distScaleFactor = Clip3( -4096, 4095, ( tb * tx + 32 ) >> 6 )

mMvdL1[ 0 ] = MmvdOffset[ xCb ][ yCb ][ 0 ]

mMvdL1[ 1 ] = MmvdOffset[ xCb ][ yCb ][ 1 ]

mMvdL0[ 0 ] = Clip3( -215, 215 - 1, (distScaleFactor * mMvdL1[ 0 ] +
128 - (distScaleFactor * mMvdL1[ 0 ] >= 0 ) ) >> 8 )

mMvdL0[ 1 ] = Clip3( -215, 215 - 1, (distScaleFactor * mMvdL1[ 1 ] +
128 - (distScaleFactor * mMvdL1[ 1 ] >= 0 ) ) >> 8 )

- Otherwise ( predFlagL0 or predFlagL1 are equal to 1 ), the following applies for X being 0 and 1:
- If RefPicList[ X ][ refIdxLX ] is not a short-term reference picture, the following applies:

mMvdLX[ 0 ] = 0

mMvdLX[ 1 ] = 0

- Otherwise, the following applies :

mMvdLX[ 0 ] = ( predFlagLX == 1 ) ? MmvdOffset[ xCb ][ yCb ][ 0 ] : 0

mMvdLX[ 1 ] = ( predFlagLX == 1 ) ? MmvdOffset[ xCb ][ yCb ][ 1 ] : 0

```

Trong một phương án theo sáng chế, khi các loại ảnh tham chiếu trong mỗi chiều là khác nhau, MVD được dẫn xuất khi ảnh tham chiếu ngắn hạn được thu nhận, và MVD được dẫn xuất tới 0 khi ảnh tham chiếu dài hạn được bao gồm. Nó được mô tả chi tiết trong các hình vẽ và các bảng sau đây.

Fig.15 thể hiện quy trình dẫn xuất MVD của MMVD theo một phương án của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.15 có thể là cho khối mà cho nó việc dự đoán hai chiều được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.15, khi các loại ảnh tham chiếu trong mỗi chiều là khác nhau, MmvdOffset được áp dụng khi tham chiếu tới ảnh tham chiếu (ảnh tham chiếu ngắn hạn) mà là gần với ảnh hiện tại, và MVD có giá trị của 0 khi tham chiếu tới ảnh tham chiếu

(ảnh tham chiếu dài hạn) mà xa với ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, ảnh gần với ảnh hiện tại có thể được xem là có ảnh tham chiếu ngắn hạn, nhưng khi ảnh gần là ảnh tham chiếu dài hạn, `mmvdOffset` có thể áp dụng cho vectơ chuyển động của danh sách chỉ ra ảnh tham chiếu ngắn hạn.

Bảng 11

<code>mMvdL0 = 0</code>
<code>mMvdL1 = MmvdOffset</code>
<code>mMvdL0 = 0</code>
<code>mMvdL1 = (-1) * MmvdOffset</code>
<code>mMvdL0 = MmvdOffset</code>
<code>mMvdL1 = 0</code>
<code>mMvdL0 = (-1) * MmvdOffset</code>
<code>mMvdL1 = 0</code>

Ví dụ, bốn đoạn được gồm trong Bảng 11 có thể lần lượt thay thế các khối thấp nhất (các nội dung) của lưu đồ được gồm trong Fig.15.

Trong một ví dụ, khi phương pháp của phương án theo Fig.15 được áp dụng, một phần của tài liệu tiêu chuẩn theo phương án này có thể được mô tả như bảng dưới đây.

Bảng 12

8.5.2.7 Derivation process for merge motion vector difference

Inputs to this process are:

- a luma location (x_{Cb} , y_{Cb}) of the top-left sample of the current luma coding block relative to the top-left luma sample of the current picture,
- reference indices $refIdxL0$ and $refIdxL1$,
- prediction list utilization flags $predFlagL0$ and $predFlagL1$.

Outputs of this process are the luma merge motion vector differences in 1/16 fractional-sample accuracy $mMvdL0$ and $mMvdL1$.

The variable $currPic$ specifies the current picture.

The luma merge motion vector differences $mMvdL0$ and $mMvdL1$ are derived as follows:

- If both $predFlagL0$ and $predFlagL1$ are equal to 1, the following applies:

$$currPocDiffL0 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])$$

$$currPocDiffL1 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][refIdxL1])$$

- If $currPocDiffL0$ is equal to $currPocDiffL1$ and , the following applies:

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

$$mMvdL1[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL1[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

- Otherwise, if $Abs(currPocDiffL0)$ is greater than or equal to $Abs(currPocDiffL1)$, the following applies:

$$td = Clip3(-128, 127, currPocDiffL0)$$

$$tb = Clip3(-128, 127, currPocDiffL1)$$

$$tx = (16384 + (Abs(td) \gg 1)) / td$$

$$distScaleFactor = Clip3(-4096, 4095, (tb * tx + 32) \gg 6)$$

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

- If $RefPicList[0][refIdxL0]$ is not a long-term reference picture and $RefPicList[1][refIdxL1]$ is not a long-term reference picture, the following applies:

$$mMvdL1[0] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL0[0] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL0[0] \gg 0)) \gg 8)$$

$$mMvdL1[1] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL0[1] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL0[1] \gg 0)) \gg 8)$$

- Otherwise, If $RefPicList[0][refIdxL0]$ is a long-term reference picture and $RefPicList[1][refIdxL1]$ is a long-term reference picture, the following applies:

$$mMvdL1[0] = Sign(currPocDiffL0) == Sign(currPocDiffL1) ? mMvdL0[0] : -mMvdL0[0]$$

$\text{mMvdL1}[0] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ?$ $\text{mMvdL0}[0] : -\text{mMvdL0}[0]$
<ul style="list-style-type: none"> - Otherwise, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdL0}[0] = 0$ $\text{mMvdL0}[1] = 0$ $\text{mMvdL1}[0] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][0]$ $\text{mMvdL1}[1] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][1]$ - Otherwise ($\text{Abs}(\text{currPocDiffL0})$ is less than $\text{Abs}(\text{currPocDiffL1})$), the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{td} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{currPocDiffL1})$ $\text{tb} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{currPocDiffL0})$ $\text{tx} = (\text{Abs}(\text{td}) >> 1) / \text{td}$ $\text{distScaleFactor} = \text{Clip3}(-4096, 4095, (\text{tb} * \text{tx} + 32) >> 6)$ $\text{mMvdL1}[0] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][0]$ $\text{mMvdL1}[1] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][1]$ - If $\text{RefPicList}[0][\text{refIdxL0}]$ is not a long-term reference picture and $\text{RefPicList}[1][\text{refIdxL1}]$ is not a long-term reference picture, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdL0}[0] = \text{Clip3}(-2^{15}, 2^{15} - 1, (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[0] + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[0] >= 0)) >> 8)$ $\text{mMvdL0}[1] = \text{Clip3}(-2^{15}, 2^{15} - 1, (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[1] + 128 - (\text{distScaleFactor} * \text{mMvdL1}[1] >= 0)) >> 8)$ - Otherwise, If $\text{RefPicList}[0][\text{refIdxL0}]$ is a long-term reference picture and $\text{RefPicList}[1][\text{refIdxL1}]$ is a long-term reference picture, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdL10}[0] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ?$ $\text{mMvdL1}[0] : -\text{mMvdL1}[0]$ $\text{mMvdL0}[1] = \text{Sign}(\text{currPocDiffL0}) == \text{Sign}(\text{currPocDiffL1}) ?$ $\text{mMvdL1}[1] : -\text{mMvdL1}[1]$ - Otherwise, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdL0}[0] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][0]$ $\text{mMvdL0}[1] = \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][1]$ $\text{mMvdL1}[0] = 0$ $\text{mMvdL1}[1] = 0$ - Otherwise (predFlagL0 or predFlagL1 are equal to 1), the following applies for X being 0 and 1: <ul style="list-style-type: none"> $\text{mMvdLX}[0] = (\text{predFlagLX} == 1) ? \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][0] : 0$ $\text{mMvdLX}[1] = (\text{predFlagLX} == 1) ? \text{MmvdOffset}[\text{xCb}][\text{yCb}][1] : 0$

Bảng sau đây thể hiện bảng so sánh giữa các ví dụ được gồm trong sáng chế.

Bảng 13

L0	L1	POC	Embodiment A		Embodiment B		Embodiment C		Embodiment D	
			L0 Offset	L1 Offset	L0 Offset	L1 Offset	L0 Offset	L1 Offset	L0 Offset	L1 Offset
Short	Short	Same	Offset	Offset	Offset	Offset	Offset	Offset	Offset	Offset
		Diff (LO>=L1)	Offset	Scaled	Offset	Scaled	Offset	Scaled	Offset	Scaled
		Diff (LO<L1)	Scaled	Offset	Scaled	Offset	Scaled	Offset	Scaled	Offset
Long	Long	Same	Offset	Offset	Offset	Offset	0	0	Offset	Offset
		Diff (LO>=L1)	Offset	(-1) Offset	Offset	(-1) Offset	0	0	Offset	(-1) Offset
		Diff (LO<L1)	(-1) Offset	Offset	(-1) Offset	Offset	0	0	(-1) Offset	Offset
Short	Long	Same	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		Diff (LO>=L1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		Diff (LO<L1)	(-1) Offset	Offset	0	0	0	0	Offset	0
Long	Short	Same	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		Diff (LO>=L1)	Offset	(-1) Offset	0	0	0	0	0	Offset
		Diff (LO<L1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Tham khảo đến Bảng 13, việc so sánh giữa các phương pháp áp dụng dịch vị xem xét đến các loại ảnh tham chiếu cho việc dẫn xuất MVD của MMVD được mô tả trong các phương án theo Fig.11 đến Fig.15 được thể hiện. Trong Bảng 13, Phương án A có thể liên quan đến MNVD đang tồn tại, Phương án B có thể thể hiện phương án theo Fig.11 đến Fig.13, Phương án C có thể thể hiện phương án theo Fig.14, và Phương án D có thể thể hiện phương án theo Fig.15.

Nghĩa là, trong phương án theo Fig.11, Fig.12, và Fig.13, phương pháp của dẫn xuất MVD chỉ khi các loại ảnh tham chiếu của cả hai chiều là giống nhau đã được mô tả, và trong phương án theo Fig.14, phương pháp của dẫn xuất MVD chỉ khi cả hai chiều là các ảnh tham chiếu ngắn hạn đã được mô tả. Trong trường hợp của phương án theo Fig.14, MVD có thể được thiết đặt tới 0 trong trường hợp của ảnh tham chiếu dài hạn cho việc dự đoán một chiều. Bên cạnh đó, trong phương án theo Fig.15, phương pháp dẫn xuất MVD là chỉ một chiều khi các loại ảnh tham chiếu trong cả hai chiều là khác nhau đã được mô tả. Các sự khác biệt giữa các phương án thể hiện các dấu hiệu khác nhau của các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế, và có thể được hiểu bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực rằng các hiệu quả sẽ đạt được bởi các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên các dấu hiệu.

Trong một phương án theo sáng chế, khi loại ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu dài hạn, quy trình tách biệt được thực hiện. Khi ảnh tham chiếu dài hạn được bao gồm, việc

phản chiếu hoặc việc định cỡ dựa trên sự chênh lệch POC (POCDiff) không ảnh hưởng đến việc cải thiện hiệu quả, sao cho giá trị MmvdOffset được gán cho MVD theo chiều có ảnh hưởng ngắn hạn, và giá trị 0 được gán cho MVD theo chiều có ảnh hưởng dài hạn. Trong một ví dụ, khi phương án này được áp dụng, một phần của tài liệu tiêu chuẩn tương thích với phương án này có thể được mô tả như được thể hiện trong bảng sau đây.

Bảng 14

8.5.2.7 Derivation process for merge motion vector difference

Inputs to this process are:

- a luma location (x_{Cb} , y_{Cb}) of the top-left sample of the current luma coding block relative to the top-left luma sample of the current picture,
- reference indices $refIdxL0$ and $refIdxL1$,
- prediction list utilization flags $predFlagL0$ and $predFlagL1$.

Outputs of this process are the luma merge motion vector differences in 1/16 fractional-sample accuracy $mMvdL0$ and $mMvdL1$.

The variable $currPic$ specifies the current picture.

The luma merge motion vector differences $mMvdL0$ and $mMvdL1$ are derived as follows:

- If both $predFlagL0$ and $predFlagL1$ are equal to 1, the following applies:
 - If $RefPicList[0][refIdxL0]$ is a long-term reference picture or $RefPicList[1][refIdxL1]$ is a long-term reference picture, the following applies:
 - If $RefPicList[0][refIdxL0]$ is a short-term reference picture,

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

$$mMvdL1[0] = 0$$

$$mMvdL1[1] = 0$$
 - Otherwise, if $RefPicList[1][refIdxL1]$ is a short-term reference picture,

$$mMvdL0[0] = 0$$

$$mMvdL0[1] = 0$$

$$mMvdL1[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL1[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$
 - Otherwise,

$$mMvdL0[0] = 0$$

$$mMvdL0[1] = 0$$

$$mMvdL1[0] = 0$$

$$mMvdL1[1] = 0$$
 - Otherwise, the following applies:

$$currPocDiffL0 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])$$

$$currPocDiffL1 = DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][refIdxL1])$$
 - If $currPocDiffL0$ is equal to $currPocDiffL1$, the following applies:

$$mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$$

$$mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$$

$mMvdL1[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL1[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$ <ul style="list-style-type: none"> - Otherwise, if $Abs(currPocDiffL0)$ is greater than or equal to $Abs(currPocDiffL1)$, the following applies: $td = Clip3(-128, 127, currPocDiffL0)$ $tb = Clip3(-128, 127, currPocDiffL1)$ $tx = (16384 + (Abs(td) >> 1)) / td$ $distScaleFactor = Clip3(-4096, 4095, (tb * tx + 32) >> 6)$ $mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$ $mMvdL1[0] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL0[0] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL0[0] >= 0)) >> 8)$ $mMvdL1[1] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL0[1] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL0[1] >= 0)) >> 8)$ - Otherwise ($Abs(currPocDiffL0)$ is less than $Abs(currPocDiffL1)$), the following applies: $td = Clip3(-128, 127, currPocDiffL1)$ $tb = Clip3(-128, 127, currPocDiffL0)$ $tx = (16384 + (Abs(td) >> 1)) / td$ $distScaleFactor = Clip3(-4096, 4095, (tb * tx + 32) >> 6)$ $mMvdL1[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL1[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$ $mMvdL0[0] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL1[0] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL1[0] >= 0)) >> 8)$ $mMvdL0[1] = Clip3(-2^{15}, 2^{15} - 1, (distScaleFactor * mMvdL1[1] + 128 - (distScaleFactor * mMvdL1[1] >= 0)) >> 8)$ - Otherwise ($predFlagL0$ or $predFlagL1$ are equal to 1), the following applies for X being 0 and 1: <ul style="list-style-type: none"> - If $RefPicList[X][refIdxLX]$ is a long-term reference picture $mMvdLX[0] = 0$ $mMvdLX[1] = 0$ - Otherwise, $mMvdLX[0] = (predFlagLX == 1) ? MmvdOffset[xCb][yCb][0] : 0$ $mMvdLX[1] = (predFlagLX == 1) ? MmvdOffset[xCb][yCb][1] : 0$
--

Trong một ví dụ khác, một phần của Bảng 14 có thể được thay thế bằng bảng dưới đây. Tham khảo đến Bảng 15, Offset có thể áp dụng dựa trên loại ảnh tham chiếu ngoài

POCDiff.

Bảng 15

<ul style="list-style-type: none"> – If both predFlagL0 and predFlagL1 are equal to 1, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> – If RefPicList[0][refIdxL0] is a long-term reference picture or RefPicList[1][refIdxL1] is a long-term reference picture, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> – If RefPicList[0][refIdxL0] is a short-term reference picture, <ul style="list-style-type: none"> $mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$ $mMvdL1[0] = -MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL1[1] = -MmvdOffset[xCb][yCb][1]$ – Otherwise, if RefPicList[1][refIdxL1] is a short-term reference picture, <ul style="list-style-type: none"> $mMvdL0[0] = -MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL0[1] = -MmvdOffset[xCb][yCb][1]$ $mMvdL1[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL1[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$ – Otherwise, <ul style="list-style-type: none"> $mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$ $mMvdL1[0] = -MmvdOffset[xCb][yCb][0]$ $mMvdL1[1] = -MmvdOffset[xCb][yCb][1]$
--

Trong một ví dụ khác, một phần của Bảng 14 có thể được thay thế bằng bảng dưới đây. Tham khảo đến Bảng 16, có thể luôn thiết đặt MmvdOffset tới L0 và -MmvdOffset tới L1 mà không xem xét loại ảnh tham chiếu.

Bảng 16

- If both `predFlagL0` and `predFlagL1` are equal to 1, the following applies:
 - If `RefPicList[0][refIdxL0]` is a long-term reference picture or `RefPicList[1][refIdxL1]` is a long-term reference picture, the following applies:
 - $mMvdL0[0] = MmvdOffset[xCb][yCb][0]$
 - $mMvdL0[1] = MmvdOffset[xCb][yCb][1]$
 - $mMvdL1[0] = -MmvdOffset[xCb][yCb][0]$
 - $mMvdL1[1] = -MmvdOffset[xCb][yCb][1]$

Theo một phương án của sáng chế, SMVD trong chế độ liên có thể được thực hiện tương tự với MMVD được sử dụng trong chế độ hợp nhất (MERGE) được mô tả ở trên. Trong trường hợp việc dự đoán hai chiều, việc liệu MVD đối xứng có được dẫn xuất hay không được báo hiệu từ thiết bị mã hóa tới thiết bị giải mã, và khi cò liên quan (ví dụ `sym_mvd_flag`) là đúng (hoặc giá trị là 1), MVD chiều thứ hai (ví dụ, `MVDL1`) được dẫn xuất thông qua việc phản chiếu của MVD chiều thứ nhất (ví dụ `MVDL0`). Trong trường hợp này, việc định cỡ cho MVD chiều thứ nhất có thể không được thực hiện.

Các bảng dưới đây thể hiện các cú pháp cho đơn vị lập mã theo phương án của sáng chế.

Bảng 17

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
if(sps_smvd_enabled_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && !inter_affine_flag[x0][y0] && RefIdxSymL0 > -1 && RefIdxSymL1 > -1)	
sym_mvd_flag [x0][y0]	ae(v)
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if(NumRefIdxActive[0] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref_idx_l0 [x0][y0]	ae(v)
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 2)	
mvp_l0_flag [x0][y0]	ae(v)
} else {	
MvdL0[x0][y0][0] = 0	
MvdL0[x0][y0][1] = 0	
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
if(NumRefIdxActive[1] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref_idx_l1 [x0][y0]	ae(v)
if(mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][1] = 0	
} else {	
if(sym_mvd_flag[x0][y0]) {	
MvdL1[x0][y0][0] = -MvdL0[x0][y0][0]	
MvdL1[x0][y0][1] = -MvdL0[x0][y0][1]	
} else	
mvd_coding(x0, y0, 1, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 2)	
mvp_l1_flag [x0][y0]	ae(v)
}	
} else {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
}	
...	
}	

Bảng 18

if(sps_smvd_enabled_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && !inter_affine_flag[x0][y0] && RefIdxSymL0 > -1 && RefIdxSymL1 > -1)	
sym_mvd_flag[x0][y0]	ae(v)

Tham khảo đến các Bảng 17 và 18, khi `inter_pred_idc == PRED_BI` và các ảnh tham chiếu của L0 và L1 là khả dụng (ví dụ, `RefIdxSymL0 > -1 && RefIdxSymL1 > -1`), `sym_mvd_flag` được báo hiệu.

Bảng sau đây thể hiện thủ tục giải mã cho các chỉ số tham chiếu MMVD theo một ví dụ.

Bảng 19

<p>8.3.5 Decoding process for symmetric motion vector difference reference indices Output of this process are RefIdxSymL0 and RefIdxSymL1 specifying the list 0 and list 1 reference picture indices for symmetric motion vector differences, i.e., when <code>sym_mvd_flag</code> is equal to 1 for a coding unit. The variable RefIdxSymLX with X being 0 and 1 is derived as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The variable <code>currPic</code> specifies the current picture. - RefIdxSymL0 is set equal to -1. - For each index <code>i</code> with <code>i = 0..NumRefIdxActive[0] - 1</code>, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL0 is set to <code>i</code>: <ul style="list-style-type: none"> - <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) > 0,</code> - <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i])</code> <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][RefIdxSymL0])</code> or RefIdxSymL0 is equal to -1. < - RefIdxSymL1 is set equal to -1. - For each index <code>i</code> with <code>i = 0..NumRefIdxActive[1] - 1</code>, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL1 is set to <code>i</code>: <ul style="list-style-type: none"> - <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) < 0,</code> - <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i])</code> <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][RefIdxSymL1])</code> or RefIdxSymL1 is equal to -1. > - When RefIdxSymL0 is equal to -1 or RefIdxSymL1 is equal to -1, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - For each index <code>i</code> with <code>i = 0..NumRefIdxActive[0] - 1</code>, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL0 is set to <code>i</code>: <ul style="list-style-type: none"> - <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) < 0,</code> - <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i])</code> <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][RefIdxSymL0])</code> or RefIdxSymL0 is equal to -1. > - For each index <code>i</code> with <code>i = 0..NumRefIdxActive[1] - 1</code>, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL1 is set to <code>i</code>: <ul style="list-style-type: none"> - <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) > 0,</code> - <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i])</code> <code>DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][RefIdxSymL1])</code> or RefIdxSymL1 is equal to -1. <

Tham khảo đến Bảng 19, thủ tục để dẫn xuất độ khả dụng của các ảnh tham chiếu của L0 và L1 được mô tả. Nghĩa là, nếu có ảnh tham chiếu theo chiều về phía trước trong số các ảnh tham chiếu L0, chỉ số của ảnh tham chiếu gần nhất với ảnh hiện tại được thiết đặt là `RefIdxSymL0`, và giá trị tương ứng được thiết đặt là chỉ số tham chiếu của L0. Bên cạnh đó, khi nếu có ảnh tham chiếu theo chiều về phía sau trong số các ảnh tham chiếu L1, chỉ số của ảnh tham chiếu gần nhất với ảnh hiện tại được thiết đặt là `RefIdxSymL1`, và giá trị tương ứng được thiết đặt là chỉ số tham chiếu của L1.

Bảng 20 dưới đây thể hiện thủ tục giải mã cho các chỉ số tham chiếu MMVD theo một ví dụ khác.

Bảng 20

8.3.5 Decoding process for symmetric motion vector difference reference indices

Output of this process are RefIdxSymL0 and RefIdxSymL1 specifying the list 0 and list 1 reference picture indices for symmetric motion vector differences, i.e., when sym_mv_d_flag is equal to 1 for a coding unit. The variable RefIdxSymLX with X being 0 and 1 is derived as follows:

- The variable currPic specifies the current picture.
- RefIdxSymL0 is set equal to -1.
- For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[0] - 1$, the following applies:
 - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL0 is set to i:
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) > 0$,
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) < DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][RefIdxSymL0])$ or RefIdxSymL0 is equal to -1.
- RefIdxSymL1 is set equal to -1.
- For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[1] - 1$, the following applies:
 - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL1 is set to i:
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) < 0$,
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) > DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][RefIdxSymL1])$ or RefIdxSymL1 is equal to -1.
- When RefIdxSymL0 is equal to -1 or RefIdxSymL1 is equal to -1, the following applies:
 - For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[0] - 1$, the following applies:
 - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL0 is set to i:
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) < 0$,
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) > DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][RefIdxSymL0])$ or RefIdxSymL0 is equal to -1.
 - For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[1] - 1$, the following applies:
 - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL1 is set to i:
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) > 0$,
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) < DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][RefIdxSymL1])$ or RefIdxSymL1 is equal to -1.
- When RefIdxSymL0 is not equal to -1 and RefIdxSymL1 is not equal to -1, the following applies:
 - If (RefPicList[0][RefIdxSymL0] is a long-term reference picture and RefPicList[1][RefIdxSymL1] is a short-term reference picture) or (RefPicList[0][RefIdxSymL0] is a short-term reference picture and RefPicList[1][RefIdxSymL1] is a long-term reference picture), RefIdxSymL0 and RefIdxSymL1 are set to -1.

Tham khảo đến Bảng 20, như trong phương án được mô tả với Fig.11, Fig.12, và Fig.13, khi các loại của L0 hoặc L1 các ảnh tham chiếu là khác nhau, tức là, nếu các loại ảnh tham chiếu của L0 và L1 là khác nhau sau việc dẫn xuất chỉ số tham chiếu cho SMVD, SMVD không được sử dụng để ngăn ngừa SMVD trong trường hợp ảnh tham chiếu dài hạn và ảnh tham chiếu ngắn hạn được sử dụng (tham chiếu đoạn dưới cùng của Bảng 20).

Trong một phương án của sáng chế, SMVD có thể áp dụng trong chế độ liên tương tự với MMVD được sử dụng trong chế độ hợp nhất. Khi ảnh tham chiếu dài hạn được sử dụng làm trong phương án được mô tả với Fig.14, ảnh tham chiếu dài hạn có thể được loại trừ khỏi quy trình dẫn xuất chỉ số tham chiếu cho SMVD như được thể hiện trong bảng sau đây để ngăn ngừa SMVD.

Bảng 21

<p>8.3.5 Decoding process for symmetric motion vector difference reference indices Output of this process are RefIdxSymL0 and RefIdxSymL1 specifying the list 0 and list 1 reference picture indices for symmetric motion vector differences, i.e., when sym_mv_flag is equal to 1 for a coding unit. The variable RefIdxSymLX with X being 0 and 1 is derived as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The variable currPic specifies the current picture. - RefIdxSymL0 is set equal to -1. - For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[0] - 1$, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL0 is set to i: <ul style="list-style-type: none"> - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) > 0$, - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) < DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][RefIdxSymL0])$ or RefIdxSymL0 is equal to -1, - RefPicList[0][i] is a short-term-reference picture. - RefIdxSymL1 is set equal to -1. - For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[1] - 1$, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL1 is set to i: <ul style="list-style-type: none"> - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) < 0$, - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) > DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][RefIdxSymL1])$ or RefIdxSymL1 is equal to -1, - RefPicList[1][i] is a short-term-reference picture. - When RefIdxSymL0 is equal to -1 or RefIdxSymL1 is equal to -1, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[0] - 1$, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL0 is set to i: <ul style="list-style-type: none"> - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) < 0$, - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) > DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][RefIdxSymL0])$ or RefIdxSymL0 is equal to -1, - RefPicList[0][i] is a short-term-reference picture. - For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[1] - 1$, the following applies: <ul style="list-style-type: none"> - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL1 is set to i: <ul style="list-style-type: none"> - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) > 0$, - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) < DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][RefIdxSymL1])$ or RefIdxSymL1 is equal to -1, - RefPicList[1][i] is a short-term-reference picture.

Bảng sau đây theo một ví dụ khác của phương án này thể hiện ví dụ của quy trình không áp dụng SMVD khi ảnh tham chiếu dài hạn được sử dụng sau việc dẫn xuất chỉ

số ảnh tham chiếu cho SMVD.

Bảng 22

8.3.5 Decoding process for symmetric motion vector difference reference indices

Output of this process are RefIdxSymL0 and RefIdxSymL1 specifying the list 0 and list 1 reference picture indices for symmetric motion vector differences, i.e., when sym_mvd_flag is equal to 1 for a coding unit. The variable RefIdxSymLX with X being 0 and 1 is derived as follows:

- The variable currPic specifies the current picture.
- RefIdxSymL0 is set equal to -1.
- For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[0] - 1$, the following applies:
 - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL0 is set to i:
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) > 0$,
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) < DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][RefIdxSymL0])$ or RefIdxSymL0 is equal to -1.
- RefIdxSymL1 is set equal to -1.
- For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[1] - 1$, the following applies:
 - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL1 is set to i:
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) < 0$,
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) > DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][RefIdxSymL1])$ or RefIdxSymL1 is equal to -1.
- When RefIdxSymL0 is equal to -1 or RefIdxSymL1 is equal to -1, the following applies:
 - For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[0] - 1$, the following applies:
 - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL0 is set to i:
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) < 0$,
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][i]) > DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][RefIdxSymL0])$ or RefIdxSymL0 is equal to -1.
 - For each index i with $i = 0..NumRefIdxActive[1] - 1$, the following applies:
 - When all of the following conditions are true, RefIdxSymL1 is set to i:
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) > 0$,
 - $DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][i]) < DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][RefIdxSymL1])$ or RefIdxSymL1 is equal to -1.
- When RefIdxSymL0 is not equal to -1 and RefIdxSymL1 is not equal to -1, the following applies
 - If RefPicList[0][RefIdxSymL0] is a long-term reference picture or RefPicList[1][RefIdxSymL1] is a long-term reference picture, RefIdxSymL0 and RefIdxSymL1 are set to -1.

Trong một phương án của sáng chế, trong quy trình dẫn xuất colMV của TMVP, khi loại ảnh tham chiếu của ảnh hiện tại và loại ảnh tham chiếu của ảnh được đặt cùng một chỗ là khác nhau, vectơ chuyển động MV được thiết đặt là 0, nhưng phương pháp dẫn xuất trong trường hợp của MMVD và SMVD là không giống như cho TMVP và

chúng cần phải được thống nhất.

Ngay cả khi loại ảnh tham chiếu của ảnh hiện tại là ảnh tham chiếu dài hạn và loại ảnh tham chiếu của ảnh được đặt cùng một chỗ là ảnh tham chiếu dài hạn, vectơ chuyển động sử dụng giá trị của vectơ chuyển động được đặt cùng một chỗ như nguyên dạng, nhưng MV có thể được thiết đặt tới 0 trong MMVD và SMVD. Trong trường hợp này, TMVP cũng thiết đặt MV tới 0 mà không có sự hướng dẫn bổ sung.

Bên cạnh đó, ngay cả nếu các loại ảnh tham chiếu là khác nhau, ảnh tham chiếu dài hạn có khoảng cách gần với ảnh hiện tại có thể tồn tại. Do đó, thay vì thiết đặt MV tới 0, colMV có thể được sử dụng làm MV mà không cần định cỡ.

Các hình vẽ sau đây được tạo nên để diễn giải ví dụ cụ thể của bản mô tả này. Do các tên gọi của các thiết bị cụ thể được mô tả trong các hình vẽ hoặc các tên gọi của các tín hiệu/các thông điệp/các trường cụ thể được giới thiệu theo cách làm ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật của bản mô tả này không bị giới hạn ở các tên gọi cụ thể được sử dụng trong các hình vẽ dưới đây.

Các Fig.16 và Fig.17 minh họa phương pháp mã hóa hình ảnh/video và một ví dụ của thành phần liên quan theo (các) phương án của phần bộc lộ này. Thiết bị mã hóa của Fig.2 có thể thực hiện phương pháp của Fig.16. Cụ thể là, ví dụ, bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa có thể thực hiện các bước từ S1600 đến S1640 của Fig.16, và bộ xử lý phần dư 230 của thiết bị mã hóa có thể thực hiện bước S1650. Bộ mã hóa entropi 240 của thiết bị mã hóa có thể thực hiện bước S1660. Phương pháp của Fig.16 có thể gồm các phương án của phần bộc lộ này được mô tả ở trên.

Tham khảo đến Fig.16, thiết bị mã hóa dẫn xuất chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại trong ảnh hiện tại S1600. Ở đây, chế độ dự đoán liên có thể gồm chế độ hợp nhất, chế độ AMVP (chế độ sử dụng các ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động), MMVD, và SMVD.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất các ảnh tham chiếu cho chế độ dự đoán liên. Trong một ví dụ, danh sách ảnh tham chiếu 0 (hoặc L0, danh sách ảnh tham chiếu L0) hoặc danh sách ảnh tham chiếu 1 (hoặc L1, danh sách ảnh tham chiếu L1) có thể gồm các ảnh tham

chiều. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình các danh sách ảnh tham chiếu cho mỗi lát được gồm trong ảnh hiện tại.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất thông tin chuyển động cho việc dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên S1620. Thông tin chuyển động có thể gồm các chỉ số ảnh tham chiếu và các vectơ chuyển động. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các chỉ số tham chiếu cho SMVD. Các chỉ số tham chiếu cho SMVD có thể chỉ ra các ảnh tham chiếu cho ứng dụng SMVD. Các chỉ số tham chiếu cho SMVD có thể gồm chỉ số tham chiếu L0 (RefIdxSumL0) và chỉ số tham chiếu L1 (RefIdxSumL1).

Thiết bị mã hóa có thể xây dựng danh sách ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động và dẫn xuất bộ dự đoán vectơ chuyển động dựa trên danh sách. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các vectơ chuyển động dựa trên các MVD đối xứng và các bộ dự đoán vectơ chuyển động.

Thiết bị mã hóa tạo ra các mẫu dự đoán dựa trên thông tin chuyển động S1630. Thiết bị mã hóa có thể tạo ra các mẫu dự đoán dựa trên các vectơ chuyển động và các chỉ số ảnh tham chiếu được gồm trong thông tin chuyển động. Ví dụ, các mẫu dự đoán có thể được tạo ra dựa trên các khối (hoặc các mẫu) được chỉ ra bởi vectơ chuyển động trong số các khối (hoặc các mẫu) trong các ảnh tham chiếu được chỉ ra bởi các chỉ số ảnh tham chiếu.

Thiết bị mã hóa tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán mà gồm chế độ dự đoán liên S1640. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin về MMVD và thông tin về SMVD.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất thông tin phần dư dựa trên các mẫu dự đoán S1650. Cụ thể là, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu góc. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin phần dư dựa trên các mẫu phần dư. Các quy trình biến đổi và lượng tử hóa được mô tả ở trên có thể được thực hiện để dẫn xuất thông tin phần dư.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin hình ảnh/video mà gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán và thông tin phần dư S1660. Thông tin hình ảnh/video được mã hóa có thể

được xuất ra dưới dạng luồng bit. Luồng bit có thể được truyền tới thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số).

Thông tin hình ảnh/video có thể gồm các loại thông tin khác nhau theo phương án của phần bộc lộ này. Ví dụ, thông tin hình ảnh/video có thể gồm thông tin được bộc lộ trong ít nhất một trong số các Bảng từ 1 đến 23 được mô tả ở trên.

Trong một phương án, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin loại dự đoán liên mà chỉ ra xem việc dự đoán đôi có được áp dụng cho khối hiện tại trong ảnh hiện tại hay không. Ví dụ, dựa trên thông tin loại dự đoán liên, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin cờ SMVD chỉ ra xem SMVD có được áp dụng hay không. Ngoài ra, các ảnh tham chiếu có thể gồm các ảnh tham chiếu ngắn hạn. Dựa trên thông tin cờ SMVD, ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu trong số các chỉ số ảnh tham chiếu chỉ ra các ảnh tham chiếu ngắn hạn có thể được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động.

Trong một phương án, chỉ số ảnh tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên các sự chênh lệch POC giữa mỗi trong số các ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh hiện tại. Ở đây, theo một phương án, sự chênh lệch POC giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu trước đó của ảnh hiện tại có thể là lớn hơn 0. Trong một ví dụ khác, sự chênh lệch POC giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu tiếp theo của ảnh hiện tại có thể là nhỏ hơn 0. Tuy nhiên, phần mô tả ở trên chỉ là ví dụ.

Trong một phương án, thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ảnh tham chiếu L0 (hoặc danh sách ảnh tham chiếu 0) cho việc dự đoán L0 và danh sách ảnh tham chiếu L1 (hoặc danh sách ảnh tham chiếu 0) cho việc dự đoán L1. Trong một ví dụ, các ảnh tham chiếu ngắn hạn có thể gồm ảnh tham chiếu thứ nhất được gồm trong danh sách ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu thứ hai được gồm trong danh sách ảnh tham chiếu L1. Các sự chênh lệch POC có thể gồm sự chênh lệch POC thứ nhất giữa ảnh tham chiếu thứ nhất và ảnh hiện tại và sự chênh lệch POC thứ hai giữa ảnh tham chiếu thứ hai và ảnh hiện tại. Chỉ số ảnh tham chiếu thứ nhất trở tới ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch POC thứ nhất, và chỉ số ảnh tham chiếu thứ hai trở tới

ảnh tham chiếu thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch POC thứ hai. Các chỉ số ảnh tham chiếu thứ nhất và thứ hai có thể được sử dụng làm ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu để dẫn xuất thông tin chuyển động.

Trong một phương án, sự chênh lệch POC thứ nhất có thể là giống như sự chênh lệch POC thứ hai.

Trong một phương án, thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ảnh tham chiếu L0 cho việc dự đoán L0. Các ảnh tham chiếu ngắn hạn có thể gồm các ảnh tham chiếu thứ ba và thứ tư được gồm trong danh sách ảnh tham chiếu L0. Trong một ví dụ, các sự chênh lệch POC có thể gồm sự chênh lệch POC thứ ba giữa ảnh tham chiếu thứ ba và ảnh hiện tại và sự chênh lệch POC thứ tư giữa ảnh tham chiếu thứ tư và ảnh hiện tại. Ngoài ra, dựa trên việc so sánh giữa các sự chênh lệch POC thứ ba và thứ tư, chỉ số ảnh tham chiếu thứ ba chỉ ra ảnh tham chiếu thứ ba có thể được sử dụng làm ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu để dẫn xuất thông tin chuyển động.

Trong một phương án, khi sự chênh lệch POC thứ ba là lớn hơn sự chênh lệch POC thứ tư, chỉ số ảnh tham chiếu thứ ba trở tới ảnh tham chiếu thứ ba có thể được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động.

Trong một phương án, thông tin hình ảnh có thể gồm thông tin về các sự chênh lệch vectơ chuyển động (MVD). Thông tin chuyển động có thể gồm các vectơ chuyển động. MVD thứ nhất cho việc dự đoán L0 có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về MVD. MVD thứ hai cho việc dự đoán L1 có thể được dẫn xuất dựa trên MVD thứ nhất.

Trong một phương án, kích thước của MVD thứ hai có thể là giống như kích thước của MVD thứ nhất. Dấu của MVD thứ hai có thể ngược với dấu của MVD thứ nhất.

Các Fig.18 và Fig.19 minh họa phương pháp mã hóa hình ảnh/video và một ví dụ của thành phần liên quan theo (các) phương án của phần bộc lộ này. Thiết bị giải mã của Fig.3 có thể thực hiện phương pháp của Fig.18. Cụ thể là, ví dụ, bộ giải mã entrôpi 310 của thiết bị giải mã có thể thực hiện bước S1800 của Fig.18, bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể thực hiện các bước từ S1810 đến S1830, bộ xử lý phân dư 320 của thiết bị giải mã có thể thực hiện bước S1840, và bộ cộng 340 của thiết bị giải mã có thể

thực hiện bước S1850. Phương pháp của Fig.18 có thể gồm các phương án của phân bộ lộ này được mô tả ở trên.

Tham khảo đến Fig.18, thiết bị giải mã nhận/thu nhận thông tin hình ảnh/video S1800. Thiết bị giải mã có thể nhận/thu nhận thông tin hình ảnh/video thông qua luồng bit. Thông tin hình ảnh/video có thể gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán (gồm thông tin chế độ dự đoán) và thông tin phần dư. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin về MMVD và thông tin về SMVD. Ngoài ra, thông tin hình ảnh/video có thể gồm các loại thông tin khác nhau theo phương án của phân bộ lộ này. Ví dụ, thông tin hình ảnh/video có thể gồm thông tin được mô tả với sự tham chiếu tới các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.15 và/hoặc thông tin được bộc lộ trong ít nhất một trong số các Bảng từ 1 đến 23 được mô tả ở trên.

Thiết bị giải mã dẫn xuất chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán S1810. Ở đây, chế độ dự đoán liên có thể gồm chế độ hợp nhất, chế độ AMVP (chế độ sử dụng các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động), MMVD, và SMVD.

Thiết bị giải mã dẫn xuất thông tin chuyển động cho việc dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên S1820. Thông tin chuyển động có thể gồm các chỉ số ảnh tham chiếu và các vector chuyển động. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các chỉ số tham chiếu cho SMVD. Các chỉ số tham chiếu cho SMVD có thể chỉ ra các ảnh tham chiếu cho ứng dụng SMVD. Các chỉ số tham chiếu cho SMVD có thể gồm chỉ số tham chiếu L0 (RefIdxSumL0) và chỉ số tham chiếu L1 (RefIdxSumL1).

Thiết bị giải mã có thể xây dựng danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động và dẫn xuất các bộ dự đoán vector chuyển động dựa trên danh sách. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các vector chuyển động dựa trên các MVD đối xứng và các bộ dự đoán vector chuyển động.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu dự đoán dựa trên thông tin chuyển động S1830. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu dự đoán dựa trên các vector chuyển động và các chỉ số ảnh tham chiếu được gồm trong thông tin chuyển động. Ví dụ, các mẫu dự đoán

có thể được tạo ra dựa trên các khối (hoặc các mẫu) được chỉ ra bởi vectơ chuyển động trong số các khối (hoặc các mẫu) trong các ảnh tham chiếu được chỉ ra bởi các chỉ số ảnh tham chiếu.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu phần dư dựa trên thông tin phần dư S1840. Cụ thể là, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên thông tin phần dư. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể có dạng vectơ một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi dựa trên thủ tục lượng tử hóa ngược cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu phần dư dựa trên thủ tục biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại của ảnh hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư S1850. Thiết bị giải mã có thể còn thực hiện thủ tục lọc để tạo ra (được cải biến) các mẫu được xây dựng lại.

Trong một phương án, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin loại dự đoán liên mà chỉ ra xem việc dự đoán đôi có được áp dụng cho khối hiện tại trong ảnh hiện tại hay không. Ví dụ, dựa trên thông tin loại dự đoán liên, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin cờ SMVD chỉ ra xem SMVD có được áp dụng hay không. Ngoài ra, các ảnh tham chiếu có thể gồm các ảnh tham chiếu ngắn hạn. Dựa trên thông tin cờ SMVD, ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu trong số các chỉ số ảnh tham chiếu chỉ ra các ảnh tham chiếu ngắn hạn có thể được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động.

Trong một phương án, chỉ số ảnh tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên các sự chênh lệch POC giữa mỗi trong số các ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh hiện tại. Ở đây, theo một phương án, sự chênh lệch POC giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu trước đó của ảnh hiện tại có thể là lớn hơn 0. Trong một ví dụ khác, sự chênh lệch POC giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu tiếp theo của ảnh hiện tại có thể là nhỏ hơn 0. Tuy nhiên, phần mô tả ở trên chỉ là ví dụ.

Trong một phương án, thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ảnh tham chiếu L0 (hoặc danh sách ảnh tham chiếu 0) cho việc dự đoán L0 và danh sách ảnh tham

chiếu L1 (hoặc danh sách ảnh tham chiếu 0) cho việc dự đoán L1. Trong một ví dụ, các ảnh tham chiếu ngắn hạn có thể gồm ảnh tham chiếu thứ nhất được gồm trong danh sách ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu thứ hai được gồm trong danh sách ảnh tham chiếu L1. Các sự chênh lệch POC có thể gồm sự chênh lệch POC thứ nhất giữa ảnh tham chiếu thứ nhất và ảnh hiện tại và sự chênh lệch POC thứ hai giữa ảnh tham chiếu thứ hai và ảnh hiện tại. Chỉ số ảnh tham chiếu thứ nhất trở tới ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch POC thứ nhất, và chỉ số ảnh tham chiếu thứ hai trở tới ảnh tham chiếu thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch POC thứ hai. Các chỉ số ảnh tham chiếu thứ nhất và thứ hai có thể được sử dụng làm ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu để dẫn xuất thông tin chuyển động.

Trong một phương án, sự chênh lệch POC thứ nhất có thể là giống như sự chênh lệch POC thứ hai.

Trong một phương án, thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ảnh tham chiếu L0 cho việc dự đoán L0. Các ảnh tham chiếu ngắn hạn có thể gồm các ảnh tham chiếu thứ ba và thứ tư được gồm trong danh sách ảnh tham chiếu L0. Trong một ví dụ, các sự chênh lệch POC có thể gồm sự chênh lệch POC thứ ba giữa ảnh tham chiếu thứ ba và ảnh hiện tại và sự chênh lệch POC thứ tư giữa ảnh tham chiếu thứ tư và ảnh hiện tại. Ngoài ra, dựa trên việc so sánh giữa các sự chênh lệch POC thứ ba và thứ tư, chỉ số ảnh tham chiếu thứ ba chỉ ra ảnh tham chiếu thứ ba có thể được sử dụng làm ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu để dẫn xuất thông tin chuyển động.

Trong một phương án, khi sự chênh lệch POC thứ ba là lớn hơn sự chênh lệch POC thứ tư, chỉ số ảnh tham chiếu thứ ba trở tới ảnh tham chiếu thứ ba có thể được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động.

Trong một phương án, thông tin hình ảnh có thể gồm thông tin về MVD. Thông tin chuyển động có thể gồm các vectơ chuyển động. Ví dụ, MVD thứ nhất cho việc dự đoán L0 có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về MVD, và MVD thứ hai cho việc dự đoán L1 có thể được dẫn xuất dựa trên MVD thứ nhất. Theo đó, các vectơ chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên các MVD thứ nhất và thứ hai.

Trong một phương án, kích thước của MVD thứ hai có thể là giống như kích thước của MVD thứ nhất. Dấu của MVD thứ hai có thể ngược với dấu của MVD thứ nhất.

Trong phương án được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên lưu đồ có một loạt các bước hoặc các khối. Sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự của các bước hoặc các khối ở trên. Một số bước hoặc khối có thể xuất hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác với các bước hoặc các khối khác được mô tả ở trên. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ ở trên không phải là độc quyền và các bước khác nữa có thể được gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trong các lưu đồ làm ví dụ có thể được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Phương pháp theo các phương án được mô tả ở trên của sáng chế có thể được triển khai trong dạng phần mềm, và thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế, ví dụ, có thể được gồm trong thiết bị mà thực hiện việc xử lý hình ảnh của tivi, máy tính, điện thoại thông minh, hộp thu tín hiệu truyền hình, thiết bị hiển thị, v.v.

Khi các phương án của sáng chế được triển khai trong phần mềm, thì phương pháp được mô tả ở trên có thể được triển khai dưới dạng môđun (quy trình, chức năng, v.v.) để thực hiện chức năng được mô tả ở trên. Môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể nằm trong hoặc ngoài bộ xử lý và có thể được ghép nối với bộ xử lý bằng các phương tiện khác nhau mà đã được biết rõ. Bộ xử lý có thể gồm mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ chip khác, các mạch logic, và/hoặc các thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ tác động nhanh, các thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Nghĩa là, các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được triển khai và được thực hiện bởi bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được thể hiện trên mỗi hình vẽ có thể được triển khai và được thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc con chip. Trong trường hợp này, thông tin hoặc thuật toán cho việc triển khai này có thể được lưu trữ

trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Bên cạnh đó, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà các phương án của sáng chế được áp dụng vào đó có thể được gồm trong thiết bị truyền/nhận phát rộng đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video chiếu phim gia đình, thiết bị video chiếu phim số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông thời gian thực như là truyền thông video, thiết bị phát luồng (streaming) di động, phương tiện lưu trữ, máy ghi hình cầm tay, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (Video on Demand, VoD), thiết bị cung cấp dịch vụ nội dung trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (Three Dimensional, 3D), thiết bị video dùng cho các cuộc họp tổ chức qua điện thoại, thiết bị người dùng giao thông (tức là, thiết bị người dùng trên xe, thiết bị người dùng trên máy bay, thiết bị người dùng trên tàu) và thiết bị video y tế, và có thể được dùng để xử lý tín hiệu video hoặc tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video OTT có thể gồm máy chơi trò chơi, máy đọc phát Blu-ray, tivi truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng, đầu ghi video kỹ thuật số (Digital Video Recorder, DVR), và tương tự.

Hơn thế nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào đó có thể được tạo ra trong dạng chương trình mà cần được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện mà có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế thì cũng có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ mà dữ liệu có thể đọc được bởi hệ thống máy tính được lưu trữ trong đó. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ, có thể bao gồm đĩa Blu-ray (Blu-ray disk, BD), bus nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang, ví dụ. Hơn thế nữa, phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm phương tiện được triển khai trong dạng các sóng mang (tức là, truyền qua Internet). Bên cạnh đó, luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa này có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc

được truyền qua các mạng truyền thông có dây/không dây.

Bên cạnh đó, các phương án theo sáng chế là có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính bởi các mã chương trình, và các mã chương trình này có thể được thực hiện trên máy tính bởi các phương án theo sáng chế. Các mã chương trình có thể được lưu trữ trên vật mang đọc được bởi máy tính.

Fig.20 thể hiện ví dụ của hệ thống phát luồng nội dung mà với nó các phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể áp dụng.

Tham khảo đến Fig.20, hệ thống phát luồng nội dung mà với nó (các) phương án của sáng chế được áp dụng có thể gồm máy chủ mã hóa, máy chủ phát luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị nhập vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video, v.v. thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến máy chủ phát luồng. Theo một ví dụ khác, khi thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video, v.v. trực tiếp tạo ra luồng bit, thì máy chủ mã hóa có thể được lược bỏ.

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo ra luồng bit mà phương án (các phương án) của sáng chế được áp dụng vào đó, và máy chủ phát luồng có thể tạm thời lưu trữ luồng bit trong quy trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng thông qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò là môi trường để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web vận chuyển nó đến máy chủ phát luồng, và máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống phát luồng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển có tác dụng để điều khiển lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống phát luồng nội dung.

Máy chủ phát luồng có thể nhận nội dung từ bộ phận lưu trữ phương tiện và/hoặc

máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung được nhận từ máy chủ mã hóa, thì nội dung có thể được nhận theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo luồng tron tru, thì máy chủ phát luồng có thể lưu trữ luồng bit trong thời gian được xác định trước.

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy phát đa phương tiện cầm tay (Portable Multimedia Player, PMP), bộ điều hướng, PC dạng tấm, các PA dạng bảng, máy tính ultrabook, các thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, bộ hiển thị gắn trên đầu), tivi kỹ thuật số, máy tính để bàn, biển báo kỹ thuật số, và tương tự. Mỗi máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được làm hoạt động như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó thì dữ liệu được nhận từ mỗi máy chủ có thể được phân tán.

Mỗi máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được làm hoạt động như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó thì dữ liệu được nhận từ từng máy chủ có thể được phân tán và được xử lý.

Các điểm yêu cầu bảo hộ được mô tả tại đây có thể được tổ hợp theo các cách khác nhau. Ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng thiết bị, và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng phương pháp. Bên cạnh đó, các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp của sáng chế và các dấu hiệu kỹ thuật của điểm yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị có thể được tổ hợp để được triển khai dưới dạng thiết bị, và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp của sáng chế và các dấu hiệu kỹ thuật của điểm yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng phương pháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán và thông tin phần dư từ luồng bit;

dẫn xuất chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán;

dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên;

tạo ra các mẫu được dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động;

tạo ra các mẫu phần dư của khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư; và

tạo ra các mẫu được xây dựng lại của khối hiện tại dựa trên các mẫu được dự đoán và các mẫu phần dư,

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán gồm thông tin loại dự đoán liên định rõ xem việc dự đoán đôi có được áp dụng cho khối hiện tại hay không,

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán ngoài ra còn gồm thông tin cờ các sự chênh lệch vectơ chuyển động đối xứng (symmetric motion vector difference, SMVD) định rõ xem SMVD có được áp dụng hay không, dựa trên thông tin loại dự đoán liên,

trong đó ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh tham chiếu ngắn hạn trong số các chỉ số ảnh tham chiếu được dẫn xuất dưới dạng thông tin chuyển động dựa trên thông tin cờ SMVD, và

trong đó ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch số đếm thứ tự ảnh (picture order count, POC) giữa ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh hiện tại.

2. Phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

dẫn xuất chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại;

dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên;

tạo ra các mẫu được dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động;

tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán liên quan đến chế độ dự đoán liên;

tạo ra thông tin phần dư dựa trên các mẫu được dự đoán; và

mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán và thông tin phần dư,

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán gồm thông tin loại dự đoán liên định rõ xem việc dự đoán đôi có được áp dụng cho khối hiện tại hay không,

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán ngoài ra còn gồm thông tin cờ các sự chênh lệch vectơ chuyển động đối xứng (SMVD) định rõ xem SMVD có được áp dụng hay không, dựa trên thông tin loại dự đoán liên,

trong đó ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh tham chiếu ngắn hạn trong số các chỉ số ảnh tham chiếu được dẫn xuất dưới dạng thông tin chuyển động dựa trên thông tin cờ SMVD, và

trong đó ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch số đếm thứ tự ảnh (POC) giữa ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh hiện tại.

3. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

dẫn xuất chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại;

dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên;

tạo ra các mẫu được dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động;

tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán liên quan đến chế độ dự đoán liên;

tạo ra thông tin phần dư dựa trên các mẫu được dự đoán; và

mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán và thông tin phần dư,

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán gồm thông tin loại dự đoán liên định rõ xem việc dự đoán đôi có được áp dụng cho khối hiện tại hay không,

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán ngoài ra còn gồm thông tin cờ các sự chênh lệch vectơ chuyển động đối xứng (SMVD) định rõ xem SMVD có được áp dụng hay không, dựa trên thông tin loại dự đoán liên,

trong đó ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh tham chiếu ngắn hạn trong số các chỉ số ảnh tham chiếu được dẫn xuất dưới dạng thông tin chuyển động dựa trên thông tin cờ SMVD, và

trong đó ít nhất một chỉ số ảnh tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch số đếm thứ tự ảnh (POC) giữa ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh hiện tại.

FIG. 1

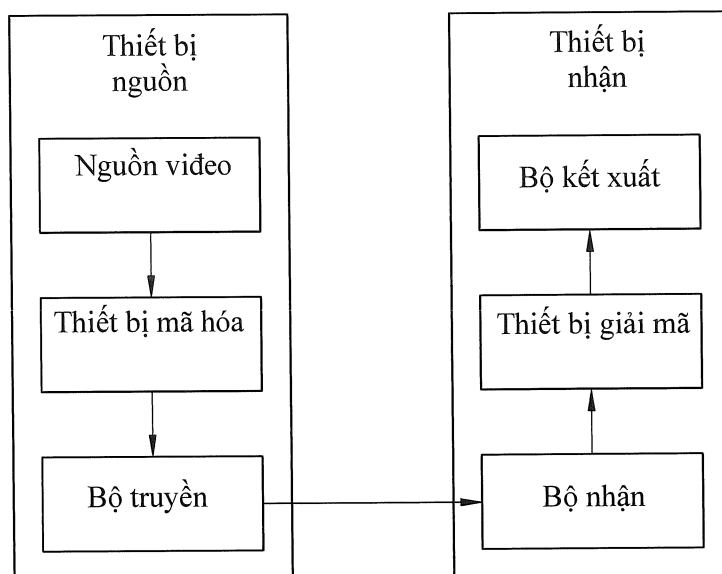


FIG. 2

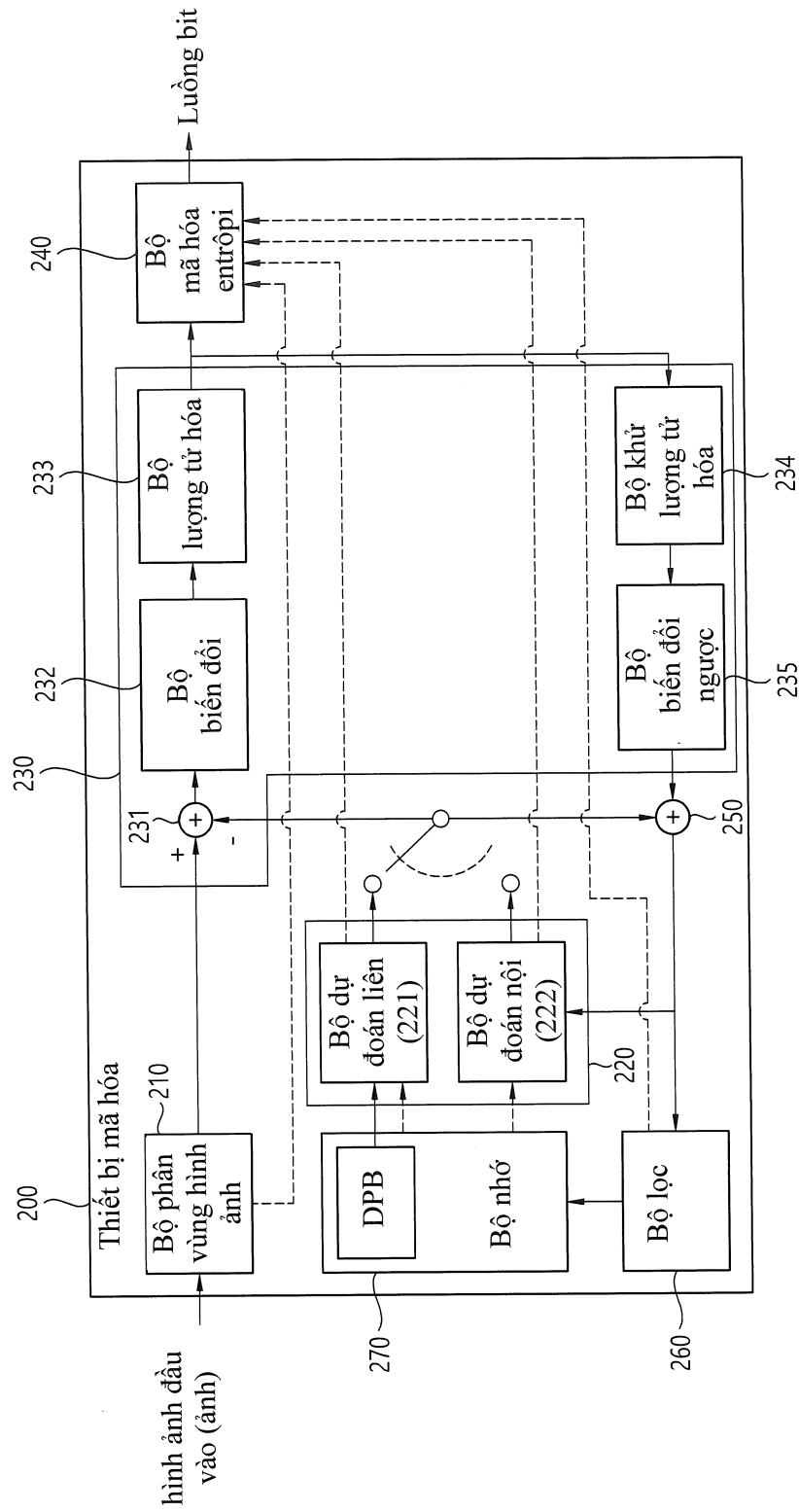


FIG. 3

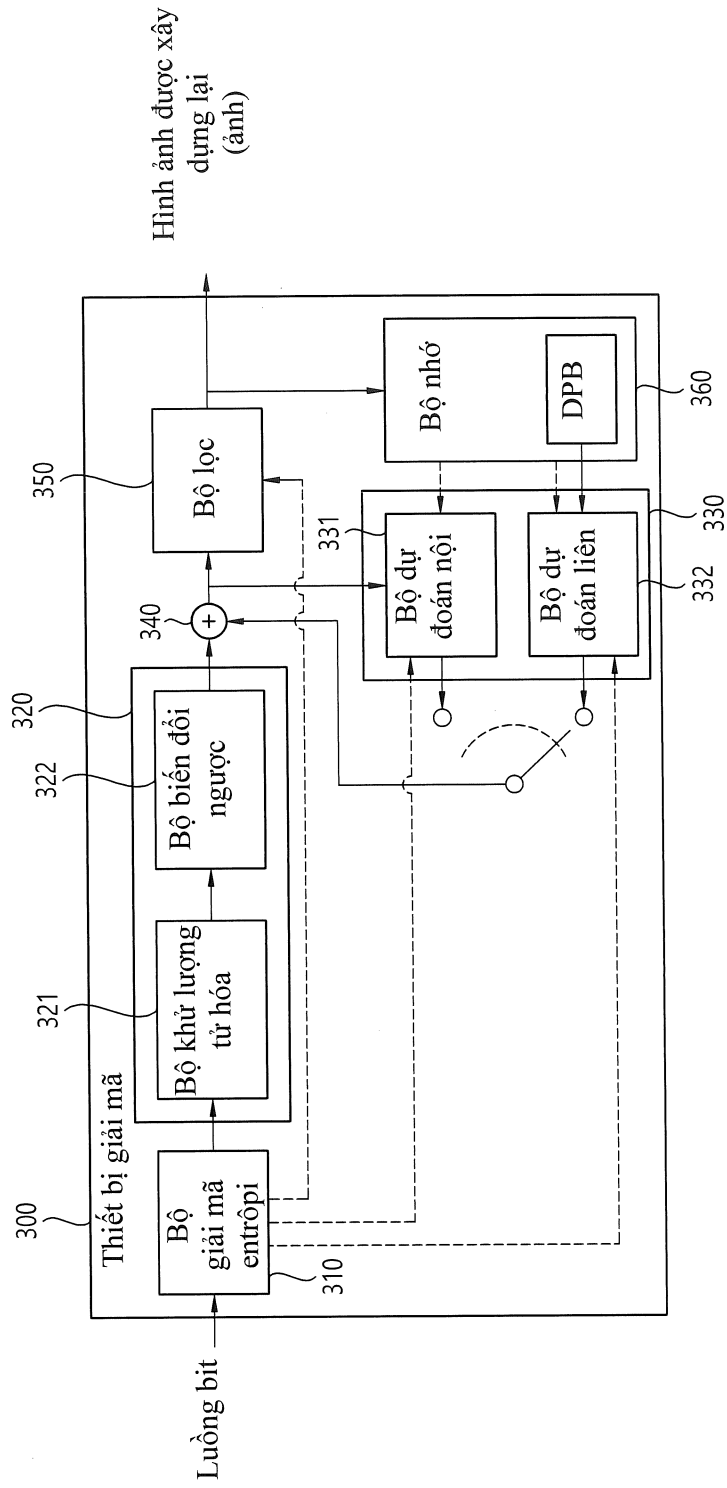


FIG. 4

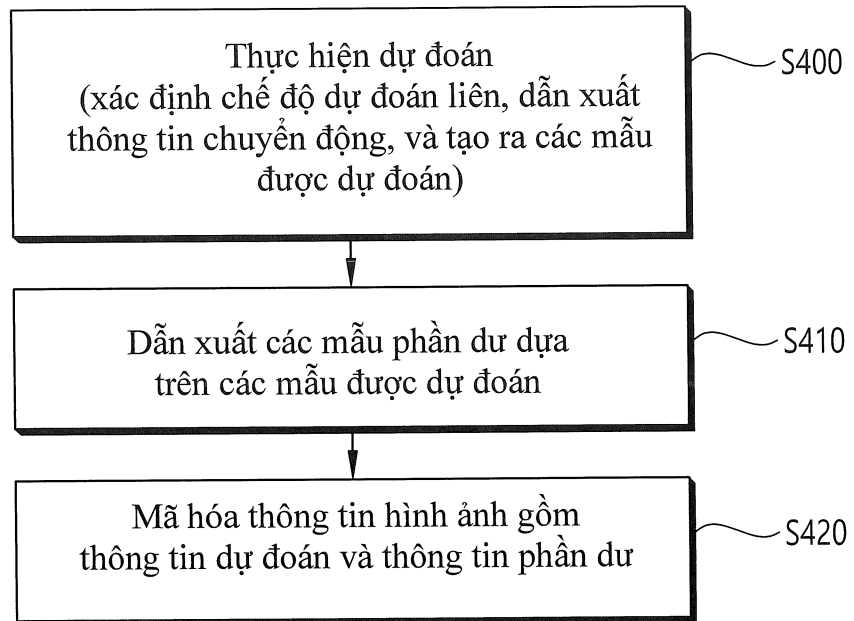


FIG. 5

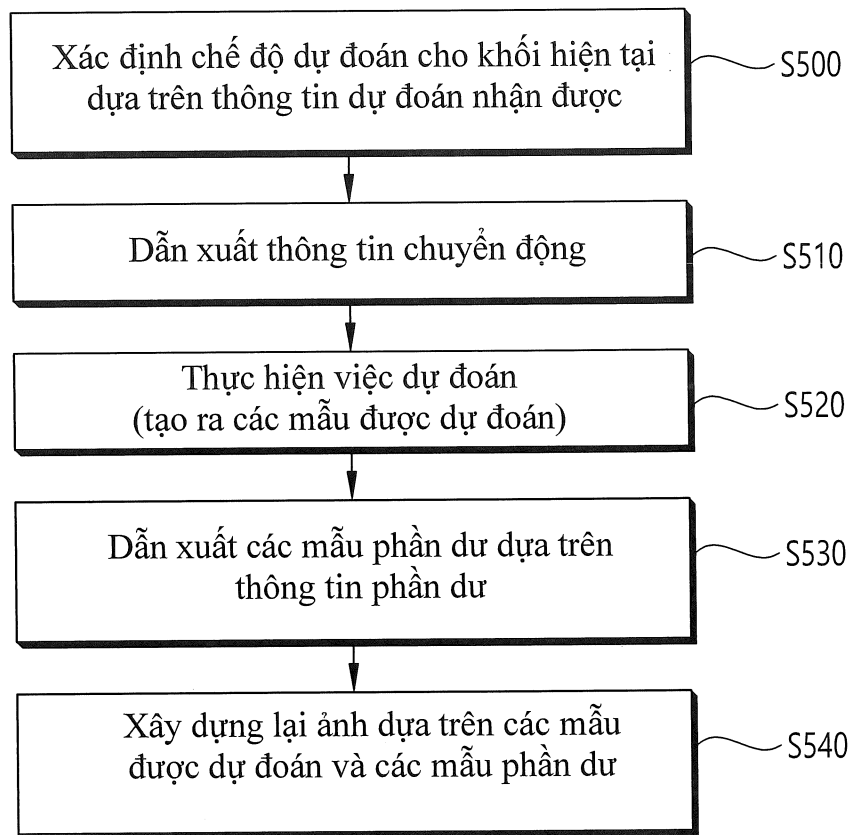


FIG. 6

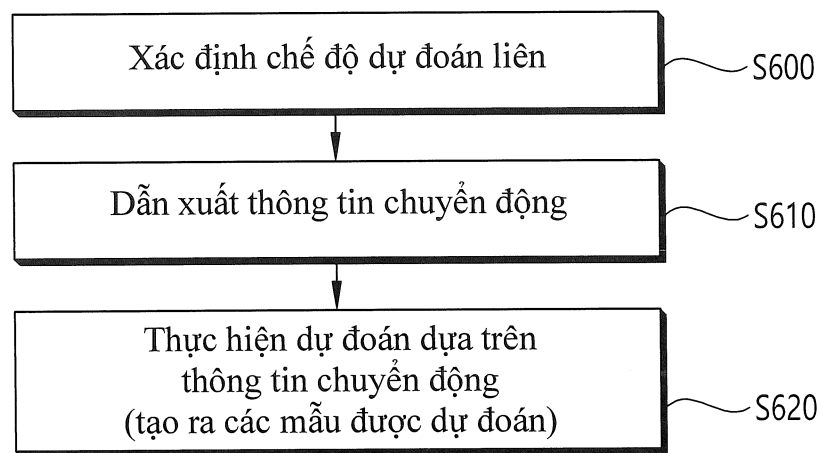


FIG. 7

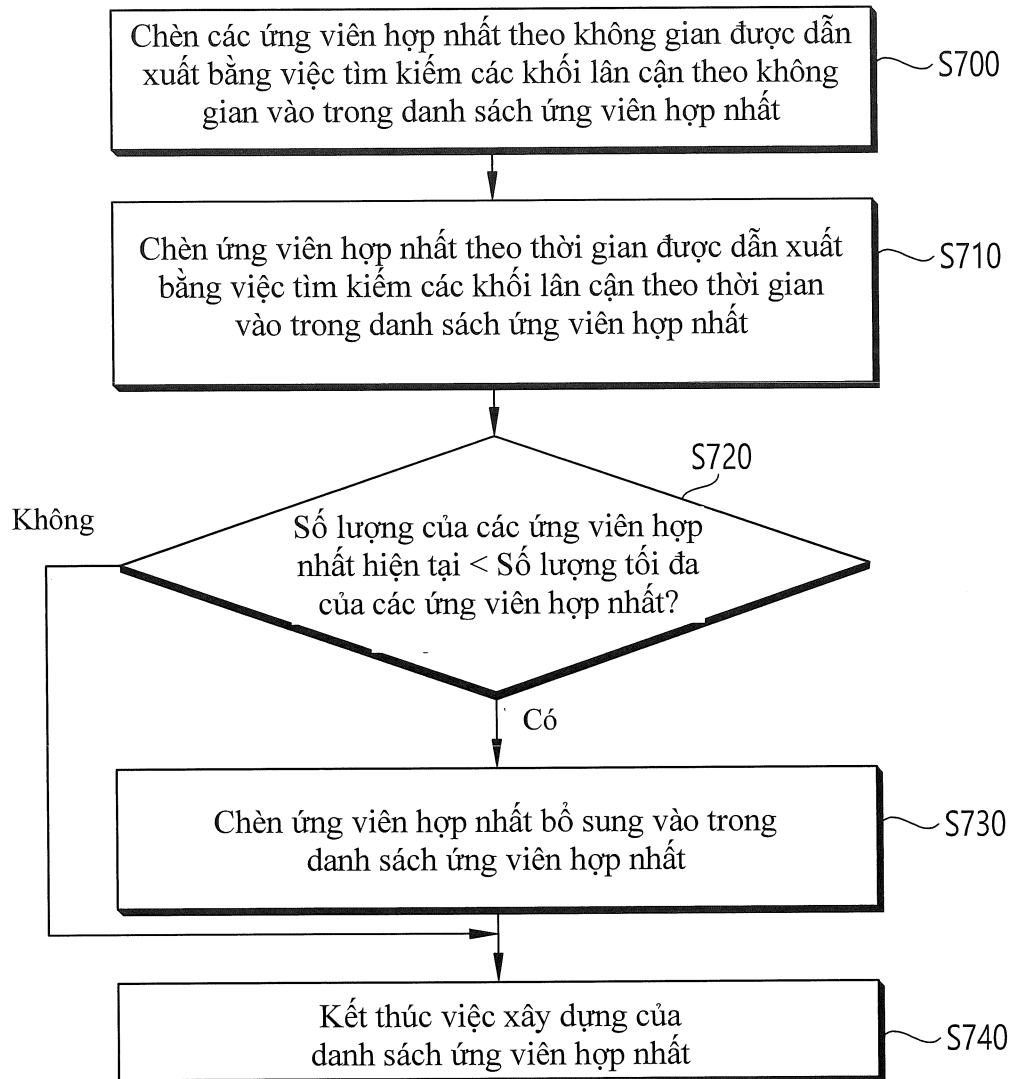


FIG. 8

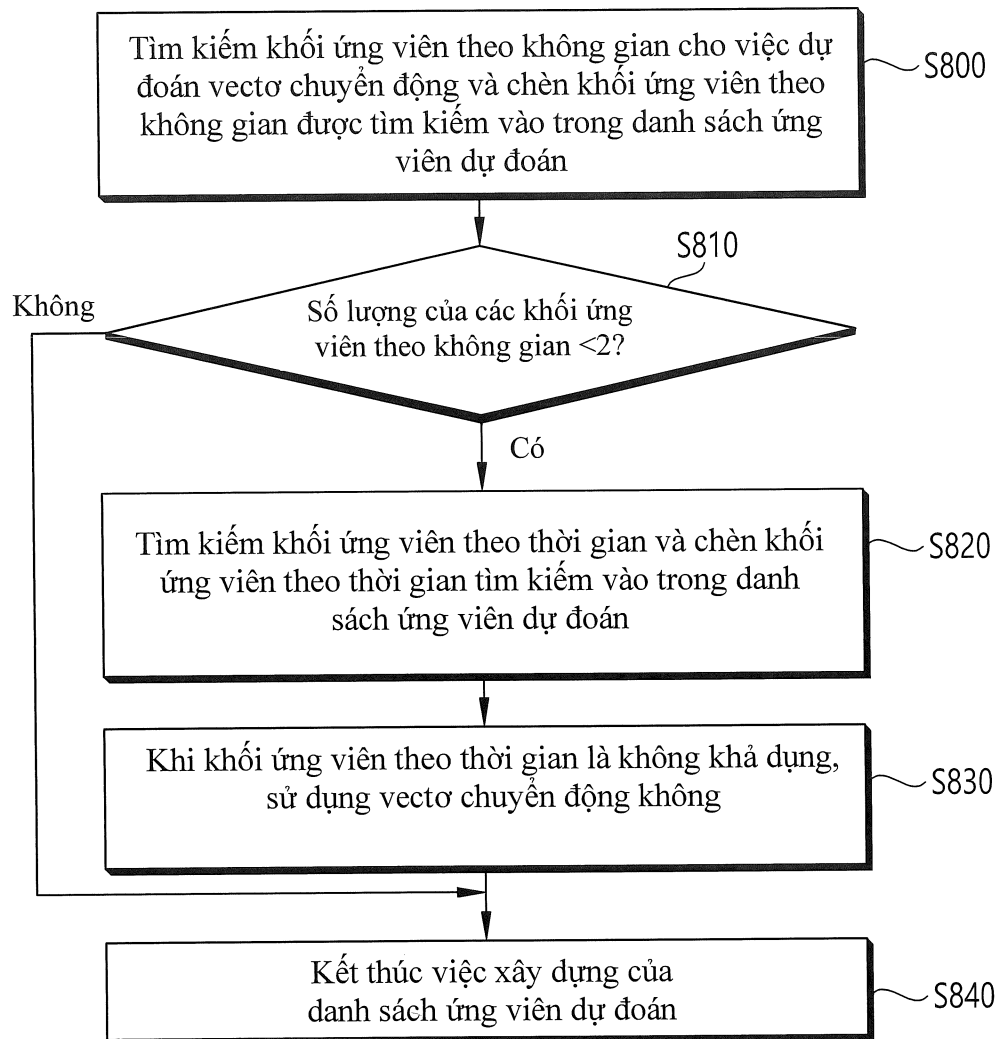
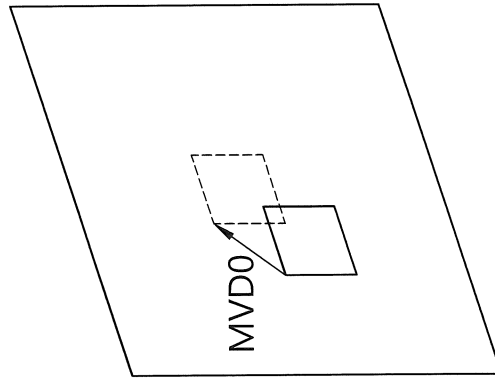
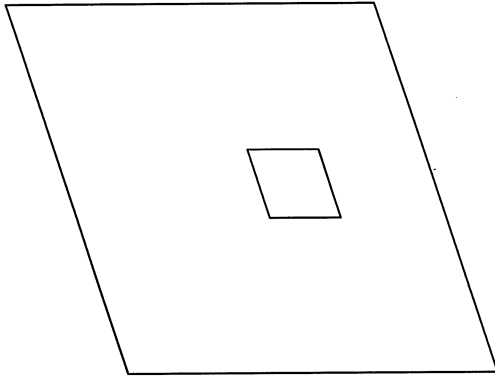


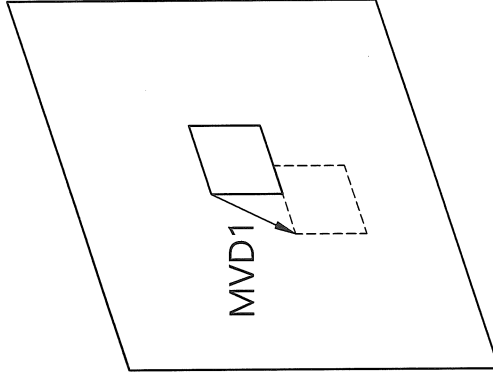
FIG. 9



Ảnh tham chiếu danh sách 0



Ảnh hiện tại



Ảnh tham chiếu danh sách 1

FIG. 10

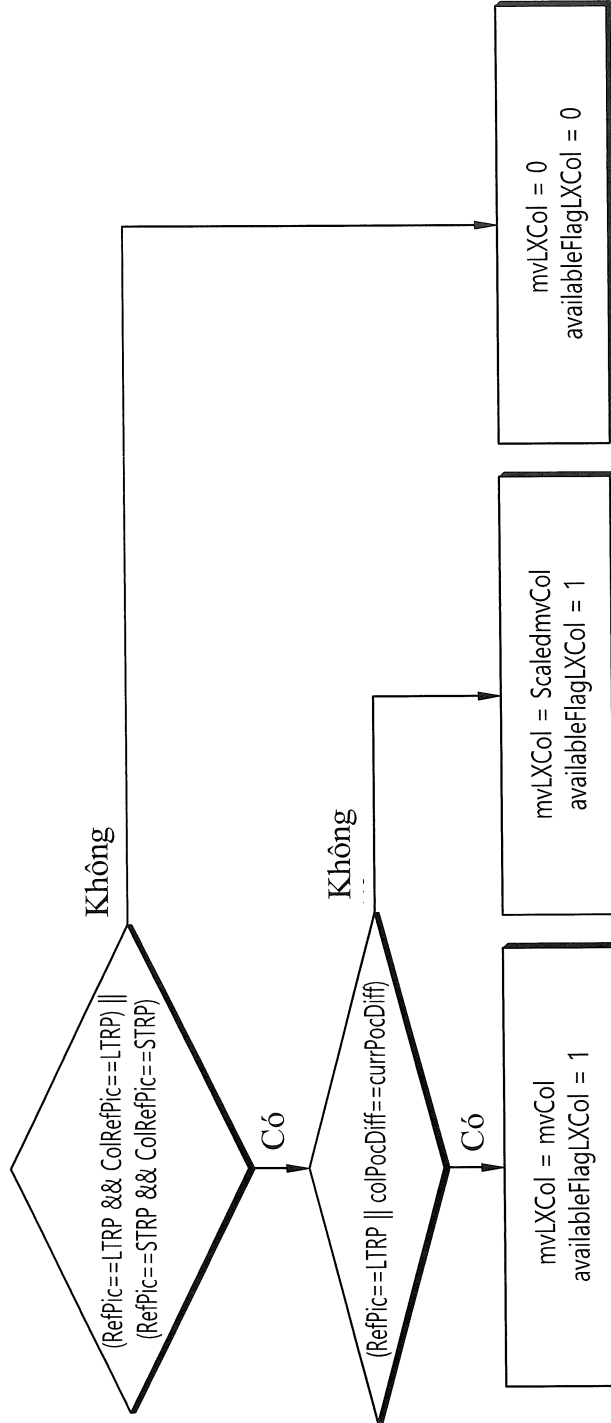


FIG. 11

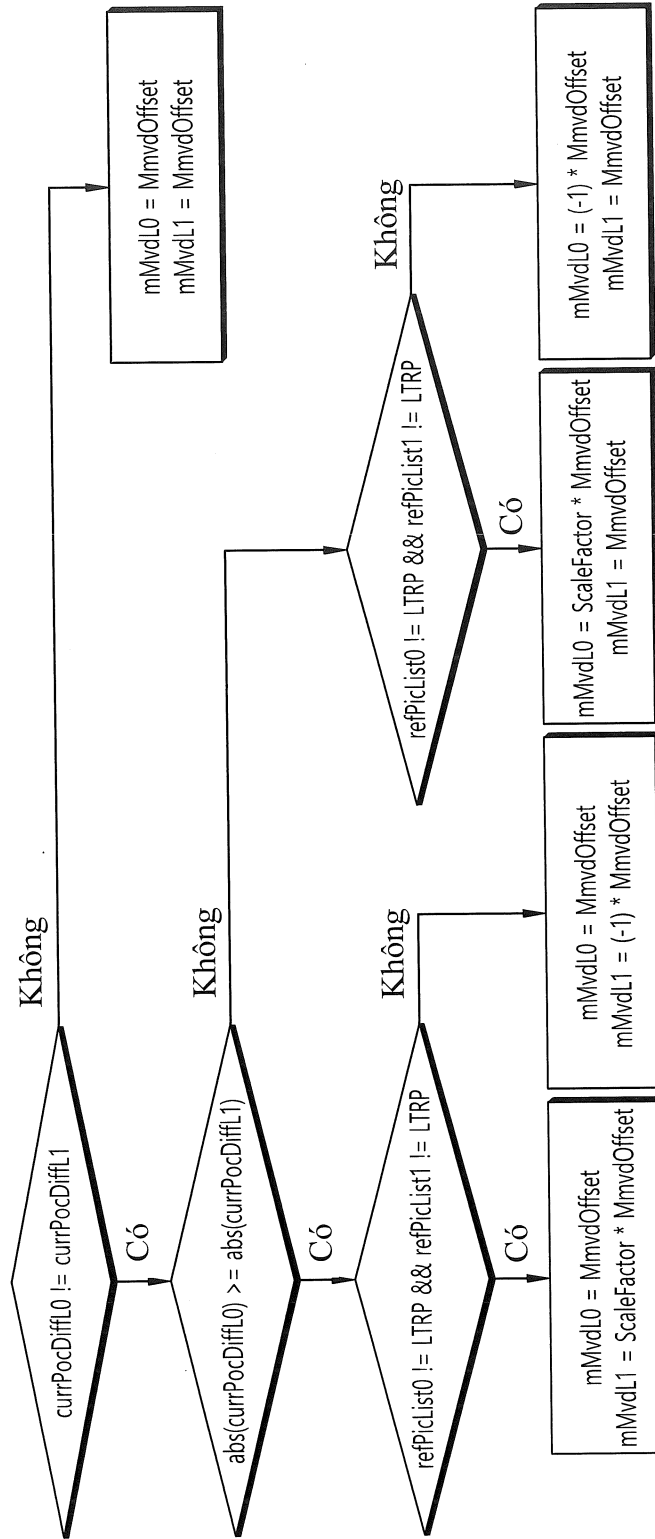


FIG. 12

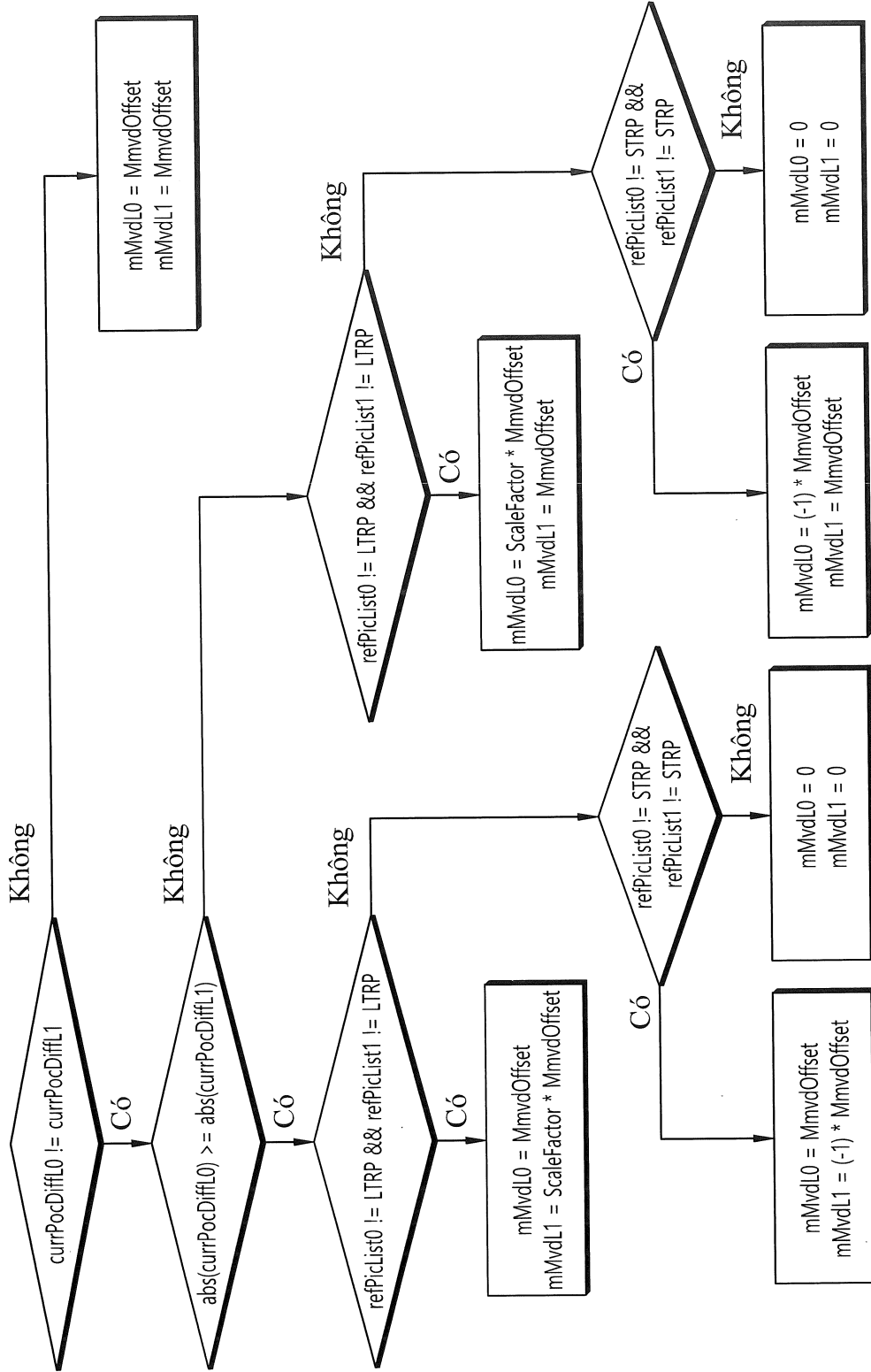


FIG. 13

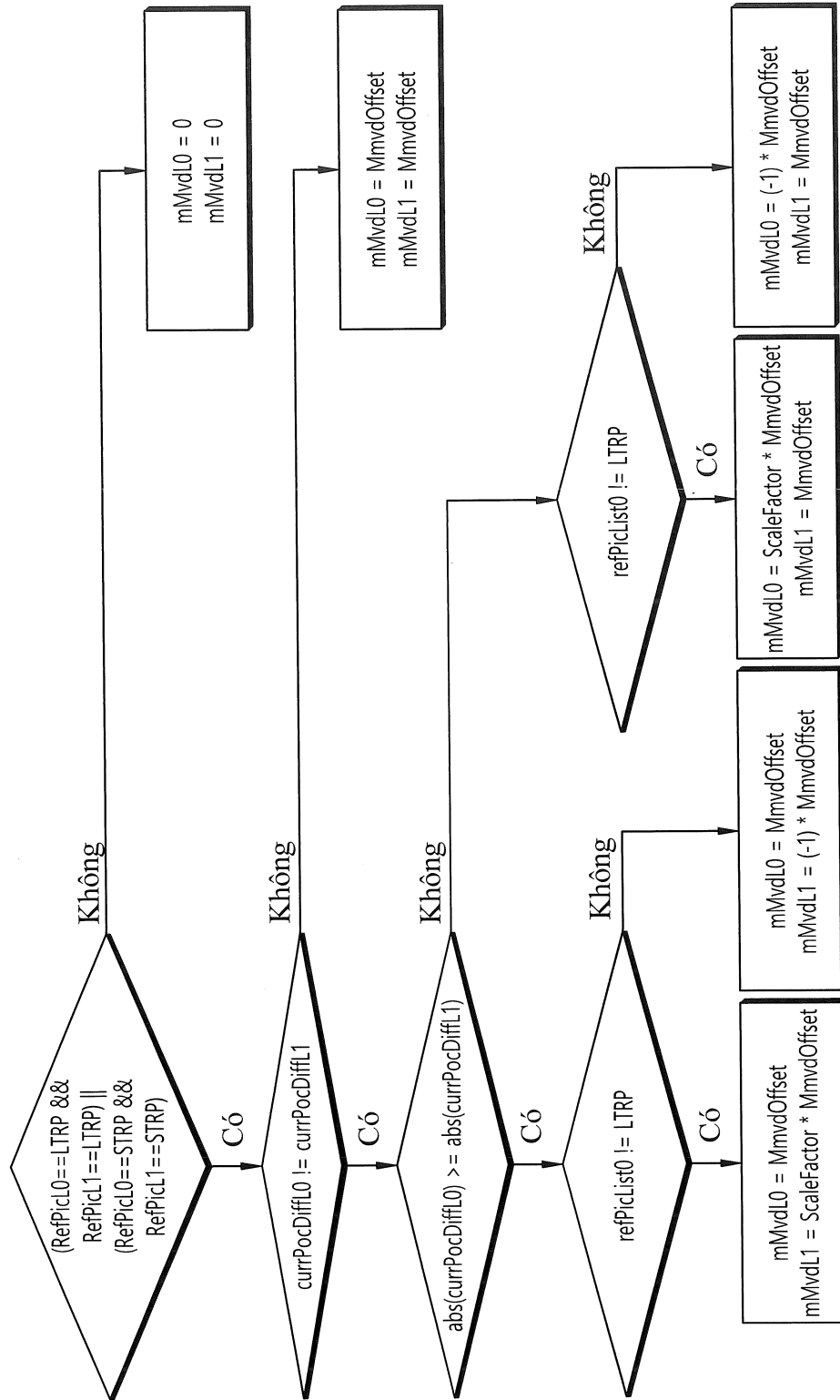


FIG. 14

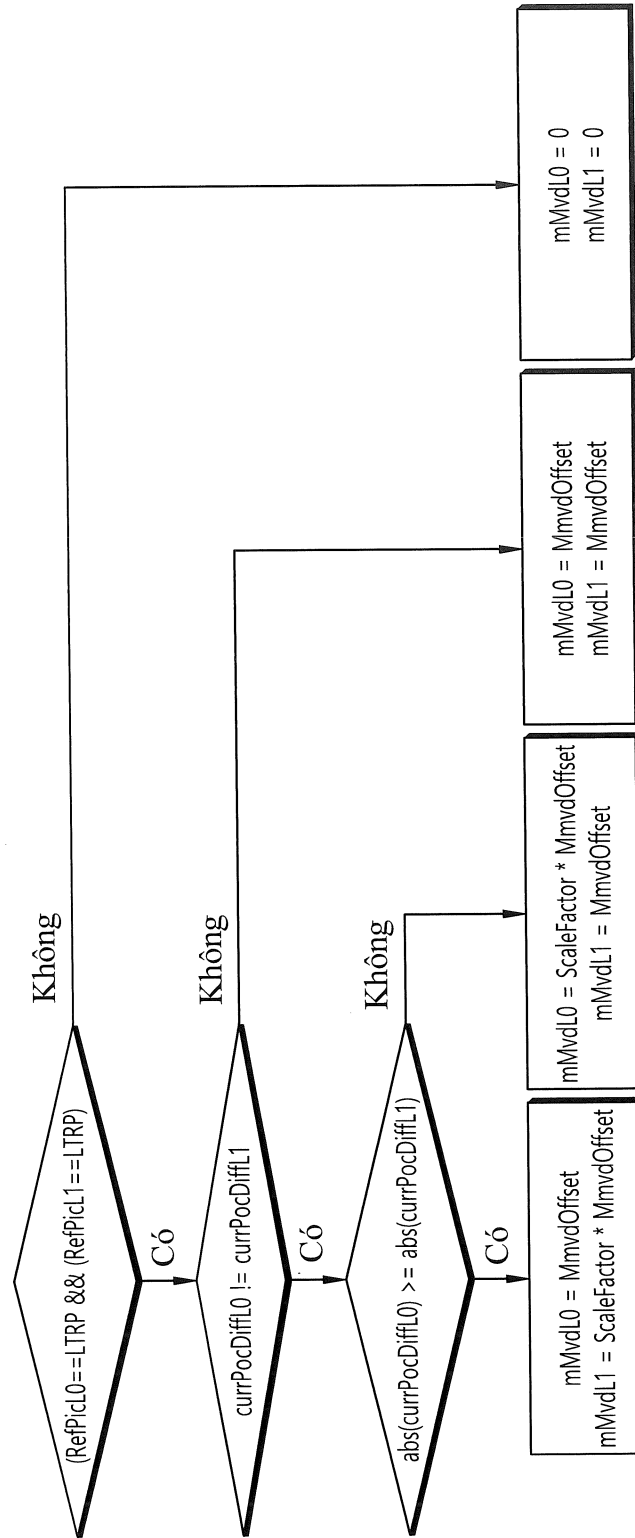


FIG. 15

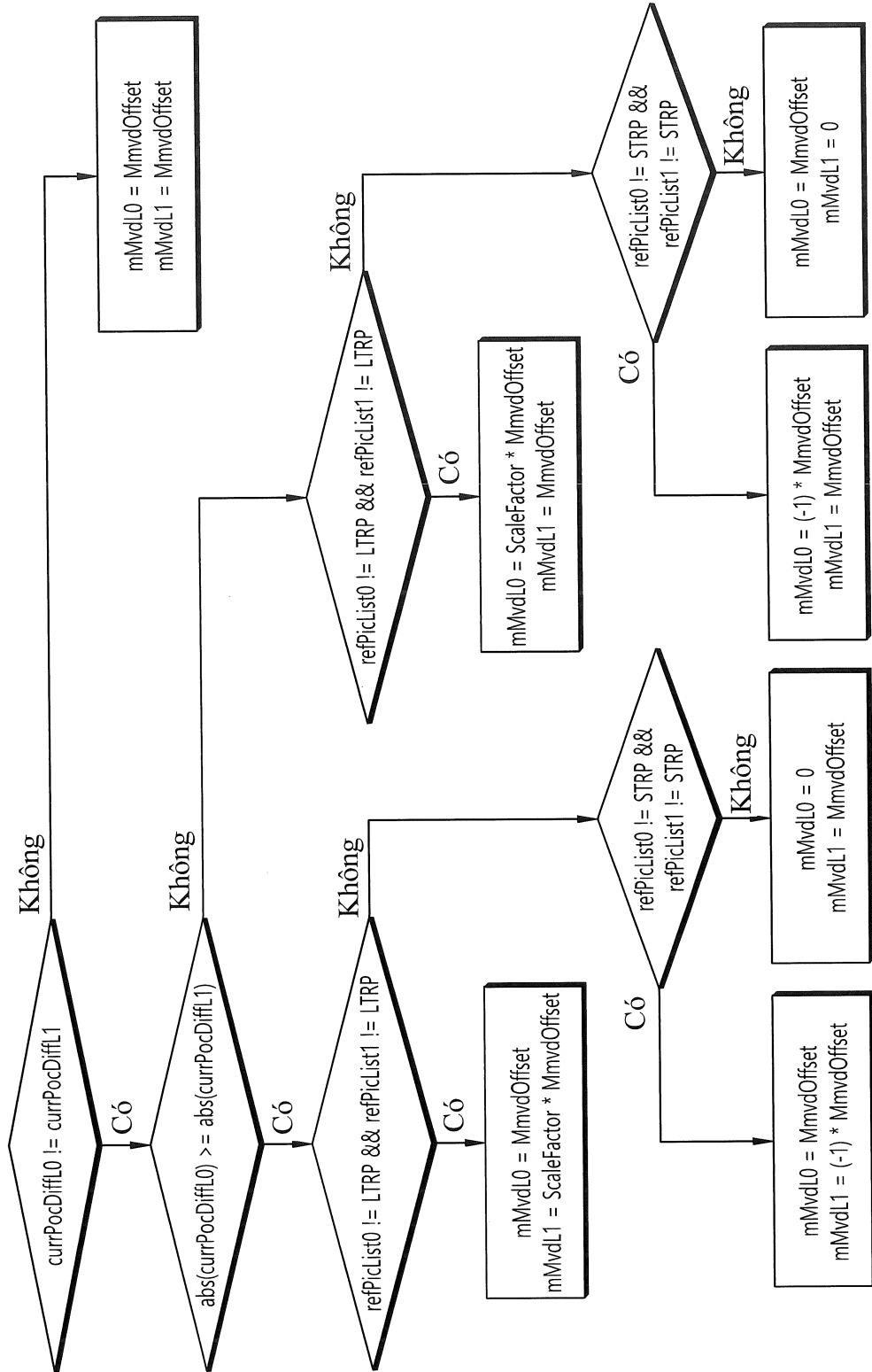


FIG. 16

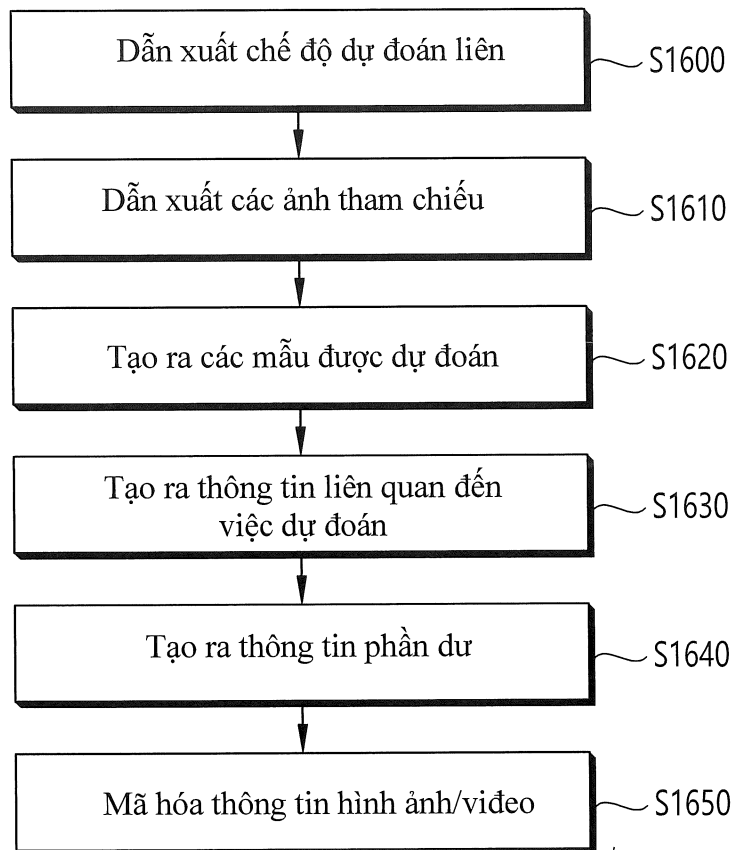


FIG. 17

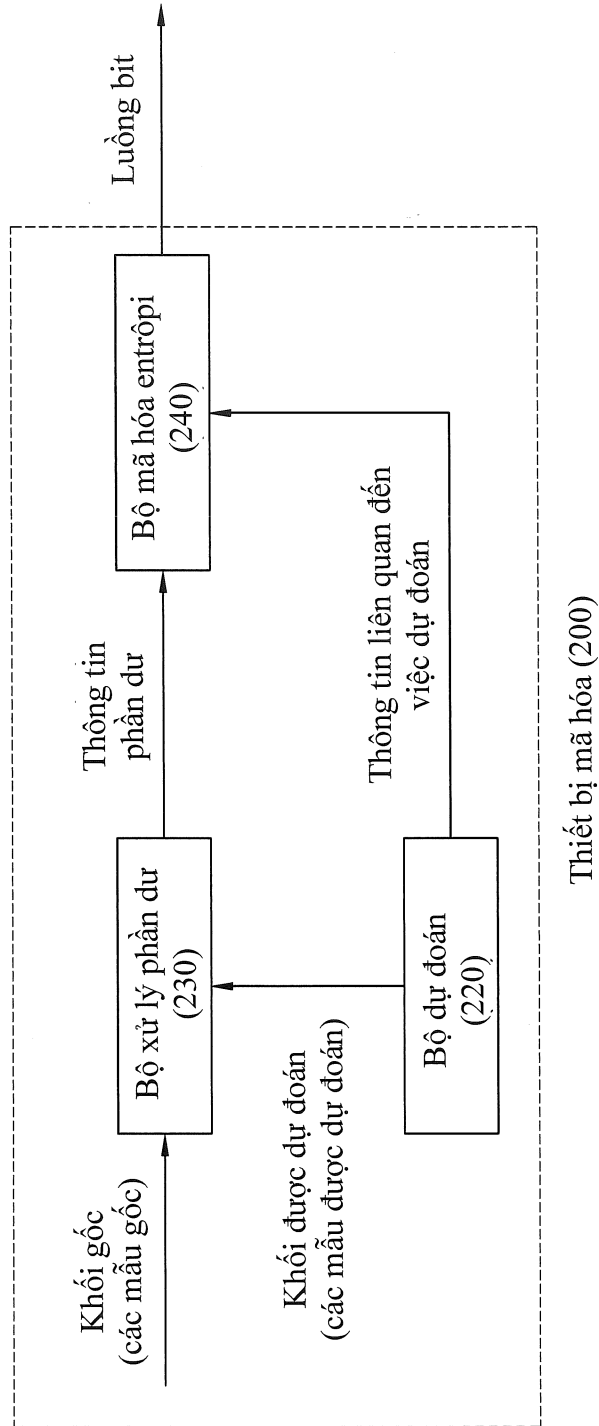


FIG. 18

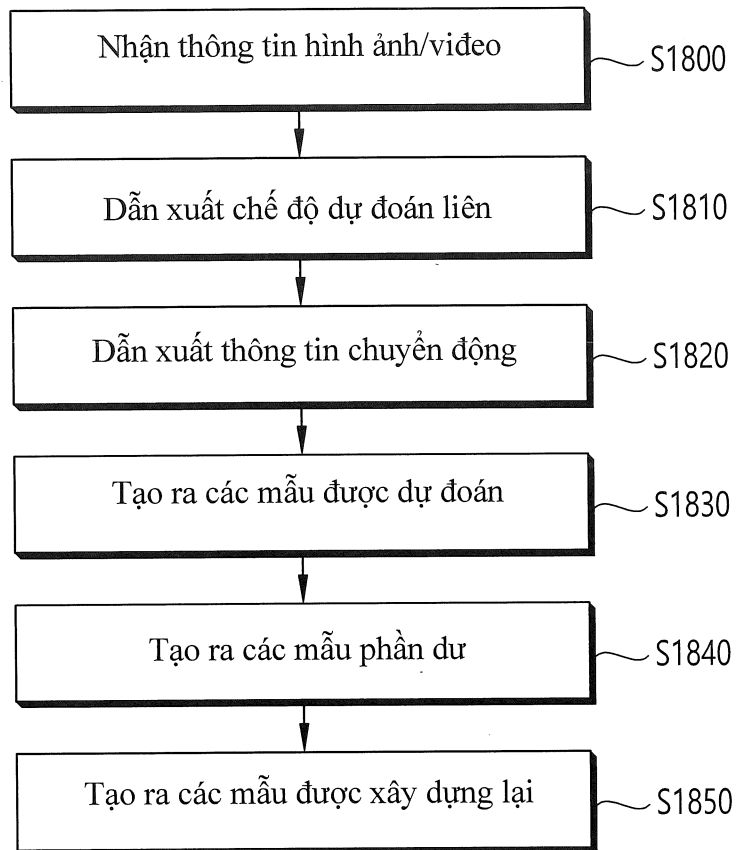


FIG. 19

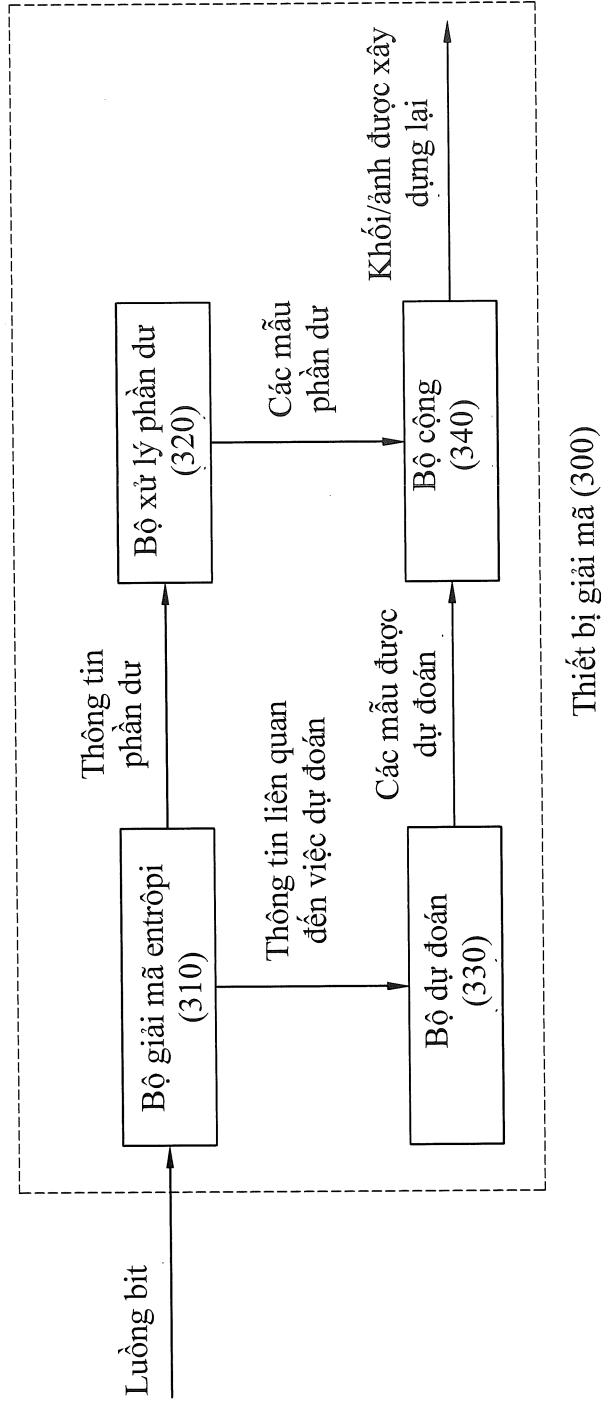


FIG. 20

