



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

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

(11)



1-0048251

(51)^{2020.01} H04N 19/513; H04N 19/132; H04N
19/70; H04N 19/176; H04N 19/122;
H04N 19/139

(13) B

(21) 1-2021-05093

(22) 07/02/2020

(86) PCT/KR2020/001788 07/02/2020

(87) WO2020/166897 20/08/2020

(30) 62/805,950 14/02/2019 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/11/2021 404A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu Seoul 07336, Republic of Korea

(72) PARK, Naeri (KR); NAM, Junghak (KR).

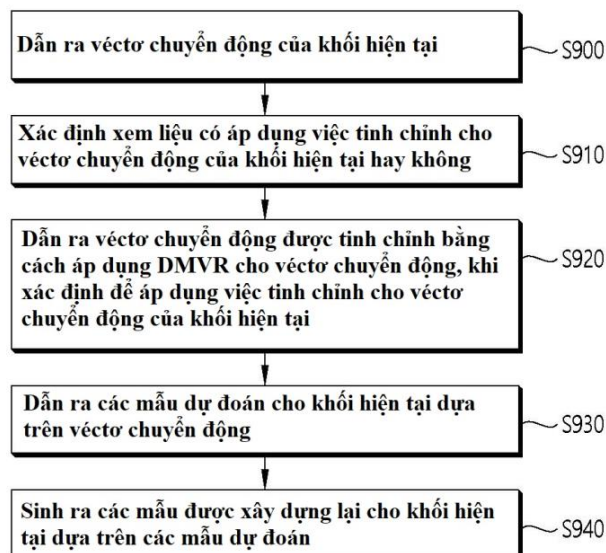
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ GHI MÃ HÌNH ẢNH, VÀ VẬT GHI KỸ THUẬT
SỐ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG CHUYỂN TIẾP

(21) 1-2021-05093

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo sáng chế, bao gồm các bước: dẫn ra véctor chuyển động cho khối hiện tại; xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh cho véctor chuyển động cho khối hiện tại hay không; dẫn ra véctor chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng việc tinh chỉnh véctor chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR) cho véctor chuyển động nếu xác định được là áp dụng việc tinh chỉnh cho véctor chuyển động cho khối hiện tại; dẫn ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại trên cơ sở của véctor chuyển động được tinh chỉnh; và sinh ra các mẫu xây dựng lại cho khối hiện tại trên cơ sở của các mẫu dự đoán, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh hay không chứa việc xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh hay không trên cơ sở của ít nhất một thành phần trong số kích cỡ của khối hiện tại và thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi cho khối hiện tại. Sáng chế cũng bộc lộ phương pháp ghi mã hình ảnh, vật ghi kỹ thuật số đọc được bởi máy tính và phương pháp truyền dữ liệu cho thông tin hình ảnh.

FIG. 9



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới công nghệ mã hóa hình ảnh, và cụ thể hơn, là tới phương pháp và thiết bị để thực hiện việc dự đoán liên thông dựa trên việc tinh chỉnh véctor chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nhu cầu về các hình ảnh và video có độ phân giải cao và chất lượng cao, như hình ảnh và video độ phân giải siêu cao (ultra high definition - UHD) là 4K hoặc 8K hoặc nhiều hơn, hiện đang tăng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Dữ liệu hình ảnh và video trở thành độ phân giải cao và chất lượng cao, lượng thông tin hoặc số các bit được truyền tương đối sẽ tăng khi so sánh với dữ liệu hình ảnh và video hiện có. Theo đó, nếu dữ liệu hình ảnh được truyền sử dụng môi trường, như là đường băng rộng được nối dây hoặc không dây hiện đang tồn tại, nếu dữ liệu hình ảnh và video được lưu sử dụng môi trường lưu trữ hiện có, thì chi phí truyền và chi phí lưu trữ sẽ tăng.

Hơn nữa, các quan tâm và các nhu cầu về phương tiện nhập vai, như thực tế ảo (virtual reality - VR), nội dung thực tế nhân tạo (artificial reality - AR) hoặc toàn ảnh (hologram), hiện đang gia tăng. Việc truyền quảng bá của hình ảnh và video có các đặc tính hình ảnh khác với các đặc tính của các hình ảnh thực, như các hình ảnh trò chơi, cũng đang gia tăng.

Theo đó, cần có công nghệ nén hình ảnh và video hiệu suất cao để nén và truyền hoặc lưu và chơi lại một cách hiệu quả thông tin của các hình ảnh và video có độ phân giải cao và có chất lượng cao, có các đặc tính này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này đề cập tới phương pháp và thiết bị để tăng hiệu quả mã hóa hình ảnh.

Sáng chế này cũng đề cập tới phương pháp và thiết bị dự đoán liên thông hiệu quả.

Sáng chế này cũng bộc lộ phương pháp và thiết bị để thực hiện việc dự đoán liên thông dựa trên việc tinh chỉnh véctor chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion

vector refinement - DMVR).

Sáng chế này cũng đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện việc dự đoán liên thông dựa trên dòng quang học hai hướng (Bi-directional optical flow - BDOF).

Sáng chế này cũng đề xuất phương pháp và thiết bị để tăng cường hiệu quả hoạt động dự đoán bằng cách cung cấp điều kiện để xác định xem liệu có áp dụng DMVR để tăng cường hiệu quả mã hóa hình ảnh và/hoặc điều kiện để xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không.

Phương án thực hiện làm ví dụ theo sáng chế này đề xuất phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã. Phương pháp chứa bước dẫn ra véctor chuyển động của khối hiện tại, xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh cho véctor chuyển động của khối hiện tại hay không, dẫn ra véctor chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng việc tinh chỉnh véctor chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR) cho véctor chuyển động, khi xác định để áp dụng việc tinh chỉnh cho véctor chuyển động của khối hiện tại, dẫn ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên véctor chuyển động được tinh chỉnh, và sinh ra các mẫu được xây dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh hay không, xác định xem liệu nhằm áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích cỡ của khối hiện tại hoặc thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại.

Phương án thực hiện làm ví dụ khác của sáng chế này đề xuất phương pháp ghi mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị ghi mã hình ảnh. Phương pháp chứa bước dẫn ra véctor chuyển động của khối hiện tại, xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh cho véctor chuyển động của khối hiện tại hay không, dẫn ra véctor chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng việc tinh chỉnh véctor chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR) cho véctor chuyển động, khi xác định nhằm áp dụng việc tinh chỉnh cho véctor chuyển động của khối hiện tại, dẫn ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên véctor chuyển động được tinh chỉnh, dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán, sinh ra thông tin còn dư dựa trên các mẫu còn dư, và ghi mã

thông tin hình ảnh đang chứa thông tin còn dư, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh hay không, xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh hay không dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích cỡ của khối hiện tại hoặc thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại.

Theo sáng chế này, hiệu suất nén hình ảnh/video tổng thể có thể được tăng.

Theo tài liệu này, độ phức tạp tính toán có thể được làm giảm và hiệu suất mã hóa tổng cộng có thể được tăng cường thông qua việc dự đoán liên thông hiệu quả.

Theo sáng chế này, các điều kiện áp dụng khác nhau được đề xuất trong việc áp dụng DMVR và/hoặc BDOF của việc tinh chỉnh thông tin chuyển động trong suốt quá trình bù chuyển động để tăng cường hiệu suất theo nghĩa của độ phức tạp và hiệu quả hoạt động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa một cách sơ lược ví dụ của hệ thống mã hóa video/hình ảnh có khả năng áp dụng được cho các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này.

Fig.2 là giản đồ giải thích một cách sơ lược cấu hình của thiết bị ghi mã video/hình ảnh có khả năng áp dụng được cho các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này.

Fig.3 là giản đồ giải thích một cách sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh có khả năng áp dụng được cho các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này.

Fig.4 là giản đồ để giải thích phương án thực hiện làm ví dụ của quy trình để thực hiện việc tinh chỉnh vectơ chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR) trong việc dự đoán đôi đúng.

Fig.5 là ví dụ minh họa phương pháp để thực hiện quy trình giải mã bằng cách kiểm tra các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF.

Các hình vẽ Fig. 6 và Fig.7 là ví dụ khác đang minh họa phương pháp để thực hiện quy trình giải mã bằng cách kiểm tra các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF.

Fig.8 là lưu đồ minh họa một cách sơ lược phương pháp ghi mã vốn có thể được thực hiện bởi thiết bị ghi mã theo phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này.

Fig.9 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp giải mã vốn có thể được thực hiện

bởi thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện làm ví dụ của tài liệu này.

Fig.10 minh họa ví dụ của hệ thống tạo luồng nội dung mà các phương án thực hiện làm ví dụ được bộc lộ trong sáng chế này có thể áp dụng được với nó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tài liệu này có thể được biến đổi theo nhiều cách và có thể có các phương án thực hiện khác nhau, và các phương án thực hiện cụ thể sẽ được minh họa trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, nó không nhằm làm hạn chế tài liệu này vào các phương án thực hiện cụ thể. Các thuật ngữ thường được sử dụng trong bản mô tả này được sử dụng để mô tả phương án thực hiện cụ thể và không nhằm làm hạn chế nguyên lý kỹ thuật của tài liệu này. Biểu diễn của số đơn bao gồm cả các biểu diễn số nhiều trừ khi được thể hiện rõ ràng trong văn cảnh theo cách khác. Thuật ngữ, như “chứa” hoặc “có” trong bản mô tả này, nên được hiểu là chỉ thị của sự tồn tại của đặc tính, số, bước, thao tác, thành phần, phần, hoặc tổ hợp của chúng được mô tả trên bản mô tả này và không loại trừ sự tồn tại hoặc khả năng của việc thêm vào của một hoặc nhiều đặc tính, số, bước, thao tác, thành phần, phần, hoặc tổ hợp của chúng.

Trong khi đó, các thành phần trong các hình vẽ được mô tả trên tài liệu này được minh họa độc lập để tạo thuận tiện cho việc mô tả liên quan tới các chức năng đặc trưng khác nhau. Nó không có nghĩa là mỗi thành phần trong các thành phần được áp dụng như là phần cứng tách biệt hoặc phần mềm tách biệt. Ví dụ, ít nhất hai thành phần có thể được kết hợp để tạo thành thành phần đơn, hoặc thành phần đơn có thể được chia thành nhiều thành phần. Phương án thực hiện trong đó các thành phần được kết hợp và/hoặc được tách cũng được chứa trong phạm vi bảo hộ của tài liệu này, trừ khi nó lệch khỏi bản chất của tài liệu này.

Dưới đây, các phương án thực hiện được ưu tiên của tài liệu này sẽ được mô tả cụ thể hơn với tham khảo tới các hình vẽ kèm theo. Dưới đây, trong các hình vẽ, số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng cho cùng một thành phần, và phần mô tả lặp lại của cùng một thành phần đó sẽ có thể được bỏ qua.

Fig.1 minh họa một cách sơ lược ví dụ của hệ thống mã hóa video/hình ảnh mà các

phương án thực hiện của tài liệu này có thể được áp dụng vào đó.

Đề cập tới Fig.1, hệ thống mã hóa video/hình ảnh có thể chứa thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể phân phối thông tin video/hình ảnh được ghi mã hoặc dữ liệu ở dạng của tệp hoặc tạo luồng tới thiết bị nhận thông qua môi trường lưu trữ dạng số hoặc mạng.

Thiết bị nguồn có thể chứa nguồn video, thiết bị ghi mã, và bộ phát. Thiết bị nhận có thể chứa bộ thu, thiết bị giải mã, và bộ phận phục hồi. Thiết bị ghi mã có thể được gọi là thiết bị ghi mã video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ phát có thể được chứa trong thiết bị ghi mã. Bộ thu có thể được chứa trong thiết bị giải mã. Bộ phận phục hồi có thể chứa bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị có thể được đặt cấu hình làm thiết bị tách biệt hoặc thành phần bên ngoài.

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

Thiết bị ghi mã có thể ghi mã video/hình ảnh đầu vào. Thiết bị ghi mã có thể thực hiện các chuỗi thủ tục như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho việc nén và mã hóa hiệu quả. Dữ liệu được ghi mã (thông tin video/hình ảnh được ghi mã) có thể được đưa ra ở dạng của luồng bit.

Bộ phát có thể truyền hình ảnh/thông tin hình ảnh được ghi mã hoặc dữ liệu được đưa ra ở dạng của luồng bit tới bộ thu của thiết bị nhận qua môi trường lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng ở dạng của tệp hoặc luồng. Môi trường lưu trữ kỹ thuật số có thể chứa các môi trường lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và dạng

tương tự. Bộ phát có thể chứa thành phần để sinh ra tệp phương tiện qua định dạng tệp được xác định từ trước và có thể chứa thành phần để truyền qua mạng truyền quảng bá/mạng truyền thông. Bộ thu có thể nhận/tách luồng bit và truyền luồng bit nhận được tới thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể giải mã video/hình ảnh bằng cách thực hiện các chuỗi của các thủ tục như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với việc vận hành của thiết bị ghi mã.

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

Tài liệu này liên quan tới việc mã hóa video/hình ảnh. Ví dụ, các phương pháp/các phương án thực hiện được bộc lộ trong tài liệu này có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn mã hóa video vạn năng (Versatile Video Coding - VVC), tiêu chuẩn EVC (essential video coding - mã hóa video thiết yếu), tiêu chuẩn AOMedia video 1 (AOMedia Video 1 - AV1), thế hệ thứ 2 của tiêu chuẩn mã hóa audio video (2nd generation of audio video coding standard - AVS2), hoặc tiêu chuẩn mã hóa video/hình ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ H.267 hoặc H.268, v.v.).

Tài liệu này thể hiện các phương án thực hiện khác nhau của việc mã hóa video/hình ảnh, và các phương án thực hiện có thể được thực hiện trong kết hợp với nhau trừ khi được đề cập theo cách khác.

Trong tài liệu này, video có thể đề cập tới các chuỗi của các hình ảnh theo thời gian. Ảnh nói chung đề cập tới đơn vị đang thể hiện một hình ảnh trong vùng thời gian cụ thể, và lát/phiến là đơn vị tạo nên một phần của ảnh trong khi mã hóa. Lát/phiến có thể chứa một hoặc nhiều đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU). Một hình ảnh có thể chứa một hoặc nhiều lát/phiến. Một hình ảnh có thể chứa một hoặc nhiều nhóm phiến. Một nhóm phiến có thể chứa một hoặc nhiều phiến. Một viên gạch có thể thể hiện vùng hình chữ nhật của các hàng CTU nằm trong phiến trong ảnh. Phiến có thể được phân mảnh thành nhiều viên gạch, mà mỗi viên trong số đó tạo nên từ một hoặc nhiều hàng CTU nằm trong một phiến. Phiến không được phân mảnh thành nhiều viên gạch

cũng có thể được đề cập tới như là viên gạch. Việc quét viên gạch là việc sắp thứ tự trình tự cụ thể của việc phân mảnh các CTU ảnh mà 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 cụ thể hóa bởi các yếu tố cú pháp trong bộ thông số ảnh. Hàng phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được cụ thể hóa bởi các yếu tố cú pháp trong bộ thông số ảnh và chiều rộng bằng với chiều rộng của ảnh. Việc quét phiến là việc sắp thứ tự trình tự cụ thể của việc phân mảnh các CTU ảnh mà trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong phiến, nhờ đó các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của ảnh. Lát chứa số nguyên của các viên gạch của ảnh có thể được chứa theo cách dành riêng trong đơn vị NAL đơn. Lát có thể được tạo thành từ hoặc là số các phiến hoàn chỉnh hoặc chỉ là trình tự liên tiếp của các viên gạch hoàn chỉnh của một phiến. Các nhóm phiến và các lát có thể được sử dụng thay đổi cho nhau trong tài liệu này. Ví dụ, trong tài liệu này, nhóm phiến/phần trên đầu nhóm phiến có thể được gọi là lát/phần trên đầu lát.

Điểm ảnh (pixel) hoặc pel có thể đề cập tới đơn vị nhỏ nhất đang tạo nên một ảnh (hoặc một hình ảnh). Cũng vậy, ‘mẫu’ có thể được sử dụng như là thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu nói chung có thể đề cập tới điểm ảnh hoặc trị số của điểm ảnh, và có thể chỉ biểu diễn điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Đơn vị có thể biểu diễn đơn vị cơ sở của việc xử lý hình ảnh. Đơn vị có thể chứa ít nhất một trong số vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan tới vùng. Một đơn vị có thể chứa một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ cb, cr). Đơn vị có thể được sử dụng thay đổi cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Trong

trường hợp chung, các khối $M \times N$ có thể chứa các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc bộ (hoặc các mảng) của các hệ số biến đổi của M cột và N hàng.

Trong tài liệu này, thuật ngữ “/” và “,” nên được hiểu là chỉ thị “và/hoặc.” Ví dụ, biểu diễn “A/B” có nghĩa là “A và/hoặc B.” Hơn nữa, “A, B” có thể nghĩa là “A và/hoặc B.” Hơn nữa, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.” Cũng vậy, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất là một trong số A, B, và/hoặc C.”

Hơn nữa, theo một số phương án thực hiện, thuật ngữ “hoặc” cần được hiểu là để chỉ thị “và/hoặc.” Ví dụ, biểu diễn “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ có A, 2) chỉ có B, và/hoặc 3) cả hai A và B. Nói cách khác, thuật ngữ “hoặc” trong tài liệu này nên được dẫn giải là để chỉ thị “việc thêm vào hoặc bổ sung.”

Fig.2 là giản đồ sơ lược đang minh họa cấu hình của thiết bị ghi mã video/hình ảnh mà với nó phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của sáng chế này có thể được áp dụng. Dưới đây, thiết bị ghi mã video có thể chứa thiết bị ghi mã hình ảnh.

Đề cập tới Fig.2, thiết bị ghi mã 200 chứa bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ ghi mã entropy 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể chứa bộ dự đoán liên thông 221 và bộ dự đoán nội 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể chứa bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ giải lượng tử 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn chứa bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ sinh khối được xây dựng lại. Bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ ghi mã entropy 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được đặt cấu hình bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ bộ chip bộ ghi mã hoặc bộ xử lý) theo một phương án thực hiện. Thêm vào đó, bộ nhớ 270 có thể chứa bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer - DPB) hoặc có thể được đặt cấu hình bởi môi trường lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn chứa bộ nhớ 270 làm thành phần bên trong/bên ngoài.

Bộ phân chia hình ảnh 210 có thể phân chia hình ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị ghi mã 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị mã hóa (coding unit - CU). Trong trường hợp này,

đơn vị mã hóa có thể có thể được phân chia 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 mã hóa (coding tree unit - CTU) hoặc đơn vị mã hóa lớp nhất (largest coding unit - LCU). Ví dụ, một đơn vị mã hóa có thể được phân mảnh thành nhiều đơn vị mã hóa 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 đầu tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Theo cách khác, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng đầu tiên. Thủ tục mã hóa theo tài liệu này có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa cuối cùng không còn được phân mảnh. Trong trường hợp này, đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị mã hóa cuối cùng dựa trên hiệu suất mã hóa theo các đặc tính của hình ảnh, hoặc nếu cần thiết, thì đơn vị mã hóa có thể được phân mảnh đệ quy thành các đơn vị mã hóa có độ sâu sâu hơn và đơn vị mã hóa có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị mã hóa cuối cùng. Ở đây, thủ tục mã hóa có thể chứa thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái tạo, vốn sẽ được mô tả sau. Như là một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn chứa 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 mảnh từ đơn vị mã hóa cuối cùng nêu trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của việc dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn ra hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn ra tín hiệu phần còn dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng thay đổi cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn bộ các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được tạo thành từ M cột và N hàng. Mẫu nói chung là có thể biểu diễn điểm ảnh hoặc trị số của điểm ảnh, có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ biểu diễn điểm ảnh/trị số 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 ghi mã 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự

đoán) được đưa ra từ bộ dự đoán liên thông 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 được trừ từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để sinh ra khối còn dư tín hiệu còn dư, mảng mẫu còn dư), và tín hiệu còn dư được sinh ra được truyền tới 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) từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) trong bộ ghi mã 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 (dưới đây, được đề cập tới như là khối hiện tại) và sinh ra khối được dự đoán chứa các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem liệu việc dự đoán nội hoặc dự đoán liên thông được áp dụng trên khối hiện tại hay trên cơ sở CU. Như được mô tả ở dưới trong phần mô tả của từng chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể sinh ra thông tin khác nhau liên quan tới việc dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được sinh ra tới bộ ghi mã entropy 240. Thông tin trên việc dự đoán có thể được ghi mã trong bộ ghi mã entropy 240 và đưa ra ở dạng của dòng bit.

Bộ dự đoán nội 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách đề cập tới các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được đề cập tới có thể nằm trong lân cận của khối hiện tại hoặc có thể nằm tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể chứa nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ định hướng. Chế độ không có hướng có thể chứa, ví dụ, là chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ định hướng có thể chứa, ví dụ, 33 chế độ dự đoán định hướng hoặc 65 chế độ dự đoán định hướng theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, nó chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán định hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào 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 thông 221 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được cụ thể hóa bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên thông, 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 chứa vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn chứa thông tin hướng dự đoán liên thông (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên thông, khối lân cận có thể chứa khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu và ảnh tham chiếu chứa 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 sắp đặt, CU ở cùng một vị trí (co-located CU - colCU), và dạng tương tự, và ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được sắp đặt (collocated picture - colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên thông 221 có thể đặt cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và sinh ra thông tin chỉ thị ứng viên nào được sử dụng để dẫn ra vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên thông 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 thông 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 còn 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 vector chuyển động bộ dự đoán và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ thị bởi việc tạo tín hiệu khác biệt vector chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể sinh ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả bên dưới. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán nội hoặc việc dự đoán liên thông để dự đoán một khối mà cũng có thể đồng thời áp dụng cả việc dự đoán nội và việc dự đoán liên thông. Nó có thể được gọi là việc dự đoán liên thông và nội được kết hợp (combined inter and intra prediction - CIIP). Thêm vào đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối nội (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 (palette) có thể được sử dụng cho việc mã hóa image/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, mã hóa nội dung màn (screen content coding - SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên thông mà trong đó khối tham chiếu được dẫn ra trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên thông được mô tả trên tài liệu này. Chế độ bảng màu (palette) có thể được xem xét như là, ví dụ là việc mã hóa nội hoặc việc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu (palette) được áp dụng, trị số mẫu nằm trong ảnh có thể được tạo tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu (palette) và chỉ số bảng màu (palette).

Tín hiệu dự đoán được sinh ra bởi bộ dự đoán (chứa bộ dự đoán liên thông 221 và/hoặc bộ dự đoán nội 222) có thể được sử dụng để sinh ra tín hiệu được tái tạo hoặc để sinh ra tín hiệu phần còn dư. Bộ biến đổi 232 có thể sinh ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu còn dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể chứa 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 có điều kiện (conditionally non-linear transform - CNT). Ở đây, GBT nghĩa là biến đổi thu được từ đồ thị khi thông tin quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT đề cập tới biến đổi được sinh ra dựa trên tín hiệu dự đoán được sinh ra sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái tạo từ trước. Thêm vào 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 tới bộ ghi mã entropy 240 và bộ ghi mã entropy 240 có thể ghi mã tín hiệu đã lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa) và đưa ra dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa có thể được đề cập tới như là thông tin phần còn dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa loại khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và sinh ra thông tin về

các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa ở dạng vectơ một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được sinh ra. Bộ ghi mã entropy 240 có thể thực hiện các phương pháp ghi mã khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm số mũ, mã hoá chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding - CAVLC), mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding - CABAC), và dạng tương tự. Bộ ghi mã entropy 240 có thể ghi mã thông tin cần thiết cho việc tái tạo video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa (ví dụ các trị số của các yếu tố cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc tách biệt. Thông tin được ghi mã (ví dụ thông tin video/hình ảnh được ghi mã) có thể được truyền hoặc được lưu trong các đơn vị NAL (network abstraction layer - lớp trừu tượng mạng) ở dạng của dòng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn chứa thông tin về các bộ thông số khác nhau như bộ thông số thích ứng (adaptation parameter set - APS), bộ thông số ảnh (picture parameter set - PPS), bộ thông số trình tự (sequence parameter set - SPS), hoặc bộ thông số video (video parameter set - VPS). Thêm vào đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn chứa thông tin ràng buộc chung. Trong tài liệu này, thông tin và/hoặc các yếu tố cú pháp được truyền/được tạo tín hiệu từ thiết bị ghi mã tới thiết bị giải mã có thể được chứa trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được ghi mã qua thủ tục ghi mã được mô tả ở trên và được chứa trong dòng bit. Dòng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trong môi trường lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể chứa mạng truyền quảng bá và/hoặc mạng liên lạc, và môi trường lưu trữ kỹ thuật số có thể chứa các môi trường lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và dạng tương tự. Bộ phát (không được thể hiện) truyền tín hiệu đi ra từ bộ ghi mã entropy 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) đang lưu tín hiệu có thể được chứa làm thành phần bên trong/bên ngoài của thiết bị ghi mã 200, và theo cách khác, bộ phát có thể được chứa trong bộ ghi mã entropy 240.

Các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa được đưa ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để sinh ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu còn dư (khối còn dư hoặc các mẫu còn dư) có thể được tái tạo bằng cách áp dụng việc khử lượng tử hóa và biến

đổi ngược cho các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu còn dự được tái tạo vào tín hiệu dự đoán được đưa ra từ bộ dự đoán liên thông 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 để sinh ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, mảng mẫu được tái tạo). Nếu không có phần còn 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 tái tạo hoặc bộ phận sinh ra khối được xây dựng lại. Tín hiệu được tái tạo được sinh 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 thông của ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả bên dưới.

Trong khi đó, ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (luma mapping with chroma scaling - LMCS) có thể được áp dụng trong suốt quá trình ghi mã và/hoặc tái tạo 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 tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể sinh ra ảnh được xây dựng lại được biến đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được xây dựng lại và lưu ảnh được xây dựng lại được biến đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể chứa, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự. Bộ lọc 260 có thể sinh ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được sinh ra tới bộ ghi mã entropy 240 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của từng phương pháp lọc. Thông tin liên quan tới việc lọc có thể được ghi mã bởi bộ ghi mã entropy 240 và đưa ra ở dạng của dòng bit.

Ảnh được xây dựng lại được biến đổi sẽ được truyền tới bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên thông 221. Khi việc dự đoán liên thông được áp dụng qua thiết bị ghi mã, sự không khớp của việc dự đoán giữa thiết bị ghi mã 200 và thiết bị giải mã có thể được loại bỏ và hiệu suất ghi mã có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu ảnh được xây dựng lại được biến đổi để sử

dụng như là ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên thông 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn ra (hoặc được ghi mã) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện vừa được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu có thể được truyền tới bộ dự đoán liên thông 221 và được sử dụng như là thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu 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 tới bộ dự đoán nội 222.

Fig.3 là giản đồ sơ lược đang minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà với nó phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của sáng chế này có thể được áp dụng.

Đề cập tới Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể chứa bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý phần còn dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể chứa bộ dự đoán liên thông 331 và bộ dự đoán nội 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể chứa bộ giải lượng tử 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được đặt cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ bộ chip hoặc bộ xử lý bộ giải mã) theo một phương án thực hiện. Thêm vào đó, bộ nhớ 360 có thể chứa bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer - DPB) hoặc có thể được đặt cấu hình bởi môi trường lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn chứa bộ nhớ 360 làm thành phần bên trong/bên ngoài.

Khi dòng bit chứa thông tin video/hình ảnh được nhập vào, thiết bị giải mã 300 có thể tái tạo hình ảnh tương ứng với quy trình mà trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị ghi mã trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể dẫn ra các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan tới việc phân mảnh khối thu được từ dòng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị ghi mã. Do đó, bộ xử lý để giải mã có thể là đơn vị mã hóa, ví dụ, và đơn vị mã hóa có thể được phân mảnh theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất. Một hoặc nhiều

đơn vị biến đổi có thể được dẫn ra từ đơn vị mã hóa. Tín hiệu hình ảnh được tái tạo được giải mã và đưa ra qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể nhận tín hiệu đưa ra từ thiết bị ghi mã của Fig.2 ở dạng của dòng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropy 310. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 có thể phân tích cú pháp dòng bit để dẫn ra thông tin (ví dụ thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh (hoặc tái tạo ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn chứa thông tin về các bộ thông số khác nhau như bộ thông số thích ứng (adaptation parameter set - APS), bộ thông số ảnh (picture parameter set - PPS), bộ thông số trình tự (sequence parameter set - SPS), hoặc bộ thông số video (video parameter set - VPS). Thêm vào đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn chứa thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về bộ thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được tạo tín hiệu/nhận được và/hoặc các yếu tố cú pháp được mô tả ở sau trong tài liệu này có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và thu được từ dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 giải mã thông tin trong dòng bit dựa trên phương pháp mã hóa như mã hóa Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và đưa ra các yếu tố cú pháp cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh và các trị số được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể là, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể nhận bin tương ứng với từng yếu tố cú pháp trong dòng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin yếu tố cú pháp đích giải mã, thông tin giải mã của khối đích giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/bin được giải mã trong giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên bin bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của bin theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và sinh ra ký hiệu tương ứng với trị số của từng yếu tố cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin của ký hiệu/bin được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/bin tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan tới việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên thông 332 và bộ dự đoán nội 331), và trị số còn dư mà việc giải mã entropy được thực hiện trên đó

trong bộ giải mã entropy 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi đã 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 ra tín hiệu còn dư (khối còn dư, các mẫu còn dư, mảng mẫu còn dư). Thêm vào đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để nhận đầu ra tín hiệu từ thiết bị ghi mã có thể còn được đặt cấu hình làm thành phần bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ thu có thể là thành phần của bộ giải mã entropy 310. Trong khi đó, thiết bị giải mã theo tài liệu này có thể được đề cập tới như 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 chứa bộ giải mã entropy 310, và bộ giải mã mẫu có thể chứa ít nhất một của bộ giải lượng tử 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên thông 332, và bộ dự đoán nội 331.

Bộ giải lượng tử 321 có thể giải lượng tử các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa và đưa ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử 321 có thể sắp xếp các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa ở dạng của 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 ghi mã. Bộ giải lượng tử 321 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số giải lượng tử (ví dụ thông tin kích cỡ bước lượng tử hóa) và thu được các hệ số biến đổi.

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

Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại và sinh ra khối được dự đoán chứa các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem liệu việc dự đoán nội hoặc việc dự đoán liên thông có được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin trên đầu ra dự đoán từ bộ giải mã entropy 310 và có thể xác định chế độ dự đoán nội/liên thông cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể sinh ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả bên dưới. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán nội hoặc dự đoán liên thông để dự đoán một khối mà còn có thể đồng thời áp dụng việc dự đoán nội và dự đoán liên thông. Nó có thể được gọi là việc dự đoán nội và liên thông được kết hợp (combined inter and intra prediction - CIIP). Thêm vào đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối nội (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 (palette) có thể được sử dụng cho việc mã hóa image/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, mã hóa nội dung màn (screen content coding - SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên thông mà trong đó khối tham chiếu được dẫn ra trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên thông được mô tả trên tài liệu này. Chế độ bảng màu (palette) có thể được xem xét như là, ví dụ là việc mã hóa nội hoặc việc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu (palette) được áp dụng, trị số mẫu nằm trong ảnh có thể được tạo tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu (palette) và chỉ số bảng màu (palette).

Bộ dự đoán nội 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách đề cập tới các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham khảo có thể nằm trong lân cận của khối hiện tại hoặc có thể nằm tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể chứa nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ định 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 thông 332 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vector chuyển động trong ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên thông, 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

chứa vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn chứa thông tin hướng dự đoán liên thông (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên thông, khối lân cận có thể chứa khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên thông 332 có thể đặt cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn ra 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 thông có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể chứa thông tin chỉ thị chế độ dự đoán liên thông cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể sinh ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, mảng mẫu được tái tạo) bằng cách cộng tín hiệu dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được đưa ra từ bộ dự đoán (chứa bộ dự đoán liên thông 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 tái tạo hoặc bộ phận sinh ra khối được xây dựng lại. Tín hiệu được tái tạo được sinh 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 đưa ra qua việc lọc như được mô tả bên dưới, hoặc có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên thông 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 tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể sinh ra ảnh được xây dựng lại được biến đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được xây dựng lại và lưu ảnh được xây dựng lại được biến đổi trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể chứa, ví dụ, lọc khử khối,

dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự.

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

Theo phần bộc lộ này, các phương án thực hiện được mô tả trên bộ lọc 260, bộ dự đoán liên thông 221, và bộ dự đoán nội 222 của thiết bị ghi mã 200 có thể là giống như hoặc theo cách tương ứng được áp dụng để tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên thông 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, trong việc thực hiện việc mã hóa video, việc dự đoán được thực hiện để tăng cường hiệu suất nén. Khối được dự đoán chứa các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, nghĩa là, khối mã hóa đích, có thể được sinh ra qua việc dự đoán. Trong trường hợp này, khối được dự đoán chứa các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán được dẫn ra giống hệt trong thiết bị ghi mã và thiết bị giải mã. Thiết bị ghi mã có thể tăng cường hiệu suất mã hóa bằng cách tạo tín hiệu, tới thiết bị giải mã, thông tin về phần còn dư (thông tin phần còn dư) giữa khối gốc không phải là tự bản thân trị số mẫu gốc của khối gốc và khối được dự đoán. Thiết bị giải mã có thể dẫn ra khối còn dư chứa các mẫu còn dư dựa trên thông tin phần còn dư, có thể sinh ra phần tái tạo chứa các mẫu được xây dựng lại bằng cách cộng khối còn dư và khối được dự đoán, và có thể sinh ra ảnh được xây dựng lại chứa các khối được xây dựng lại.

Thông tin phần còn dư có thể được sinh ra qua thủ tục biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra khối còn dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, có thể dẫn ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu còn dư (mảng mẫu dư) được chứa trong khối còn dư, có thể dẫn ra các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa bằng cách thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, và có thể tạo tín hiệu thông tin phần còn dư liên quan tới thiết bị giải mã (qua dòng bit). Trong trường hợp này, thông tin phần còn dư có thể chứa thông tin, như thông tin trị số, thông tin vị trí, mẫu biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa của các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục giải lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần còn dư, và có thể dẫn ra các mẫu còn dư (hoặc khối còn dư). Thiết bị giải mã có thể sinh ra ảnh được xây dựng lại dựa trên khối được dự đoán và khối còn dư. Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra khối còn dư bằng cách giải lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa cho việc tham khảo tới việc dự đoán liên thông của ảnh tiếp theo, và có thể sinh ra ảnh được xây dựng lại.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, việc dự đoán nội hoặc việc dự đoán liên thông có thể được áp dụng khi đang thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại. Ở đây, trường hợp áp dụng việc dự đoán liên thông cho khối hiện tại sẽ được mô tả.

Bộ dự đoán (cụ thể hơn là, bộ dự đoán liên thông) của thiết bị ghi mã/giải mã có thể dẫn ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán liên thông theo các đơn vị của khối. Việc dự đoán liên thông có thể biểu diễn việc dự đoán được dẫn ra bởi phương pháp phụ thuộc vào các thành phần dữ liệu (ví dụ, các trị số mẫu hoặc thông tin chuyển động) của ảnh (các ảnh) khác với ảnh hiện tại. Khi việc dự đoán liên thông được áp dụng cho khối hiện tại, khối dự đoán (mảng mẫu dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được cụ thể hóa bởi véctơ chuyển động trên ảnh tham chiếu được chỉ thị bởi chỉ số ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên thông, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dự đoán theo các đơn vị

của khối, khối còn, hoặc 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 chứa vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn chứa thông tin loại dự đoán liên thông (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc áp dụng việc dự đoán liên thông, khối lân cận có thể chứa khối lân cận về mặt không gian vốn có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian vốn có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu và ảnh tham chiếu đang chứa khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác với nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được đề cập tới như là tên như khối tham chiếu được sắp đặt ở cùng một vị trí, CU được sắp đặt ở cùng một vị trí (collocated CU - colCU), v.v., và ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian, có thể được đề cập tới như là ảnh được sắp đặt ở cùng một vị trí (collocated picture - colPic). Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được đặt cấu hình dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại và thông tin cờ hoặc chỉ số đang chỉ thị ứng viên nào có thể được chọn (được sử dụng) có thể được tạo tín hiệu để dẫn ra vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên thông có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau và 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 là giống như thông tin chuyển động của khối lân cận được chọn. Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, tín hiệu còn dư có thể không được truyền giống như trường hợp của chế độ hợp nhất. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vectơ chuyển động (motion vector prediction - MVP), vectơ chuyển động của khối lân cận được chọn có thể được sử dụng như là bộ dự đoán vectơ chuyển động, và khác biệt vectơ chuyển động có thể được tạo tín hiệu. Trong trường hợp này, vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra bằng cách sử dụng tổng của bộ dự đoán vectơ chuyển động và khác biệt vectơ chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể còn chứa thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 theo loại dự đoán liên thông (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, v.v.). Vectơ chuyển động hướng L0 có thể được đề cập tới như là vectơ

chuyển động L0 hoặc MVL0 và vectơ chuyển động hướng L1 có thể được đề cập tới như là vectơ chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vectơ chuyển động L0 có thể được đề cập tới như là việc dự đoán L0, việc dự đoán dựa trên vectơ chuyển động L1 có thể được đề cập tới như là việc dự đoán L1, và việc dự đoán dựa trên cả vectơ chuyển động L0 và vectơ chuyển động L1 có thể được đề cập tới như là việc dự đoán đôi. Ở đây, vectơ chuyển động L0 có thể chỉ thị vectơ chuyển động được kết hợp với danh sách ảnh tham chiếu L0 và vectơ chuyển động L1 có thể chỉ thị vectơ chuyển động được kết hợp với danh sách ảnh tham chiếu L1. Danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể chứa các ảnh trước ảnh hiện tại trong thứ tự đưa ra và danh sách ảnh tham chiếu L1 có thể chứa các ảnh sau ảnh hiện tại trong thứ tự đưa ra, làm các ảnh tham chiếu. Các ảnh trước có thể được đề cập tới như là ảnh (tham chiếu) tiến tới và các ảnh sau có thể được đề cập tới như ảnh (tham chiếu) đảo ngược. Danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể còn chứa các ảnh sau ảnh hiện tại theo thứ tự đưa ra để làm các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh trước đó có thể được định chỉ số đầu tiên trong danh sách ảnh tham chiếu L0 và các ảnh sau đó có thể được định chỉ số sau. Danh sách ảnh tham chiếu L1 có thể còn chứa các ảnh trước ảnh hiện tại trong thứ tự đưa ra làm các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh sau đó có thể được định chỉ số đầu tiên trong danh sách ảnh tham chiếu L1 và các ảnh trước đó có thể được định chỉ số sau. Ở đây, thứ tự đưa ra có thể tương ứng với thứ tự số đếm thứ tự ảnh (picture order count - POC).

Hơn nữa, các chế độ dự đoán liên thông khác nhau có thể được sử dụng trong việc áp dụng việc dự đoán liên thông cho khối hiện tại. Ví dụ, các chế độ khác nhau chứa chế độ hợp nhất, chế độ bỏ qua, chế độ dự đoán vectơ chuyển động (motion vector prediction - MVP), chế độ afin, chế độ dự đoán vectơ chuyển động lịch sử (historical motion vector prediction - HMVP), và dạng tương tự có thể được sử dụng. Chế độ tinh chỉnh vectơ chuyển động phía bộ giải mã (decoder side motion vector refinement - DMVR), chế độ phân giải vectơ chuyển động thích ứng (Adaptive Motion Vector Resolution - AMVR), dòng quang học hai hướng (Bi-directional optical flow - BDOF) v.v., có thể còn được sử dụng làm chế độ hỗ trợ. Chế độ afin có thể được đề cập tới như là chế độ dự đoán

chuyển động afin. Chế độ MVP có thể được đề cập tới như là chế độ dự đoán vector chuyển động tiên tiến (Advanced Motion Vector Prediction - AMVP). Trong sáng chế này, một số chế độ và/hoặc các ứng viên thông tin chuyển động được dẫn ra bởi một số chế độ có thể được chứa trong một thành phần trong số các ứng viên liên quan tới thông tin chuyển động của các chế độ khác.

Thông tin chế độ dự đoán chỉ thị chế độ dự đoán nội của khối hiện tại có thể được tạo tín hiệu từ thiết bị ghi mã tới thiết bị giải mã. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể được chứa trong dòng bit và được nhận bởi thiết bị giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể chứa thông tin chỉ số chỉ thị một trong số nhiều chế độ ứng viên. Theo cách khác, chế độ dự đoán liên thông có thể được chỉ thị qua việc tạo tín hiệu có phân cấp của thông tin cờ. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể chứa một hoặc nhiều cờ. Ví dụ, việc xem liệu có áp dụng chế độ bỏ qua hay không có thể được chỉ thị bởi việc tạo tín hiệu cờ bỏ qua (skip flag), việc xem liệu có áp dụng chế độ hợp nhất hay không có thể được chỉ thị bởi việc tạo tín hiệu cờ hợp nhất (merge flag) khi chế độ bỏ qua không được áp dụng, và nó được chỉ thị rằng chế độ MVP được áp dụng hoặc cờ cho việc phân biệt bỏ sung có thể còn được tạo tín hiệu khi chế độ hợp nhất không được áp dụng. Chế độ afin có thể được tạo tín hiệu như là chế độ độc lập hoặc được tạo tín hiệu như là chế độ phụ thuộc vào chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP. Ví dụ, chế độ afin có thể chứa chế độ hợp nhất afin và chế độ MVP afin.

Hơn nữa, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được sử dụng trong việc áp dụng việc dự đoán liên thông cho khối hiện tại. Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động tối ưu cho khối hiện tại qua thủ tục ước lượng chuyển động. Ví dụ, thiết bị ghi mã có thể tìm kiếm khối tham chiếu tương tự đang có sự tương liên cao trong các đơn vị của điểm ảnh một phần, nằm trong khoảng giới hạn tìm kiếm được định nghĩa từ trước trong ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng khối gốc trong ảnh gốc cho khối hiện tại và dẫn ra thông tin chuyển động qua khối tham chiếu được tìm kiếm. Sự tương tự của khối có thể được dẫn ra dựa trên khác biệt về các trị số mẫu dựa trên pha. Ví dụ, sự tương tự của khối có thể được tính toán dựa trên tổng của các sai phân tuyệt đối (sum of

absolute differences - SAD) giữa khối hiện tại (hoặc bản mẫu của khối hiện tại) và khối tham chiếu (hoặc bản mẫu của khối tham chiếu). Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên khối tham chiếu đang có SAD nhỏ nhất trong vùng tìm kiếm. Thông tin chuyển động được dẫn ra có thể được tạo tín hiệu tới thiết bị giải mã theo các phương pháp khác nhau dựa trên chế độ dự đoán nội.

Khối được dự đoán cho khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra theo chế độ dự đoán liên thông. Khối được dự đoán có thể chứa các mẫu dự đoán (các mảng mẫu dự đoán) của khối hiện tại. Khi vectơ chuyển động (Motion vector - MV) của khối hiện tại chỉ thị đơn vị mẫu một phần, thì thủ tục nội suy có thể được thực hiện và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên các mẫu tham chiếu của đơn vị mẫu một phần trong ảnh tham chiếu qua thủ tục nội suy. Khi việc dự đoán liên thông afin được áp dụng cho khối hiện tại, các mẫu dự đoán có thể được sinh ra dựa trên mẫu/đơn vị khối con MV. Khi việc dự đoán đôi được áp dụng, các mẫu dự đoán được dẫn ra qua tổng được lấy trọng số hoặc trung bình được lấy trọng số của các mẫu dự đoán được dẫn ra dựa trên việc dự đoán L0 (tức là, việc dự đoán đang sử dụng ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L0 và MVL0) và các mẫu dự đoán (theo pha) được dẫn ra dựa trên việc dự đoán L1 (tức là, việc dự đoán đang sử dụng ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L1 và MVL1) 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 nằm trong các hướng theo thời gian khác nhau dựa trên ảnh hiện tại (tức là, nếu việc dự đoán tương ứng với việc dự đoán đôi và việc dự đoán hai hướng), nó có thể được đề cập tới như là việc dự đoán đôi đúng.

Các mẫu xây dựng lại và các ảnh xây dựng lại có thể được sinh ra dựa trên các mẫu dự đoán được dẫn ra và do đó thủ tục như việc lọc trong vòng, v.v., có thể được thực hiện như được mô tả ở trên.

Trong khi đó, do chuyển động của khối hiện tại được dự đoán dựa trên vectơ chuyển động của khối lân cận mà không có sai phân vectơ chuyển động (motion vector

difference - MVD) trong chế độ bỏ qua và/hoặc chế độ hợp nhất, nên chế độ bỏ qua và/hoặc chế độ hợp nhất thể hiện hạn chế trong việc dự đoán chuyển động. Để cải thiện hạn chế của chế độ bỏ qua và/hoặc chế độ hợp nhất, vectơ chuyển động có thể được tinh chỉnh bằng cách áp dụng chế độ tinh chỉnh vectơ chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR), chế độ dòng quang học hai hướng (Bi-directional optical flow - BDOF), v.v. Các chế độ DMVR và BDOF có thể được sử dụng khi việc dự đoán đôi đúng được áp dụng cho khối hiện tại.

Fig.4 là giản đồ để mô tả phương án thực hiện của quy trình thực hiện việc tinh chỉnh vectơ chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR) trong việc dự đoán cặp đúng.

DMVR là phương pháp mà trong đó bộ giải mã thực hiện việc dự đoán chuyển động bằng cách tinh chỉnh thông tin chuyển động của khối lân cận. Khi DMVR được áp dụng, bộ giải mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động được tinh chỉnh qua việc so sánh chi phí dựa trên bảng mẫu được sinh ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận trong chế độ hợp nhất/bỏ qua. Trong trường hợp này, độ chính xác của việc dự đoán có thể được tăng và hiệu quả hoạt động nén có thể được tăng cường mà không có thông tin tạo tín hiệu bổ sung.

Theo sáng chế này, để thuận tiện cho việc mô tả, thiết bị giải mã sẽ được mô tả chỉnh, nhưng DMVR theo phương án thực hiện của sáng chế này có thể được thực hiện trong cùng một phương pháp, thậm chí trong thiết bị ghi mã.

Đề cập tới Fig.4, thiết bị giải mã có thể dẫn ra các khối dự đoán (tức là, các khối tham chiếu) được nhận diện bởi các vectơ chuyển động ban đầu có hướng list0 và list1 (hoặc thông tin chuyển động) (ví dụ, MV0 và MV1) và sinh ra bảng mẫu (hoặc bảng mẫu song phương) bởi tổng được định trọng số (ví dụ, lấy trung bình) của các mẫu dự đoán được dẫn ra (bước 1). Ở đây, các vectơ chuyển động ban đầu (MV0 và MV1) có thể biểu diễn các vectơ chuyển động được dẫn ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận trong chế độ hợp nhất/bỏ qua.

Thêm vào đó, thiết bị giải mã có thể dẫn ra các vectơ chuyển động (ví dụ, MV0'

và $MV1'$) để tối thiểu hóa khác biệt giữa bảng mẫu và diện tích mẫu của ảnh tham chiếu qua thao tác so khớp bảng mẫu (bước 2). Ở đây, diện tích mẫu có thể chỉ thị diện tích lân cận của khối dự đoán ban đầu trong ảnh tham chiếu và cùng một diện tích có thể được đề cập tới như là diện tích lân cận, diện tích tham chiếu, diện tích tìm kiếm, khoảng giới hạn tìm kiếm, không gian tìm kiếm, v.v. Việc vận hành so khớp bảng mẫu có thể chứa thao tác tính toán trị số đo chi phí giữa bảng mẫu và diện tích mẫu của ảnh tham chiếu. Ví dụ, tổng của các sai phân tuyệt đối (sum of absolute differences - SAD) có thể được sử dụng cho việc đo đặc chi phí. Như là một ví dụ, để làm hàm chi phí, SAD được chuẩn hóa có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, chi phí so khớp có thể được cho như là $SAD(T - \text{mean}(T), 2 * P[x] - 2 * \text{mean}(P[x]))$. Ở đây, T biểu diễn bảng mẫu và $P[x]$ biểu diễn khối trong diện tích tìm kiếm. Thêm vào đó, vectơ chuyển động để tính toán chi phí bảng mẫu tối thiểu cho từng ảnh trong hai ảnh tham chiếu có thể được xem xét như là vectơ chuyển động được cập nhật (thay thế cho vectơ chuyển động ban đầu). Như được minh họa trên Fig.8, thiết bị giải mã có thể sinh ra kết quả dự đoán song phương cuối cùng (tức là khối dự đoán song phương cuối cùng) bằng cách sử dụng các vectơ chuyển động được cập nhật $MV0'$ và $MV1'$. Như là một phương án thực hiện, việc lặp lại nhiều lần để dẫn ra vectơ chuyển động được cập nhật (hoặc mới) có thể được sử dụng để đạt được kết quả dự đoán song phương cuối cùng.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị giải mã có thể gọi quy trình DMVR để tăng cường độ chính xác của việc dự đoán bù chuyển động ban đầu (tức là, việc dự đoán bù chuyển động qua chế độ hợp nhất/bỏ qua truyền thống). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình DMVR khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ qua và việc dự đoán đôi song phương mà trong đó các ảnh tham chiếu song phương nằm tại các hướng đối diện dựa trên ảnh hiện tại theo thứ tự hiển thị được áp dụng cho khối hiện tại.

Khi việc dự đoán đôi đúng được áp dụng cho khối hiện tại như được mô tả ở trên, BDOF có thể được sử dụng để tinh chỉnh tín hiệu dự đoán đôi. Khi việc dự đoán đôi được áp dụng cho khối hiện tại, dòng quang học hai hướng (Bi-directional optical flow

- BDOF) có thể được sử dụng để tính toán thông tin chuyển động được cải thiện và sinh ra các mẫu dự đoán dựa trên thông tin chuyển động được tính toán. Ví dụ, BDOF có thể được áp dụng tại mức khối con 4×4 . Nói cách khác, BDOF có thể được thực hiện theo các đơn vị là 4×4 khối con trong khối hiện tại. Theo cách khác, BDOF có thể được áp dụng chỉ cho thành phần độ chói. Theo cách khác, BDOF có thể được áp dụng chỉ cho thành phần sắc độ và được áp dụng cho thành phần độ chói và thành phần sắc độ.

Chế độ BDOF là dựa trên khái niệm dòng quang học đang giả sử rằng chuyển động mục tiêu là trơn tru như được chỉ thị bởi tên của chế độ BDOF. Việc tính chế chuyển động (v_x, v_y) có thể được tính toán bằng cách tối thiểu hóa trị số khác biệt giữa các mẫu dự đoán L0 và L1 cho từng khối con trong số 4×4 khối con. Thêm vào đó, việc tinh chỉnh chuyển động có thể được sử dụng để điều chỉnh các trị số mẫu dự đoán đôi trong 4×4 khối con.

Trong khi đó, có thể thấy rằng DMVR và BDOF như là các kỹ thuật thực hiện việc dự đoán bằng cách tinh chỉnh thông tin chuyển động (trong trường hợp này, việc dự đoán đôi đúng thể hiện trường hợp đang thực hiện việc dự đoán/bù chuyển động trong ảnh tham chiếu của hướng khác dựa trên ảnh của khối hiện tại) tại thời điểm áp dụng việc dự đoán đôi đúng là kỹ thuật tinh chỉnh đang có khái niệm tương tự mà trong đó nó được giải sử là chuyển động của đối tượng trong ảnh được tạo nên tại tốc độ được xác định từ trước và theo hướng được xác định từ trước. Tuy nhiên, khi việc dự đoán đôi đúng được thực hiện, do điều kiện cho việc áp dụng DMVR và điều kiện cho việc áp dụng BDOF là khác nhau, quy trình kiểm tra các điều kiện lặp lại nhiều lần cho từng kỹ thuật cần được thực hiện. Do đó, sáng chế này đề xuất phương pháp có thể tăng cường hiệu suất theo nghĩa của độ phức tạp và hiệu quả hoạt động của bộ giải mã bằng cách cải thiện quy trình kiểm tra điều kiện trong việc xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại.

Bảng 1 bên dưới thể hiện cách mà điều kiện cho việc áp dụng DMVR trong suốt việc dự đoán đôi đúng thông thường. Khi tất cả các điều kiện được liệt kê bên dưới được thỏa mãn, DMVR có thể được áp dụng.

Bảng 1

- sps_dmvr_enabled_flag được đặt là 1. : việc tạo tín hiệu trong SPS
- merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1. : được áp dụng khi nó là MERGE/SKIP
- mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0. : được áp dụng khi nó không là MMVD
- predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1. : việc dự đoán hai hướng
- DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0. : nó là TrueBi và các khoảng cách của các ảnh tham chiếu hai hướng là bằng nhau
- CbHeight là lớn hơn hoặc bằng với 8. : nếu kích cỡ của khối là lớn hơn ngưỡng (Threshold)
- CbHeight*CbWidth là lớn hơn hoặc bằng với 64. : nếu kích cỡ của khối là lớn hơn ngưỡng (Threshold)

Đề cập tới bảng 1, 1) việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên thông tin cờ (ví dụ, sps_dmvr_enabled_flag) được tạo tín hiệu trong cú pháp tập thông số chuỗi (sequence parameter set - SPS). Ở đây, thông tin cờ (ví dụ, sps_dmvr_enabled_flag) có thể biểu diễn xem liệu DMVR dựa trên việc dự đoán đôi đúng có được cho phép thực hiện hay không. Ví dụ, khi sps_dmvr_enabled_flag là 1 (tức là, khi DMVR dựa trên việc dự đoán đôi đúng được cho phép thực hiện), thì nó có thể được xác định rằng điều kiện để xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không được thỏa mãn.

2) Việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên thông tin cờ (ví dụ, merge_flag) việc biểu diễn xem liệu việc dự đoán liên thông có được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua hay không. Ví dụ, khi merge_flag là 1 (tức là, khi việc dự đoán liên thông được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua), thì nó có thể được xác định rằng điều kiện để xem liệu có áp dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua có được thỏa mãn hay không.

3) Việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên thông tin cờ (ví dụ, mmvd_flag) việc biểu diễn việc xem liệu việc dự đoán liên thông có

được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ khác biệt chế độ hợp nhất với vectơ chuyển động (merge mode with motion vector difference - MMVD) hay không. Ví dụ, khi `mmvd_flag` là 0 (tức là, khi chế độ MMVD không được sử dụng), thì nó có thể được xác định được rằng điều kiện cho việc xem liệu có áp dụng chế độ MMVD hay không sẽ được thỏa mãn.

4) Việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu việc dự đoán song phương (việc dự đoán đôi) có được sử dụng hay không. Ở đây, việc dự đoán song phương có thể biểu diễn việc dự đoán liên thông được thực hiện dựa trên các ảnh tham chiếu vốn tồn tại theo các hướng khác dựa trên ảnh hiện tại. Ví dụ, khi `predFlagL0[0][0] = 1` và `predFlagL0[1][1] = 1`, thì nó có thể được xác định rằng việc dự đoán song phương được áp dụng và nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xác định xem liệu có thực hiện việc dự đoán song phương là có được thỏa mãn hay không.

5) Việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi đúng có được thực hiện hay không và các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu song phương là giống hệt như nhau. Nói cách khác, nó có thể được xác định xem liệu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 (tức là, ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L0) và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 (tức là, ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L1) là giống hệt như nhau. Ví dụ, khi `DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) - DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList1 [ refIdxL1 ] ) = 0`, nó được xác định rằng dự đoán đôi đúng được thực hiện và các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu song phương là giống hệt như nhau để xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu các khoảng cách của các ảnh tham chiếu song phương là giống hệt như nhau có được thỏa mãn hay không.

6) Việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn ngưỡng hay không. Ví dụ, khi chiều cao của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 8, thì nó có thể được xác định rằng khối hiện

tại điều kiện kích cỡ (chiều cao) đã được thỏa mãn.

7) Việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu kích cỡ của khối hiện tại có lớn hơn ngưỡng hay không. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại, chiều cao * chiều rộng (height * width) là bằng với hoặc lớn hơn 64, thì có thể được xác định rằng điều kiện kích cỡ của khối hiện tại (chiều cao * chiều rộng (height * width)) được thỏa mãn.

Thiết bị giải mã có thể xác định việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không theo việc xem liệu các điều kiện từ 1) đến 7) của bảng 1 nêu trên có được thỏa mãn hay không. Nói cách khác, khi các điều kiện từ 1) đến 7) của bảng 1 nêu trên được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR và khi thậm chí một điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện của bảng 1 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã không áp dụng DMVR.

Bảng 2 bên dưới thể hiện điều kiện để áp dụng BDOF trong suốt việc dự đoán đôi đúng truyền thống. Khi tất cả các điều kiện được liệt kê bên dưới được thỏa mãn, thì BDOF có thể được áp dụng.

Bảng 2

- sps_bdof_enabled_flag là bằng với 1. : việc tạo tín hiệu trong SPS
- predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] cả hai là bằng với 1. : việc dự đoán hai hướng
- DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) là nhỏ hơn 0. : TrueBi
- MotionModelIdx[xCb][yCb] là bằng với 0. : nếu nó không phải là afin (Affine)
- merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0. : subblock && w >= 8 && h >= 8
- GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0. : nếu chỉ số GBi là mặc định (Default)
- cIdx là bằng với 0. : được áp dụng chỉ cho độ chói

Đề cập tới bảng 2 ở trên, 1) việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên thông tin cờ (ví dụ, sps_bdof_enabled_flag) được tạo tín hiệu trong cú pháp tập thông số chuỗi (sequence parameter set - SPS). Ở đây, thông tin cờ

(ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) có thể biểu diễn xem liệu BDOF dựa trên việc dự đoán đôi đúng có được cho phép thực hiện hay không. Ví dụ, khi `sps_bdof_enabled_flag` là 1 (tức là, khi BDOF dựa trên việc dự đoán đôi đúng được cho phép thực hiện), thì nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu BDOF có được cho phép thực hiện hay không đã được thỏa mãn.

2) Việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu việc dự đoán song phương có được sử dụng hay không. Ở đây, việc dự đoán song phương có thể biểu diễn việc dự đoán liên thông được thực hiện dựa trên các ảnh tham chiếu vốn tồn tại theo các hướng khác dựa trên ảnh hiện tại. Ví dụ, khi cả hai `predFlagL0` và `predFlagL1` là 1, thì nó có thể được xác định rằng việc dự đoán song phương được áp dụng và nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xác định xem liệu có thực hiện việc dự đoán song phương là có được thỏa mãn hay không.

3) Việc xem liệu có để áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi đúng có được thực hiện hay không. Nói cách khác, nó có thể được xác định xem liệu ảnh tham chiếu L0 (tức là, ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L0) và ảnh tham chiếu L1 (tức là, ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L1) có nằm trong các hướng khác nhau, theo cách tạm thời, hay không, dựa trên ảnh hiện tại. Ví dụ, khi `DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1])` là nhỏ hơn 0, thì nó được xác định rằng các ảnh tham chiếu song phương là nằm trong các hướng khác dựa trên ảnh hiện tại để xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu việc dự đoán vi (vi-prediction) đúng đã được thực hiện có được thỏa mãn hay không.

4) Việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu chế độ affin có được sử dụng hay không. Ở đây, việc xem liệu chế độ affin có được sử dụng hay không, có thể được xác định bằng cách dẫn ra `MotionModelIdc`. Ví dụ, khi `MotionModelIdc` được dẫn ra là 0, thì nó có thể được xác định rằng chế độ affin không được sử dụng và trong trường hợp này, nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu có áp dụng chế độ affin hay không đã được thỏa mãn.

5) Việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên thông tin cờ (ví dụ, `merge_subblock_flag`) việc biểu diễn xem liệu việc dự đoán liên thông có được thực hiện hay không theo các đơn vị của các khối con. Ví dụ, khi `merge_subblock_flag` là 0 (tức là, khi chế độ hợp nhất không được áp dụng theo các đơn vị của các khối con), thì nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu có dụng chế độ hợp nhất theo các đơn vị của các khối con hay không đã được thỏa mãn.

6) Việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu GBi có tồn tại hay không. Ở đây, việc xem liệu GBi có tồn tại hay không có thể được xác định dựa trên thông tin chỉ số GBi (ví dụ, `GbiIdx`). Ví dụ, khi `GbiIdx` là 0 (tức là, khi `GbiIdx` là mặc định), thì nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu GBi có tồn tại hay không đã được thỏa mãn.

7) Việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên việc xem liệu khối hiện tại có là khối độ chói đang chứa thành phần độ chói hay không. Ví dụ, khi chỉ số (ví dụ, `cIdx`) chỉ thị việc xem liệu khối hiện tại là khối độ chói hay không (tức là, khi khối hiện tại là khối độ chói), thì nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu khối hiện tại là khối độ chói đã được thỏa mãn.

Thiết bị giải mã có thể xác định việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không theo việc xem liệu các điều kiện từ 1) đến 7) của bảng 2 nêu trên có được thỏa mãn hay không. Nói cách khác, khi các điều kiện từ 1) đến 7) của bảng 2 nêu trên được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng BDOF và khi thậm chí một điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện của bảng 2 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã không áp dụng BDOF.

Như được mô tả ở trên, một số điều kiện trong số các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF là giống nhau và một số là tương tự hoặc khác nhau. Trong mẫu truyền thống, do việc kiểm tra điều kiện được thực hiện cho từng kỹ thuật thậm chí khi điều kiện là giống nhau, nên độ phức tạp để thực hiện việc dự đoán đôi sẽ tăng. Do đó, sáng chế này đề xuất điều kiện hiệu quả cho việc áp dụng DMVR và BDOF trong suốt việc dự đoán đôi.

Khi chế độ hợp nhất/bỏ qua được so sánh với chế độ AMVP, thì chế độ hợp nhất/bỏ qua có độ chính xác tương đối thấp hơn chế độ AMVP, và kết quả là việc tinh chỉnh thông tin chuyển động bằng cách sử dụng phương pháp DMVR là hiệu quả theo nghĩa của hiệu quả thực hiện. Tuy nhiên, chế độ BDOF có thể được áp dụng thậm chí trong chế độ AMVP bên cạnh chế độ hợp nhất/bỏ qua không giống như DMVR và như vậy, độ phức tạp cho việc thực hiện BDOF khi so sánh với hiệu quả hoạt động có thể tăng, khi áp dụng BDOF trong chế độ AMVP. Theo đó, phương án thực hiện đề xuất phương pháp để áp dụng thậm chí là BDOF trong chế độ hợp nhất/bỏ qua tương tự như DMVR.

Trong trường hợp này, như là phương án thực hiện được đề xuất theo sáng chế này, điều kiện áp dụng của BDOF có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 3 bên dưới.

Bảng 3

- sps_bdof_enabled_flag là bằng với 1.
- merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1.
- predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] cả hai là bằng với 1.
- DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) là nhỏ hơn 0.
- MotionModelIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- cIdx là bằng với 0.

Đề cập tới bảng 3 ở trên, việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên thông tin cò (ví dụ, merge_flag) đang biểu diễn xem liệu việc dự đoán liên thông có được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua hay không. Ví dụ, khi merge_flag là 1 (tức là, khi việc dự đoán liên thông được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua), thì nó có thể được xác định rằng điều kiện để xem liệu có áp dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua có được thỏa mãn hay

không. Theo đó, BDOF cũng có thể được áp dụng trong chế độ hợp nhất/bỏ qua tương tự như với DMVR.

Nói cách khác, trong phương án thực hiện, cùng với điều kiện được áp dụng trong trường hợp của chế độ hợp nhất/bỏ qua, việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên điều kiện được áp dụng khi BDOF được cho phép thực hiện, điều kiện được áp dụng trong trường hợp của việc dự đoán song phương, điều kiện được áp dụng khi việc dự đoán đôi đúng được thực hiện, điều kiện được áp dụng khi việc dự đoán afin được sử dụng, điều kiện được áp dụng khi chế độ hợp nhất dựa trên khối con không được áp dụng, điều kiện được áp dụng khi chỉ số GBI là mặc định, và điều kiện được áp dụng khi khối hiện tại là khối độ chói.

Theo đó, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 3 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 3 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng BDOF. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 3 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán đôi đúng dựa trên các điều kiện được liệt kê trong bảng 3 nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng một cách độc lập dưới cùng một điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, khi các điều kiện được liệt kê trong phương án thực hiện là giống như các điều kiện được mô tả trên các bảng 1 và 2 ở trên, việc vận hành chi tiết hoặc ý nghĩa của chúng sẽ được áp dụng theo cách tương tự, và kết quả là, phần mô tả chi tiết cho từng điều kiện sẽ được bỏ qua. Hơn nữa, các nội dung được lặp lại thậm chí trong các phương án thực hiện cần được mô tả bên dưới cũng sẽ được bỏ qua.

Thiết bị ghi mã/giải mã có thể được đặt cấu hình bởi phần cứng khác nhau và độ ưu tiên của tỉ lệ của độ phức tạp so với hiệu quả hoạt động có thể khác nhau. Do đó,

phương án thực hiện đề xuất phương pháp có thể tinh chỉnh thông tin chuyển động bằng cách áp dụng DMVR thậm chí trong chế độ AMVP bên cạnh chế độ hợp nhất/bỏ qua.

Trong trường hợp này, như là phương án thực hiện được đề xuất theo sáng chế này, điều kiện áp dụng của DMVR có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 4 bên dưới.

Bảng 4

- `sps_dmvr_enabled_flag` được đặt là 1.
- `mmvd_flag[ xCb ][ yCb ]` là bằng với 0.
- `predFlagL0[0][0]=1` và `predFlagL0[1][1]=1`.
- `DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [ refIdxL1 ] )` là bằng với 0.
- `CbHeight` là lớn hơn hoặc bằng với 8.
- `CbHeight*CbWidth` là lớn hơn hoặc bằng với 64.

Đề cập tới bảng 4 ở trên, quy trình để xác định việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được bỏ qua dựa trên thông tin cờ (ví dụ, `merge_flag`) đang biểu diễn xem liệu việc dự đoán liên thông có được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua hay không. Như vậy, bằng cách bỏ qua điều kiện cho việc xem liệu có áp dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua hay không, DMVR có thể được áp dụng thậm chí trong chế độ AMVP bên cạnh chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua.

Theo bảng 4 ở trên, việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên điều kiện được áp dụng khi DMVR được cho phép thực hiện, điều kiện được áp dụng khi chế độ MMVD không được sử dụng, điều kiện được áp dụng trong trường hợp của việc dự đoán song phương, điều kiện được áp dụng trong trường hợp của việc dự đoán đôi đúng mà trong đó các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu song phương là giống hệt nhau, điều kiện được áp dụng khi chiều cao của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 8, và điều kiện được áp dụng khi kích cỡ (chiều cao * chiều rộng (`height * width`)) của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 64.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được

liệt kê trong bảng 4 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 4 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng DMVR. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 4 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán đôi đúng dựa trên các điều kiện được liệt kê trong bảng 4 nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng một cách độc lập dưới cùng một điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, như là phương án thực hiện của sáng chế này, cả DMVR và BDOF đều có thể được áp dụng cho chế độ hợp nhất thông thường. Nói cách khác, DMVR và BDOF có thể được áp dụng khi chế độ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian, tiên tiến (advanced temporal motion vector prediction - ATMVP) không được sử dụng, chế độ afin không được sử dụng, và CPR không được sử dụng. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng của DMVR có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 5 bên dưới.

Bảng 5

- sps_dmvr_enabled_flag được đặt là 1.
- merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1.
- mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1.
- DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0.
- CbHeight là lớn hơn hoặc bằng với 8.
- CbHeight*CbWidth là lớn hơn hoặc bằng với 64.
- MotionModelIdc[xCb][yCb] là bằng với 0. : !Affine

- merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0. : subblock && w >=8 && h>=8

Đề cập tới bảng 5 ở trên, việc xem liệu điều kiện có được áp dụng hay không khi chế độ afin không được sử dụng (ví dụ, khi MotionModelIdc là 0) và điều kiện được áp dụng khi chế độ hợp nhất dựa trên khối con không được sử dụng (ví dụ, khi merge_subblock_flag là 0) được thỏa mãn, được xác định để áp dụng DMVR chỉ trong chế độ hợp nhất thông thường.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện này, cùng với điều kiện cho việc xem liệu chế độ afin có được sử dụng hay không và điều kiện cho việc xem liệu chế độ hợp nhất dựa trên khối con có được sử dụng hay không, việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên điều kiện được áp dụng khi DMVR được cho phép thực hiện, điều kiện được áp dụng khi chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua được sử dụng, điều kiện được áp dụng khi chế độ MMVD không được sử dụng, điều kiện được áp dụng trong trường hợp của việc dự đoán song phương, điều kiện được áp dụng trong trường hợp của việc dự đoán đôi đúng mà trong đó các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu song phương là giống hệt nhau, điều kiện được áp dụng khi chiều cao của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 8, và điều kiện được áp dụng khi kích cỡ (chiều cao * chiều rộng (height * width)) của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 64.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 5 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 5 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng DMVR. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 5 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Điều kiện để xem liệu có áp dụng chế độ hợp nhất dựa trên khối con (ví dụ, merge_subblock_flag) hay không trong số các điều kiện của bảng 5 ở trên chứa điều kiện lặp lại trong số các điều kiện áp dụng DMVR truyền thống. Theo đó, như là một

phương án thực hiện của sáng chế này, điều kiện được lặp lại với điều kiện (ví dụ, `merge_subblock_flag`) cho việc xem liệu có áp dụng chế độ hợp nhất dựa trên khối con hay không có thể được loại bỏ. Trong trường hợp này, điều kiện tương ứng có thể được loại bỏ như được đề xuất trong bảng 6 bên dưới.

Bảng 6

- <code>sps_dmv_enabled_flag</code> được đặt là 1.
- <code>merge_flag[xCb][yCb]</code> là bằng với 1.
- <code>mmvd_flag[xCb][yCb]</code> là bằng với 0.
- <code>predFlagL0[0][0]=1</code> và <code>predFlagL0[1][1]=1</code> .
- <code>DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1])</code> là bằng với 0.
- <code>MotionModelIdc[xCb][yCb]</code> là bằng với 0. : <u>!Affine</u>
- <code>merge_subblock_flag[xCb][yCb]</code> là bằng với 0. : <code>subblock && w >=8 && h >=8</code>

Đề cập tới bảng 6 ở trên, chế độ hợp nhất dựa trên khối con có thể được áp dụng khi kích cỡ của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 8 x 8. Theo đó, do điều kiện (ví dụ, `merge_subblock_flag = 0`) cho việc xem liệu có áp dụng chế độ hợp nhất dựa trên khối con chứa điều kiện liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại hay không, các điều kiện (ví dụ, `CbHeight` và `CbHeight*CbWidth`) liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại trong số các điều kiện áp dụng của DMVR truyền thống có thể được loại trừ. Ví dụ, điều kiện cho việc xem liệu chiều cao của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 8 và điều kiện cho việc xem liệu chiều cao * chiều rộng của khối hiện tại là bằng với hay lớn hơn 64 có thể được bỏ qua và việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định bằng cách sử dụng các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 6 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 6 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 6 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng DMVR.

Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 6 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán đôi đúng dựa trên các điều kiện được liệt kê trong bảng 5 hoặc 6 nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng một cách độc lập dưới cùng một điều kiện cho DMVR và BDOF.

Như một phương án thực hiện của sáng chế này, để tăng độ chính xác của vectơ chuyển động trong độ phức tạp thấp, khi kích cỡ của khối là nhỏ, các kỹ thuật tinh chỉnh như DMVR và BDOF có thể không được áp dụng. Trong sơ đồ truyền thống, kỹ thuật tinh chỉnh có thể được áp dụng khi khối hiện tại là khối là bằng với hoặc lớn hơn 8×8 và trong trường hợp của DMVR của các kỹ thuật tinh chỉnh, khi kích cỡ của khối hiện tại là lớn, việc tinh chỉnh được áp dụng bằng cách tách khối hiện tại thành 16×16 đơn vị, và kết quả là, DMVR có thể không được áp dụng cho khối vốn là nhỏ hơn 16×16 . Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng của DMVR có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 7 bên dưới.

Bảng 7

- sps_dmvr_enabled_flag được đặt là 1.
- merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1.
- mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1.
- DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0.
- CbHeight là lớn hơn hoặc bằng với 16.
- CbWidth là lớn hơn hoặc bằng với 16.

Đề cập tới bảng 7 ở trên, DMVR có thể không được áp dụng cho khối vốn là nhỏ hơn 16×16 bằng cách thay đổi các điều kiện (ví dụ, CbHeight và CbWidth) liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại. Ví dụ, điều kiện được áp dụng khi chiều cao của khối hiện

tại (ví dụ, CbHeight) là bằng với hoặc lớn hơn 16 và điều kiện được áp dụng khi chiều rộng của khối hiện tại (ví dụ, CbWidth) là bằng với hoặc lớn hơn 16 có thể được sử dụng. Khi các điều kiện áp dụng liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại được thỏa mãn (tức là, khi kích cỡ của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 16×16 , thì DMVR có thể được áp dụng và khi các điều kiện áp dụng liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại không được thỏa mãn (tức là, khi kích cỡ của khối hiện tại là nhỏ hơn 16×16), thì DMVR có thể không được áp dụng.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện này, cùng với các điều kiện (ví dụ, CbHeight và CbWidth) liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại, việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 7 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 7 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 7 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng DMVR. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 7 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Như là một phương án thực hiện của sáng chế này, khi khối hiện tại là khối nhỏ hơn 16×16 , BDOF có thể không được áp dụng bên cạnh DMVR. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng của BDOF có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 8 bên dưới.

Bảng 8

- sps_bdof_enabled_flag là bằng với 1.
- predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] cả hai là bằng với 1.
- DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic,

`refPicList1[ refIdxL1 ]`) là nhỏ hơn 0.

- `MotionModelIdc[ xCb ][ yCb ]` là bằng với 0.
- `merge_subblock_flag[ xCb ][ yCb ]` là bằng với 0.
- `CbHeight` là lớn hơn hoặc bằng với 16
- `CbWidth` là lớn hơn hoặc bằng với 16
- `GbiIdx[ xCb ][ yCb ]` là bằng với 0.
- `cIdx` là bằng với 0.

Đề cập tới bảng 8 ở trên, BDOF có thể không được áp dụng cho khối vốn là nhỏ hơn 16 x 16 bằng cách thay đổi các điều kiện (ví dụ, `CbHeight` và `CbWidth`) liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại. Ví dụ, điều kiện được áp dụng khi chiều cao của khối hiện tại (ví dụ, `CbHeight`) là bằng với hoặc lớn hơn 16 và điều kiện được áp dụng khi chiều rộng của khối hiện tại (ví dụ, `CbWidth`) là bằng với hoặc lớn hơn 16 có thể được sử dụng. Khi các điều kiện áp dụng liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại được thỏa mãn (tức là, khi kích cỡ của khối hiện tại là bằng với hoặc lớn hơn 16 x 16, thì BDOF có thể được áp dụng và khi các điều kiện áp dụng liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại không được thỏa mãn (tức là, khi kích cỡ của khối hiện tại là nhỏ hơn 16 x 16), thì BDOF có thể không được áp dụng.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện này, cùng với các điều kiện (ví dụ, `CbHeight` và `CbWidth`) liên quan tới kích cỡ của khối hiện tại, việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 8 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 8 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 8 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng BDOF. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 8 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải

mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán đôi đúng dựa trên các điều kiện được liệt kê trong bảng 7 hoặc 8 nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng một cách độc lập dưới cùng một điều kiện cho DMVR và BDOF.

Như được mô tả ở trên, DMVR được áp dụng khi các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu song phương là giống hệt nhau, trong khi BDOF được áp dụng liên tục trong trường hợp của việc dự đoán đôi đúng thậm chí khi các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu song phương là khác lẫn nhau. Theo đó, sáng chế này đề xuất phương pháp có thể áp dụng liên mạch điều kiện liên quan tới ảnh tham chiếu khoảng cách song phương tới DMVR và BDOF để tăng hiệu suất mã hóa.

Như là phương án thực hiện được đề xuất theo sáng chế này, điều kiện áp dụng của BDOF có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 9 bên dưới.

Bảng 9

- sps_bdof_enabled_flag là bằng với 1.
- predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] cả hai là bằng với 1.
- DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0 : nó là True bi, và các khoảng cách của các ảnh tham chiếu hai hướng là bằng nhau
- MotionModelIdc[xCb][yCb] là bằng với 0.
- merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- cIdx là bằng với 0.

Đề cập tới bảng 9 ở trên, điều kiện liên quan tới ảnh tham chiếu khoảng cách trong số các điều kiện áp dụng của BDOF (ví dụ, DiffPicOrderCnt) được thay đổi để áp dụng theo cách tương tự điều kiện tương ứng tới DMVR và BDOF. Ví dụ, việc xem liệu $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList0} [\text{refIdxL0}]) - \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic},$

RefPicList1 [refIdxL1]) có bằng 0 hay không được xác định để xác định xem liệu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 (tức là, ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L0) và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 (tức là, ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L1) là giống hệt như nhau. Nói cách khác, BDOF có thể được áp dụng chỉ khi các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu song phương là giống hệt như nhau. Như vậy, điều kiện mà trong đó việc dự đoán đôi đúng được thực hiện và các khoảng cách ảnh tham chiếu song phương là giống hệt như nhau được thêm vào, thì khoảng giới hạn ứng dụng BDOF bị hạn chế, nhờ đó tiết kiệm độ phức tạp của việc giải mã.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện này, cùng với các điều kiện (ví dụ, DiffPicOrderCnt) liên quan tới ảnh tham chiếu khoảng cách, việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện ứng dụng còn lại được liệt kê trong bảng 9 nêu trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 9 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 9 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng BDOF. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 9 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Như là phương án thực hiện được đề xuất theo sáng chế này, điều kiện áp dụng của DMVR có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 10 bên dưới.

Bảng 10

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -sps_dmvr_enabled_flag được đặt là 1. -merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1. -mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0. -predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1. |
|--|

- DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) là nhỏ hơn 0. : TrueBi
- CbHeight là lớn hơn hoặc bằng với 8
- CbHeight*CbWidth là lớn hơn hoặc bằng với 64

Đề cập tới bảng 10 ở trên, điều kiện liên quan tới ảnh tham chiếu khoảng cách trong số các điều kiện áp dụng của DMVR (ví dụ, DiffPicOrderCnt) được thay đổi để áp dụng theo cách tương tự điều kiện tương ứng tới DMVR và BDOF. Ví dụ, nó được xác định xem liệu DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) có nhỏ hơn 0 hay không để xác định xem liệu việc dự đoán đôi đúng có được thực hiện hay không trong đó các ảnh tham chiếu song phương nằm trong các hướng khác nhau dựa trên ảnh hiện tại. Nói cách khác, DMVR có thể được áp dụng một cách liên tục trong trường hợp của việc dự đoán đôi đúng thậm chí khi các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu song phương là không giống hệt nhau. Như vậy, như là điều kiện cho việc xem liệu việc dự đoán đôi đúng được thực hiện có được áp dụng hay không, vectơ chuyển động được dẫn ra bởi việc xem xét độ phức tạp giải mã có thể được sử dụng mà không có việc định cỡ, thậm chí khi các khoảng cách ảnh tham chiếu song phương là khác nhau.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện này, cùng với điều kiện (ví dụ, DiffPicOrderCnt) liên quan tới ảnh tham chiếu khoảng cách, việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện ứng dụng còn lại được liệt kê trong bảng 10 nêu trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 10 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 10 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng DMVR. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 10 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị

giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán đôi đúng dựa trên các điều kiện được liệt kê trong bảng 9 hoặc 10 nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng một cách độc lập dưới cùng một điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, trong từng khối tham chiếu, trường hợp mà trong đó việc bù chuyển động được thực hiện bởi tổng có trọng số bởi thay đổi trong ánh sáng sẽ có thể xuất hiện. Trong trường hợp này, do hiện tượng có thể được xác định bởi GBi hoặc việc bù chiếu sáng cục bộ (local illumination compensation - LIC), nên các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF có thể được xác định bằng cách xem xét GBi hoặc điều kiện LIC.

Như là một phương án thực hiện của sáng chế này, phương pháp được đề xuất là phương pháp xác định việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không bằng cách xem xét các điều kiện GBi và LIC. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng của DMVR có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 11 bên dưới.

Bảng 11

- sps_dmvr_enabled_flag được đặt là 1.
- merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1.
- mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1.
- DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0.
- CbHeight là lớn hơn hoặc bằng với 8.
- CbHeight*CbWidth là lớn hơn hoặc bằng với 64.
- GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- LICFlag là bằng với 0.

Đề cập tới bảng 11, có thể xác định xem liệu có áp dụng DMVR hay không bằng cách thêm điều kiện GBi (ví dụ, GbiIdx) và điều kiện LIC (ví dụ, LICFlag). Ở đây, GBi có thể biểu diễn việc dự đoán đôi được tổng quát hóa có khả năng áp dụng các trọng số

khác nhau cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1, và ví dụ, thể hiện việc dự đoán đôi được tổng quát hóa đang sử dụng GbiIdx. GbiIdx có thể tồn tại trong trường hợp của việc dự đoán đôi, và biểu diễn chỉ số trọng số việc dự đoán đôi. Ví dụ, GbiIdx có thể được dẫn ra từ khối lân cận trong chế độ hợp nhất, hoặc được tạo tín hiệu từ thiết bị ghi mã tới thiết bị giải mã qua thành phần cú pháp GbiIdx (ví dụ, gbi_idx) trong chế độ MVP. Như là một ví dụ, GbiIdx có thể chỉ thị trong số w được áp dụng cho việc dự đoán L1, và trong trường hợp này, trong số $(1-w)$ có thể được áp dụng cho việc dự đoán L0. Như là ví dụ khác, GbiIdx có thể chỉ thị trọng số w được áp dụng cho việc dự đoán L0, và trong trường hợp này, trọng số $(1-w)$ có thể được áp dụng cho việc dự đoán L1.

Theo bảng 11, nếu GbiIdx là 0 (tức là, nếu GbiIdx là mặc định), thì nó có thể được xác định để thỏa mãn điều kiện GBI, và nếu LICFlag là 0 (tức là, nếu LIC tồn tại, thì nó có thể được xác định để thỏa mãn điều kiện LIC.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện này, cùng với điều kiện GBI (ví dụ, GbiIdx) và điều kiện LIC (ví dụ, LICFlag), việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện ứng dụng còn lại được liệt kê trong bảng 11 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 11 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 11 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng DMVR. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 11 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Như là một phương án thực hiện của sáng chế này, phương pháp được đề xuất là phương pháp xác định việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không bằng cách xem xét các điều kiện GBI và LIC. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng của BDOF có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 12 bên dưới.

Bảng 12

- sps_bdof_enabled_flag là bằng với 1.
- predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] cả hai là bằng với 1.
- DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) là nhỏ hơn 0.
- MotionModelIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- LICFlag là bằng với 0.
- cIdx là bằng với 0.

Theo bảng 12 ở trên, việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách thêm điều kiện LIC (ví dụ, LICFlag) cùng với điều kiện GBi truyền thống (ví dụ, GbiIdx). Ví dụ, khi GbiIdx là 0 (tức là, khi GbiIdx là mặc định), thì nó được xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu GBi có tồn tại hay không được thỏa mãn và khi LICFlag là 0 (tức là, khi LIC tồn tại), thì nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu LIC có tồn tại hay không sẽ được thỏa mãn.

Theo đó, theo phương án thực hiện này, cùng với điều kiện GBi (ví dụ, GbiIdx) và điều kiện LIC (ví dụ, LICFlag), việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện ứng dụng còn lại được liệt kê trong bảng 12 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 12 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 12 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng BDOF. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 12 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán đôi đúng dựa trên các điều kiện được liệt

kê trong bảng 11 hoặc 12 nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng một cách độc lập dưới cùng một điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, do DMVR và BDOF dẫn ra thông tin chuyển động qua quy trình tinh chỉnh trong thiết bị giải mã, nên vấn đề về độ phức tạp giải mã sẽ xuất hiện. Theo đó, sáng chế này đề xuất phương pháp có thể làm giảm độ phức tạp giải mã bằng cách cho phép việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không và BDOF được xác định bằng cách sử dụng chỉ số hợp nhất. Trong trường hợp này, do cả DMVR và BDOF đều thực hiện việc tinh chỉnh của vectơ chuyển động trong khoảng giới hạn bị hạn chế, nên tác động của việc tinh chỉnh có thể được làm giảm khi vectơ chuyển động là không chính xác. Theo đó, sáng chế này đề xuất phương pháp có thể áp dụng theo cách hạn chế DMVR và BDOF chỉ khi trị số đang chỉ thị chỉ số hợp nhất là nhỏ, bằng cách xem xét hiệu suất của việc tinh chỉnh.

Ở đây, chỉ số hợp nhất có thể là thành phần cú pháp được tạo tín hiệu từ thiết bị ghi mã tới thiết bị giải mã. Ví dụ, thiết bị ghi mã/giải mã có thể đặt cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại khi chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, thiết bị ghi mã có thể chọn ứng viên hợp nhất tối ưu trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất dựa trên chi phí tỉ lệ-nhiều loạn (rate-distortion - RD) và thông tin chỉ số hợp nhất tín hiệu đang chỉ thị ứng viên hợp nhất được chọn cho thiết bị giải mã. Thiết bị giải mã có thể chọn ứng viên hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất và thông tin chỉ số hợp nhất.

Như là một phương án thực hiện của sáng chế này, phương pháp để xác định việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không bằng cách sử dụng chỉ số hợp nhất có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 13 bên dưới.

Bảng 13

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> -sps_dmvr_enabled_flag được đặt là 1. -merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1. |
|---|

- mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- merge_idx[xCb][yCb] < 2.
- predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1.
- DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0.
- CbHeight là lớn hơn hoặc bằng với 8.
- CbHeight*CbWidth là lớn hơn hoặc bằng với 64.

Đề cập tới bảng 13 ở trên, việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định bằng cách thêm điều kiện chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx). Ví dụ, khi chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx) là nhỏ hơn 2, thì nó có thể được xác định rằng điều kiện chỉ số hợp nhất được thỏa mãn. Ở đây, trị số (ngưỡng) của chỉ số hợp nhất có thể được đặt tới 2, nhưng nó chỉ là một ví dụ và trị số tương ứng có thể được thay đổi theo hiệu suất mã hóa.

Theo đó, theo phương án thực hiện này, cùng với điều kiện chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx), việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 13 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 13 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 13 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng DMVR. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 13 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Như là một phương án thực hiện của sáng chế này, phương pháp để xác định việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không bằng cách sử dụng chỉ số hợp nhất có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 14 bên dưới.

Bảng 14

- sps_bdof_enabled_flag là bằng với 1.
- predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] cả hai là bằng với 1.
- DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) là nhỏ hơn 0.
- MotionModelIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- !(merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1 && merge_idx[xCb][yCb] >= 2)
- cIdx là bằng với 0.

Đề cập tới bảng 14 ở trên, việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách thêm điều kiện cho việc xem liệu chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua có được áp dụng hay không (ví dụ, merge_flag) và điều kiện chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx). Ví dụ, khi merge_flag không bằng 1 (tức là, khi việc dự đoán liên thông được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua) và merge_idx không bằng với hoặc lớn hơn 2, thì chỉ nếu trị số của chỉ số hợp nhất là nhỏ, thì nó có thể được xác định rằng điều kiện để áp dụng theo cách hạn chế BDOF sẽ được thỏa mãn. Nói cách khác, khi merge_flag là 1 (tức là, khi việc dự đoán liên thông được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua) và merge_idx là nhỏ hơn 2, thì chỉ nếu trị số của chỉ số hợp nhất là nhỏ, thì nó mới có thể được xác định rằng điều kiện chỉ số hợp nhất được thỏa mãn và BDOF có thể được áp dụng. Ở đây, trị số (ngưỡng) của chỉ số hợp nhất có thể được đặt tới 2, nhưng nó chỉ là một ví dụ và trị số tương ứng có thể được thay đổi theo hiệu suất mã hóa.

Nói cách khác, theo phương án thực hiện này, cùng với điều kiện cho việc xem liệu chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua có được áp dụng hay không (ví dụ, merge_flag) và điều kiện chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx), xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 14 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 14 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 14 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng BDOF. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 14 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán đôi đúng dựa trên các điều kiện được liệt kê trong bảng 13 hoặc 14 nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng một cách độc lập dưới cùng một điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, trong chế độ hợp nhất/bỏ qua, thông tin chuyển động có thể được tinh chỉnh qua MMVD và trong trường hợp này, do độ phức tạp giải mã tăng, nên DMVR không được thực hiện khi MMVD được áp dụng. Tuy nhiên, khi DMVR được áp dụng mà không xem xét tới MMVD, DMVR có thể được áp dụng mà không có điều kiện MMVD bằng cách xem xét việc tăng cường hiệu quả hoạt động. Trong trường hợp này, theo phương án thực hiện của sáng chế này, điều kiện áp dụng của DMVR có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 15 bên dưới.

Bảng 15

- sps_dmvr_enabled_flag được đặt là 1.
- merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1.
- predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1.
- DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0.
- CbHeight là lớn hơn hoặc bằng với 8.
- CbHeight*CbWidth là lớn hơn hoặc bằng với 64.

Đề cập tới bảng 15 ở trên, điều kiện (ví dụ, mmvd_flag) cho việc xem liệu có áp

dụng chế độ MMVD trong số các điều kiện áp dụng của DMVR truyền thống hay không, có thể được loại trừ. Nói cách khác, quy trình để xác định xem liệu `mmvd_flag` là 0 hay không (tức là, việc xem liệu chế độ MMVD có không được sử dụng hay không) có thể được bỏ qua và việc xem liệu có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện được liệt kê trong bảng 15 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 15 ở trên có được thỏa mãn hay không (loại trừ điều kiện (ví dụ, `mmvd_flag`) để xem liệu có áp dụng chế độ MMVD hay không) và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 15 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng DMVR. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 15 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Hơn nữa, trái lại với phương án thực hiện của bảng 15 được mô tả ở trên, khi thông tin chuyển động được tinh chỉnh qua MMVD trong chế độ hợp nhất/bỏ qua, xem liệu có thực hiện BDOF hay không, có thể được xác định bằng cách xem xét độ phức tạp giải mã. Theo đó, sáng chế này đề xuất phương pháp xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không bằng cách xem xét điều kiện MMVD. Trong trường hợp này, theo phương án thực hiện của sáng chế này, điều kiện áp dụng của BDOF có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 16 bên dưới.

Bảng 16

- `sps_bdof_enabled_flag` là bằng với 1.
- `predFlagL0[ xSbIdx ][ ySbIdx ]` và `predFlagL1[ xSbIdx ][ ySbIdx ]` cả hai là bằng với 1.
- `DiffPicOrderCnt( currPic, refPicList0[ refIdxL0 ] ) * DiffPicOrderCnt( currPic, refPicList1[ refIdxL1 ] )` là nhỏ hơn 0.
- `MotionModelIdx[ xCb ][ yCb ]` là bằng với 0.

- merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0
- cIdx là bằng với 0.

Đề cập tới bảng 16 ở trên, BDOF có thể không được áp dụng khi thông tin chuyển động được tinh chỉnh qua MMVD bằng cách thêm điều kiện (ví dụ, mmvd_flag) cho việc xem liệu có áp dụng chế độ MMVD hay không. Ví dụ, khi mmvd_flag là 0 (tức là, khi chế độ MMVD không được sử dụng), nó có thể được xác định rằng điều kiện cho việc xem liệu có áp dụng chế độ MMVD hay không sẽ được thỏa mãn.

Theo đó, theo phương án thực hiện này, cùng với điều kiện (ví dụ, mmvd_flag) cho việc xem liệu có áp dụng chế độ MMVD hay không, việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 16 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 16 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 16 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng BDOF. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 16 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán đôi đúng dựa trên các điều kiện được liệt kê trong bảng 15 hoặc 16 nêu trên có thể được áp dụng một cách độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng một cách độc lập dưới cùng một điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, trong trường hợp của AMVP, kỹ thuật phân giải vectơ chuyển động thích ứng (Adaptive Motion Vector Resolution - AMVR) có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, khi độ phân giải của vectơ chuyển động là cao, tức là, khi việc làm tròn

số nguyên-pel (integer-pel) hoặc việc làm tròn 4 số nguyên-pel (4 integer-pel) được cung cấp, thì nó có thể không thích hợp để áp dụng kỹ thuật trong trường hợp của BDOF của việc thực hiện việc tinh chỉnh trong khu vực bị hạn chế. Theo đó, sáng chế này bộc lộ phương pháp có thể xác định việc thực hiện BDOF theo điều kiện AMVR. Trong trường hợp này, theo phương án thực hiện của sáng chế này, điều kiện áp dụng của BDOF có thể chứa các điều kiện được biểu diễn trong bảng 17 bên dưới.

Bảng 17

- sps_bdof_enabled_flag là bằng với 1.
- predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] cả hai là bằng với 1.
- DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) là nhỏ hơn 0.
- MotionModelIdc[xCb][yCb] là bằng với 0.
- merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0.
- amvr_flag != 0
- GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
- cIdx là bằng với 0.

Đề cập tới bảng 17 ở trên, việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách thêm điều kiện AMVR (ví dụ, amvr_flag). Ở đây, amvr_flag có thể là thông tin về việc biểu diễn độ phân giải của sai phân vectơ chuyển động (motion vector difference - MVD). Ví dụ, trong trường hợp mà trong đó amvr_flag là 0, trường hợp này có thể chỉ thị rằng độ phân giải của MVD được dẫn ra theo các đơn vị là 1/4 mẫu (mẫu độ chói một phần tư (quarter-luma-sample)) và trong trường hợp mà trong đó amvr_flag là khác 0, thì trường hợp này có thể chỉ thị rằng độ phân giải của MVD được dẫn ra theo các đơn vị của mẫu độ chói nguyên (integer-luma-sample) hoặc mẫu độ chói bốn (four-luma-sample). Theo cách khác, trường hợp đảo ngược với nó có thể được xác định. Theo phương án thực hiện, như được biểu diễn trên bảng 20 ở trên, trong trường hợp mà trong đó amvr_flag là khác 0, điều kiện mà BDOF được áp dụng có thể được

đặt. Nói cách khác, trong trường hợp mà trong đó `amvr_flag` là 0, thì BDOF có thể bị hạn chế không được áp dụng.

Theo đó, theo phương án thực hiện này, cùng với điều kiện AMVR (ví dụ, `amvr_flag`), việc xem liệu có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 17 ở trên.

Nói cách khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 17 bên trên có được thỏa mãn hay không và khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi thậm chí điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 17 nêu trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng BDOF. Thiết bị ghi mã cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 17 nêu trên và thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán đôi đúng nhờ phương pháp tương ứng trong thiết bị giải mã.

Trong khi đó, DMVR và BDOF mỗi thành phần có thể được tạo tín hiệu trong cú pháp tập thông số chuỗi (sequence parameter set - SPS). Bảng 18 bên dưới thể hiện một ví dụ của thành phần cú pháp đang chỉ thị xem liệu DMVR được tạo tín hiệu qua cú pháp SPS có được cho phép thực hiện hay không và xem liệu BDOF có được cho phép thực hiện hay không.

Bảng 18

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Descriptor (bộ mô tả)
<code>.....</code>	<code>.....</code>
<code>sps_dmvr_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>sps_bdof_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>.....</code>	<code>.....</code>
<code>}</code>	

Đề cập tới bảng 18 ở trên, `sps_dmvr_enabled_flag` có thể được tạo tín hiệu trong cú pháp SPS và việc xem liệu DMVR dựa trên việc dự đoán đôi đúng có được cho phép

thực hiện hay không có thể được biểu diễn dựa trên thành phần cú pháp. Ví dụ, trong trường hợp mà trong đó `sps_dmvr_enabled_flag` là 1, trường hợp có thể chỉ thị rằng DMVR dựa trên việc dự đoán đôi đúng được cho phép thực hiện và trong trường hợp mà trong đó `sps_dmvr_enabled_flag` là 0, trường hợp có thể chỉ thị rằng DMVR dựa trên việc dự đoán đôi đúng là không được cho phép thực hiện.

Hơn nữa, `sps_bdof_enabled_flag` có thể được tạo tín hiệu trong cú pháp SPS và việc xem liệu BDOF dựa trên việc dự đoán đôi đúng có được cho phép thực hiện hay không có thể được biểu diễn dựa trên thành phần cú pháp. Ví dụ, trong trường hợp mà trong đó `sps_bdof_enabled_flag` là 1, trường hợp có thể chỉ thị rằng BDOF dựa trên việc dự đoán đôi đúng được cho phép thực hiện và trong trường hợp mà trong đó `sps_bdof_enabled_flag` là 0, trường hợp có thể chỉ thị rằng BDOF dựa trên việc dự đoán đôi đúng không được cho phép thực hiện.

Như được thể hiện trên bảng 18, các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF có thể được kiểm tra bằng cách sử dụng thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) đang biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không và thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_bdof_enabled_flag`) đang biểu diễn xem liệu BDOF có được cho phép thực hiện hay không.

Fig.5 minh họa một ví dụ đang minh họa phương pháp để thực hiện quy trình giải mã bằng cách kiểm tra các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF.

Như được thể hiện trên bảng 18, phương pháp của Fig.5 có thể được áp dụng khi sử dụng thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) đang biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không và thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_bdof_enabled_flag`) đang biểu diễn xem liệu BDOF được cho phép thực hiện hay không.

Đề cập tới Fig.5, thiết bị giải mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động (ví dụ, vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, v.v.) cho khối hiện tại (S500).

Thiết bị giải mã có thể kiểm tra việc áp dụng của DMVR (S510). Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng của DMVR có thể được kiểm tra dựa trên thành phần cú

pháp (ví dụ, `sps_dmv_enabled_flag`) đang biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không. Ví dụ, khi DMVR được cho phép thực hiện (ví dụ, khi `sps_dmv_enabled_flag` là 1), điều kiện áp dụng của DMVR có thể được kiểm tra.

Thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu có áp dụng quy trình DMVR hay không theo việc xem liệu điều kiện áp dụng của DMVR có được thỏa mãn hay không (S520).

Khi tất cả các điều kiện áp dụng của DMVR được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động đã được tinh chỉnh bằng cách áp dụng quy trình DMVR (S530). Khi ít nhất một điều kiện trong số các điều kiện áp dụng của DMVR không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng quy trình DMVR.

Thiết bị giải mã có thể dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra (không được tinh chỉnh) khi thông tin chuyển động được tinh chỉnh hoặc DMVR được dẫn ra khi việc áp dụng DMVR không được áp dụng (S540).

Thêm vào đó, thiết bị giải mã có thể kiểm tra điều kiện áp dụng của BDOF (S550). Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng của BDOF DMVR có thể được kiểm tra dựa trên thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_bdof_enabled_flag`) đang biểu diễn xem liệu BDOF có được cho phép thực hiện hay không. Ví dụ, khi DMVR được cho phép thực hiện (ví dụ, khi `sps_bdof_enabled_flag` là 1), thì điều kiện áp dụng của DMVR có thể được kiểm tra.

Khi tất cả các điều kiện áp dụng của BDOF được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể tinh chỉnh các mẫu dự đoán bằng cách áp dụng quy trình BDOF (S570). Khi ít nhất một điều kiện trong số các điều kiện áp dụng của BDOF không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể không áp dụng quy trình BDOF.

Thiết bị giải mã có thể dẫn ra các mẫu còn dư cho khối hiện tại (S580) và dẫn ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên các mẫu dự đoán được tinh chỉnh được dẫn ra khi đang áp dụng các mẫu còn dư và BDOF hoặc các mẫu dự đoán (không được tinh chỉnh) được dẫn ra khi không áp dụng BDOF (S590).

Sáng chế này đề xuất các phương án thực hiện khác nhau có thể tăng cường hiệu suất mã hóa và làm giảm độ phức tạp bằng cách đồng điệu hóa các điều kiện áp dụng

tương hỗ của DMVR và BDOF tại thời điểm đang áp dụng DMVR và BDOF như được mô tả ở trên. Trong việc kiểm tra các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF theo các phương án thực hiện của sáng chế này và áp dụng các điều kiện áp dụng cho quy trình giải mã, các điều kiện tương ứng có thể được kiểm tra và được áp dụng một cách tách biệt, nhưng các điều kiện áp dụng có thể được kiểm tra một lần để tăng cường hiệu suất mã hóa. Nói cách khác, sáng chế đề xuất phương pháp tích hợp và kiểm tra các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF trong một lần.

Như là một phương án thực hiện của sáng chế này, thông tin (ví dụ,) đang chỉ thị việc xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh trong thiết bị giải mã trong cú pháp tập thông số chuỗi (sequence parameter set - SPS) hay không, được tạo tín hiệu để thực hiện quy trình kiểm tra điều kiện áp dụng của DMVR/BDOF. Tiếp theo, bảng 19 thể hiện một ví dụ của thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_refinement_enabled_flag`) đang biểu diễn xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh trong thiết bị giải mã được tạo tín hiệu qua cú pháp SPS hay không.

Bảng 19

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Descriptor (bộ mô tả)
<code>.....</code>	<code>.....</code>
<code>sps_refinement_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(sps_refinement_enabled_flag) {</code>	
<code>sps_dmvr_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>sps_bdof_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>}</code>	
<code>.....</code>	<code>.....</code>
<code>}</code>	

Đề cập tới bảng 19 ở trên, `sps_refinement_enabled_flag` có thể được tạo tín hiệu trong cú pháp SPS và có thể biểu diễn xem liệu việc tinh chỉnh là có thể áp dụng được trong thiết bị giải mã dựa trên thành phần cú pháp hay không. Ví dụ, khi `sps_refinement_enabled_flag` tồn tại (tức là, khi `sps_refinement_enabled_flag` là đúng),

thì nó có thể được xác định rằng việc tinh chỉnh là có thể áp dụng được trong thiết bị giải mã. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã thu được thành phần cú pháp `sps_dmvr_enabled_flag` đang biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không và thành phần cú pháp `sps_bdof_enabled_flag` đang biểu diễn xem liệu BDOF được cho phép thực hiện hay không để xác định các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF.

Các hình vẽ Fig. 6 và Fig.7 minh họa ví dụ khác đang minh họa phương pháp để thực hiện quy trình giải mã bằng cách kiểm tra các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF.

Phương pháp trên Fig.6 và phương pháp trên Fig.7 có thể được áp dụng khi thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_refinement_enabled_flag`) đang biểu diễn việc xem liệu việc tinh chỉnh là có thể áp dụng được trong thiết bị giải mã được sử dụng, như được thể hiện trong bảng 19 ở trên hay không. Hơn nữa, phần mô tả của các nội dung lặp lại của các hình vẽ Fig. 6 và Fig.7 với Fig.5 được mô tả ở trên sẽ được bỏ qua.

Đề cập tới Fig.6, có thể thấy rằng các điều kiện áp dụng được kiểm tra một lần trong giai đoạn trước đó mà không kiểm tra các điều kiện áp dụng tương ứng của DMVR và BDOF bằng cách so sánh quy trình của Fig.5 ở trên. Như là một phương án thực hiện, trong bước S610 của Fig.6, thiết bị giải mã có thể kiểm tra điều kiện áp dụng việc tinh chỉnh. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng việc tinh chỉnh có thể được kiểm tra dựa trên `sps_refinement_enabled_flag` được thể hiện trên bảng 19 ở trên. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thành phần cú pháp `sps_dmvr_enabled_flag` đang biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không và thành phần cú pháp `sps_bdof_enabled_flag` đang biểu diễn việc xem liệu BDOF được cho phép thực hiện hay không khi `sps_refinement_enabled_flag` là 1 và kiểm tra các điều kiện áp dụng của DMVR và BDOF dựa trên các thành phần cú pháp thu được.

Hơn nữa, đề cập tới Fig.7, các điều kiện áp dụng được kiểm tra một lần trong giai đoạn trước mà không có việc kiểm tra của các điều kiện áp dụng tương ứng của DMVR và BDOF bằng cách so sánh với quy trình của Fig.5 ở trên và quy trình kiểm tra đơn

giản (điều kiện áp dụng của BDOF) có thể được thực hiện liên quan tới điều kiện khác. Như là một phương án thực hiện, trong bước S710 của Fig.7, thiết bị giải mã có thể kiểm tra điều kiện áp dụng việc tinh chỉnh. Sau đó, trong bước S750 trên Fig.7, thiết bị giải mã có thể còn kiểm tra một cách đơn giản điều kiện áp dụng của BDOF đang có điều kiện khác với điều kiện áp dụng việc tinh chỉnh.

Các phương pháp nêu trên được liệt kê trong các bảng từ 3 đến 17 theo phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể được áp dụng trong tổ hợp. Nói cách khác, nó có thể được xác định việc xem liệu có áp dụng DMVR và BDOF hay không, bằng cách kiểm tra điều kiện áp dụng tinh chỉnh, và có thể áp dụng điều kiện được biểu diễn trong bảng 20 bên dưới.

Bảng 20

DMVR	- sps_dmvr_enabled_flag được đặt là 1. - merge_flag[xCb][yCb] là bằng với 1. - mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0. - predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1. - DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0. - CbHeight là lớn hơn hoặc bằng với 8. - CbHeight*CbWidth là lớn hơn hoặc bằng với 64.
BDOF	- sps_bdof_enabled_flag là bằng với 1. - predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] cả hai là bằng với 1. - DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) là nhỏ hơn 0. - MotionModelIdx[xCb][yCb] là bằng với 0. - merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0. - GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0. - cIdx là bằng với 0.

DMVR + BDOF	- predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1. - DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) là bằng với 0. - mmvd_flag[xCb][yCb] là bằng với 0. - MotionModelIdc[xCb][yCb] là bằng với 0. - merge_subblock_flag[xCb][yCb] là bằng với 0. - GbiIdx[xCb][yCb] là bằng với 0.
----------------	--

Đề cập tới bảng 20, khi DMVR hoặc BDOF được áp dụng, có thể sử dụng điều kiện được áp dụng cho trường hợp của việc dự đoán hai hướng, điều kiện được áp dụng cho trường hợp của việc dự đoán đôi đúng mà trong đó các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai hướng là bằng với nhau, điều kiện được áp dụng cho trường hợp mà trong đó chế độ MMVD không được sử dụng, điều kiện được áp dụng cho trường hợp mà trong đó nó không phải là việc dự đoán afin, điều kiện được áp dụng cho trường hợp mà trong đó nó không phải là chế độ hợp nhất dựa trên khối con, và điều kiện được áp dụng cho trường hợp mà trong đó chỉ số GBI là mặc định. Nói cách khác, có thể xác định việc xem liệu có áp dụng DMVR hay BDOF theo việc xem liệu có thỏa mãn các điều kiện hay không.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên, điều kiện để xác định xem liệu nó là chế độ hợp nhất cho DMVR hay không, xác định xem liệu nó là khối độ chói cho BDOF hay không, hoặc dạng tương tự cũng có thể được bổ sung.

Các điều kiện áp dụng được liệt kê trong bảng 20 là một ví dụ, và nó rõ ràng là các điều kiện khác nhau được liệt kê trong các phương án thực hiện làm ví dụ nêu trên (các phương án thực hiện làm ví dụ trong các bảng từ 3 đến 17) có thể được sử dụng ở dạng tổ hợp.

Fig.8 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp ghi mã vốn có thể được thực hiện bởi thiết bị ghi mã theo một phương án thực hiện làm ví dụ của tài liệu này.

Phương pháp được minh hoạt trên Fig.8 có thể được thực hiện bởi thiết bị ghi mã 200 được minh họa trên Fig.2. Cụ thể là, các bước S800 đến S830 trên Fig.8 có thể được

thực hiện bởi bộ dự đoán 220 và bộ dự đoán liên thông 221 được minh họa trên Fig.2, các bước S840 và S850 trên Fig.8 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần còn dư 230 được minh họa trên Fig.2, và bước S860 trên Fig.8 có thể được thực hiện bởi bộ ghi mã entropy 240 được minh họa trên Fig.2. Hơn nữa, phương pháp được minh họa trên Fig.8 có thể chứa các phương án thực hiện làm ví dụ nêu trên trong sáng chế này. Do đó, trên Fig.8, phần mô tả cụ thể của các nội dung chồng lấn với các phương án thực hiện làm ví dụ nêu trên sẽ được bỏ qua và được làm đơn giản hóa.

Đề cập tới Fig.8, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra vectơ chuyển động của khối hiện tại (S800).

Như là một ví dụ, khi đang thực hiện việc dự đoán liên thông cho khối hiện tại, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động (vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, và dạng tương tự) của khối hiện tại. Ví dụ, thiết bị ghi mã có thể tìm kiếm khối tương tự như khối hiện tại trong vùng cụ thể (vùng tìm kiếm) của các ảnh tham chiếu qua việc ước lượng chuyển động, và dẫn ra khối tham chiếu mà trong đó khác biệt với khối hiện tại là tối thiểu hoặc là tiêu chuẩn cụ thể hoặc nhỏ hơn. Dựa trên phần nêu trên, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra chỉ số ảnh tham chiếu đang chỉ thị ảnh tham chiếu mà tại đó khối tham chiếu được định vị, và dẫn ra vectơ chuyển động dựa trên khác biệt vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại.

Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể xác định chế độ dự đoán liên thông được áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Thiết bị ghi mã 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, thiết bị ghi mã có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất nếu chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại. Tại thời điểm này, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra khối tham chiếu mà trong đó khác biệt với khối hiện tại là tối thiểu hoặc là tiêu chuẩn cụ thể hoặc nhỏ hơn, trong số các khối tham chiếu được chỉ thị bởi các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được kết hợp với khối tham chiếu được dẫn ra có thể được chọn,

và thông tin chỉ số hợp nhất đang chỉ thị ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sinh ra và tạo tín hiệu tới thiết bị giải mã. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn.

Như là ví dụ khác, nếu chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị ghi mã có thể xây dựng danh sách ứng viên (A)MVP, và sử dụng vectơ chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên vectơ chuyển động bộ dự đoán (mvp) được chứa trong danh sách ứng viên (A)MVP làm mvp của khối hiện tại. Ví dụ, vectơ chuyển động nêu trên đang chỉ thị rằng khối tham chiếu được dẫn ra bởi việc ước lượng chuyển động có thể được sử dụng làm vectơ chuyển động của khối hiện tại, và tại thời điểm này, ứng viên mvp đang có vectơ chuyển động với khác biệt nhỏ nhất so với vectơ chuyển động của khối hiện tại được dẫn ra bởi việc ước lượng chuyển động có thể được chọn từ các ứng viên mvp. Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra sai phân vectơ chuyển động (motion vector difference - MVD) vốn là khác biệt thu được bởi việc trừ vectơ chuyển động của ứng viên mvp được chọn từ vectơ chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp này, thông tin về MVD có thể được tạo tín hiệu tới thiết bị giải mã. Hơn nữa, nếu chế độ (A)MVP được áp dụng, thì trị số của chỉ số ảnh tham chiếu có thể được tạo nên như là thông tin chỉ số ảnh tham chiếu và được tạo tín hiệu một cách tách biệt tới thiết bị giải mã.

Thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh tới vectơ chuyển động của khối hiện tại (S810) hay không.

Nói cách khác thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh trong việc xem xét tới hiệu suất mã hóa, độ phức tạp, hiệu quả hoạt động dự đoán, và dạng tương tự hay không. Tại thời điểm này, thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh tới khối hiện tại sử dụng các điều kiện áp dụng khác nhau được biểu diễn trong các bảng từ 1 đến 20 hay không.

Như là một ví dụ, thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích cỡ của khối hiện tại hoặc thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại hay không. Ví dụ, nếu kích cỡ của

khối hiện tại là 16X16 hoặc lớn hơn, thì thiết bị ghi mã có thể xác định nhằm áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại. Hơn nữa, nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là 0, thì thiết bị ghi mã có thể xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại.

Ở đây, thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi biểu diễn `GbiIdx` nêu trên. Nó có thể được sử dụng như là thông tin liên quan tới việc chỉ thị yếu tố trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1, trong việc dự đoán đôi được tổng quát hóa có khả năng áp dụng các trọng số khác nhau cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Ví dụ, nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại có thể là giống như thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối lân cận được chỉ thị bởi chỉ số hợp nhất trong số các khối lân cận của khối hiện tại.

Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể xác định việc xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên DMVR hay không, dựa trên ít nhất một thành phần trong số thông tin cờ được cho phép thực hiện DMVR (ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không, thông tin cờ hợp nhất (ví dụ, `merge_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu chế độ hợp nhất có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thông tin cờ MMVD (ví dụ, `mmvd_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu khác biệt chế độ hợp nhất với vectơ chuyển động (merge mode with motion vector difference - MMVD) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, thiết bị ghi mã có thể xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại nếu trị số của thông tin cờ được cho phép thực hiện DMVR là bằng với 1, nếu trị số của thông tin cờ hợp nhất là bằng với 1, hoặc nếu trị số của thông tin cờ MMVD là bằng với 0.

Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại hay không, dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được áp dụng cho khối hiện tại hay không hoặc việc xem liệu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu

L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 có bằng nhau hay không. Ví dụ, nếu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{predFlagL0}[0][0]=1$ và $\text{predFlagL0}[1][1]=1$) hay không, hoặc nếu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng với nhau (ví dụ, trường hợp của $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList0}[\text{refIdxL0}]) - \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList1}[\text{refIdxL1}]) = 0$), thì thiết bị ghi mã có thể xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại.

Hơn nữa, như là ví dụ khác, thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại hay không, dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, xem liệu ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được định vị tạm thời theo các hướng khác nhau so với ảnh hiện tại hay không, hoặc xem liệu chế độ affin có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, nếu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{predFlagL0}=1$ và $\text{predFlagL1}=1$), nếu ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được định vị tạm thời theo các hướng khác nhau liên quan tới ảnh hiện tại (ví dụ, nếu $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList0}[\text{refIdxL0}]) * \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList1}[\text{refIdxL1}])$ là nhỏ hơn 0), hoặc nếu chế độ affin không được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{MotionModelIdc} = 0$), thì thiết bị ghi mã có thể xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại.

Ở đây, theo xác định việc xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên DMVR hay không, các điều kiện được liệt kê chỉ là ví dụ và có thể được sử dụng bằng cách kết hợp theo cách khác nhau các điều kiện được đề cập tới ở trên trong các bảng từ 1 đến 20.

Khi xác định để áp dụng việc tinh chỉnh cho vectơ chuyển động của khối hiện tại, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra vectơ chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động (S820).

Tại thời điểm này, thiết bị ghi mã có thể áp dụng quy trình DMVR được đề cập tới ở trên trong Fig.4. Quy trình dẫn ra véctor chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR đã được mô tả chi tiết, và do đó, phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được bỏ qua ở đây.

Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên véctor chuyển động được tinh chỉnh (S830).

Theo phương án thực hiện làm ví dụ, thiết bị ghi mã có thể áp dụng việc tinh chỉnh cho các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Trong trường hợp này, thiết bị ghi mã có thể áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên BDOF cho các mẫu dự đoán trong việc xem xét tới hiệu suất mã hóa, độ phức tạp, hiệu quả hoạt động dự đoán, và dạng tương tự hay không.

Như là một ví dụ, thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán hay không, dựa trên ít nhất một của thành phần trong số kích cỡ của khối hiện tại hoặc thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại. Ví dụ, nếu kích cỡ của khối hiện tại là 16X16 hoặc lớn hơn, thì thiết bị ghi mã có thể xác định là áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán. Hơn nữa, nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng với 0, thì thiết bị ghi mã có thể xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên BDOF hay không, dựa trên thông tin cờ cho phép thực hiện BDOF (ví dụ, `sps_bdo_enabled_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu BDOF có được cho phép thực hiện hay không hoặc thông tin cờ hợp nhất dựa trên khối con (ví dụ, `merge_subblock_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu chế độ hợp nhất dựa trên khối con có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, thiết bị ghi mã có thể xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán nếu trị số của thông tin cờ cho phép thực hiện BDOF là bằng với 1 hoặc nếu trị số của thông tin cờ hợp nhất dựa trên khối con là bằng với 0.

Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán hay không dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh

tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, xem liệu ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được định vị tạm thời theo các hướng khác nhau so với ảnh hiện tại hay không, hoặc xem liệu chế độ affin có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, nếu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{predFlagL0}=1$ và $\text{predFlagL1}=1$), nếu ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được định vị tạm thời theo các hướng khác nhau so với ảnh hiện tại (ví dụ, nếu $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList0}[\text{refIdxL0}]) * \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList1}[\text{refIdxL1}])$ là nhỏ hơn 0), hoặc nếu chế độ affin không được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{MotionModelIdc} = 0$), thì thiết bị ghi mã có thể xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Hơn nữa, như là ví dụ khác, thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu có áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán hay không, dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được áp dụng cho khối hiện tại hay không hoặc xem liệu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 có bằng nhau hay không. Ví dụ, nếu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{predFlagL0}[0][0]=1$ và $\text{predFlagL0}[1][1]=1$) hoặc nếu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng với nhau (ví dụ, trong trường hợp của $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList0}[\text{refIdxL0}]) - \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList1}[\text{refIdxL1}]) = 0$), thì thiết bị ghi mã có thể xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Ở đây, theo xác định việc xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên BDOF hay không, các điều kiện được liệt kê chỉ là ví dụ và có thể được sử dụng bằng cách kết hợp theo cách khác nhau các điều kiện được đề cập tới ở trên trong các bảng từ 1 đến 20.

Khi xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán, thì thiết bị ghi mã có thể dẫn ra các mẫu dự đoán được tinh chỉnh bằng cách áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán (S840), và sinh ra thông tin còn dư dựa trên các mẫu còn dư (S850).

Nói cách khác, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu gốc cho khối hiện tại và các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể sinh ra thông tin trên các mẫu còn dư.

Thiết bị ghi mã có thể ghi mã thông tin hình ảnh đang chứa thông tin còn dư (S860).

Nói cách khác, thiết bị ghi mã có thể ghi mã thông tin trên các mẫu còn dư để đưa ra thông tin được ghi mã ở dạng của luồng bit, và truyền luồng bit tới thiết bị giải mã qua mạng hoặc qua môi trường lưu trữ.

Hơn nữa, thiết bị ghi mã có thể ghi mã thông tin nêu trên được dẫn ra trong các bước S800 tới S830 để đưa ra thông tin được ghi mã ở dạng của luồng bit. Ví dụ, thông tin còn dư được cho phép thực hiện DMVR, thông tin còn dư hợp nhất, thông tin còn dư MMVD, thông tin còn dư cho phép thực hiện BDOF, và thông tin còn dư hợp nhất dựa trên khối con có thể được chứa trong thông tin hình ảnh và được ghi mã, và thông tin hình ảnh được ghi mã có thể được tạo tín hiệu cho thiết bị giải mã.

Fig.9 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp giải mã vốn có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện làm ví dụ của tài liệu này.

Phương pháp được minh họa trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã 300 được minh họa trên Fig.3. Cụ thể là, các bước từ S900 đến S930 trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 330 và bộ dự đoán liên thông 332 được minh họa trên Fig.3, và bước S940 trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 được minh họa trên Fig.3. Hơn nữa, phương pháp được minh họa trên Fig.9 có thể chứa các phương án thực hiện làm ví dụ nêu trên trong sáng chế này. Do đó, trên Fig.9, phần mô tả cụ thể của các nội dung chồng lấn với các phương án thực hiện làm ví dụ nêu trên sẽ được bỏ qua và được làm đơn giản hóa.

Đề cập tới Fig.9, thiết bị giải mã có thể dẫn ra vectơ chuyển động của khối hiện tại (S900).

Như là một ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại

dựa trên thông tin dự đoán được tạo tín hiệu từ thiết bị ghi mã. Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động (véctor chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, và dạng tương tự) của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán. Ở đây, chế độ dự đoán có thể chứa chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ (A)MVP, và dạng tương tự.

Ví dụ, nếu chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất, và chọn một ứng viên hợp nhất trong các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Tại thời điểm này, một ứng viên hợp nhất có thể được chọn từ danh sách ứng viên hợp nhất dựa trên thông tin chỉ số hợp nhất nêu trên (chỉ số hợp nhất). Thiết bị giải mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn. Nói cách khác, thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn bởi chỉ số hợp nhất trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Như là ví dụ khác, nếu chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể xây dựng danh sách ứng viên (A)MVP, và sử dụng véctor chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên véctor chuyển động bộ dự đoán (mvp) được chứa trong danh sách ứng viên (A)MVP làm mvp của khối hiện tại. Ứng viên mvp có thể được chọn dựa trên thông tin cờ mvp (mvp flag hoặc mvp index). Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn ra MVD của khối hiện tại dựa trên thông tin về MVD được tạo tín hiệu từ thiết bị ghi mã. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể dẫn ra véctor chuyển động của khối hiện tại dựa trên mvp và MVD của khối hiện tại. Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn ra chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại dựa trên thông tin chỉ số ảnh tham chiếu được tạo tín hiệu từ thiết bị ghi mã. Tại thời điểm này, ảnh được chỉ thị bởi chỉ số ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu cho khối hiện tại có thể được dẫn ra làm ảnh tham chiếu được đề cập cho việc dự đoán liên thông của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh cho véctor chuyển động của khối hiện tại hay không (S910).

Như là một ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu có áp dụng việc tinh

chỉnh dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích cỡ của khối hiện tại hoặc thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại hay không. Ví dụ, nếu kích cỡ của khối hiện tại là 16X16 hoặc lớn hơn, thì thiết bị giải mã có thể xác định nhằm áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại. Hơn nữa, nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng 0, thì thiết bị giải mã có thể xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại.

Ở đây, thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi biểu diễn GbiIdx nêu trên. Nó có thể được sử dụng như là thông tin liên quan tới việc chỉ thị yếu tố trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1, trong việc dự đoán đôi được tổng quát hóa có khả năng áp dụng các trọng số khác nhau cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Ví dụ, nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại có thể là giống như thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối lân cận được chỉ thị bởi chỉ số hợp nhất trong số các khối lân cận của khối hiện tại.

Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể thu ít nhất một thành phần trong số của thông tin cờ được cho phép thực hiện DMVR (ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không, thông tin cờ hợp nhất (ví dụ, `merge_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu chế độ hợp nhất có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thông tin cờ MMVD (ví dụ, `mmvd_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu khác biệt chế độ hợp nhất với vectơ chuyển động (merge mode with motion vector difference - MMVD) có được áp dụng cho khối hiện tại từ luồng bit hay không, và việc xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên DMVR hay không, dựa trên thông tin thu được từ luồng bit. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại nếu trị số của thông tin cờ được cho phép thực hiện DMVR là bằng với 1, nếu trị số của thông tin cờ hợp nhất là bằng với 1, hoặc nếu trị số của thông tin cờ MMVD là bằng với 0.

Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu có áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại hay không, dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi được

thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được áp dụng cho khối hiện tại hay không hoặc việc xem liệu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 có bằng nhau hay không. Ví dụ, nếu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{predFlagL0}[0][0]=1$ và $\text{predFlagL0}[1][1]=1$) hay không, hoặc nếu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng với nhau (ví dụ, trường hợp của $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList0}[\text{refIdxL0}]) - \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList1}[\text{refIdxL1}]) = 0$), thì thiết bị giải mã có thể xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại.

Hơn nữa, như là ví dụ khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu có áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại hay không, dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, xem liệu ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được định vị tạm thời theo các hướng khác nhau so với ảnh hiện tại hay không, hoặc xem liệu chế độ affin có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, nếu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{predFlagL0}=1$ và $\text{predFlagL1}=1$), nếu ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được định vị tạm thời theo các hướng khác nhau liên quan tới ảnh hiện tại (ví dụ, nếu $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList0}[\text{refIdxL0}]) * \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList1}[\text{refIdxL1}])$ là nhỏ hơn 0), hoặc nếu chế độ affin không được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{MotionModelIdc} = 0$), thì thiết bị giải mã có thể xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại.

Ở đây, theo xác định việc xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên DMVR hay không, các điều kiện được liệt kê chỉ là ví dụ và có thể được sử dụng bằng cách kết hợp theo cách khác nhau các điều kiện được đề cập tới ở trên trong các bảng từ 1 đến 20.

Khi xác định để áp dụng việc tinh chỉnh cho vectơ chuyển động của khối hiện tại,

thiết bị giải mã có thể dẫn ra véctor chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR cho véctor chuyển động (S920).

Tại thời điểm này, thiết bị giải mã có thể áp dụng quy trình DMVR được đề cập tới ở trên trong Fig.4. Quy trình dẫn ra véctor chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR đã được mô tả chi tiết trên Fig.4, và do đó, phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được bỏ qua ở đây.

Thiết bị giải mã có thể dẫn ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên véctor chuyển động được tinh chỉnh (S930).

Theo phương án thực hiện làm ví dụ, thiết bị giải mã có thể áp dụng việc tinh chỉnh cho các mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Như là một ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu có để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán hay không, dựa trên ít nhất một của thành phần trong số kích cỡ của khối hiện tại hoặc thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại. Ví dụ, nếu kích cỡ của khối hiện tại là 16X16 hoặc lớn hơn, thì thiết bị giải mã có thể xác định là áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán. Hơn nữa, nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng với 0, thì thiết bị giải mã có thể xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể thu ít nhất một thành phần trong số thông tin cờ cho phép thực hiện BDOF (ví dụ, `sps_bdof_enabled_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu BDOF có được cho phép thực hiện hay không, hoặc thông tin cờ hợp nhất dựa trên khối con (ví dụ, `merge_subblock_flag`) liên quan tới việc biểu diễn xem liệu chế độ hợp nhất dựa trên khối con có được áp dụng cho khối hiện tại hay không từ luồng bit, và xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên BDOF hay không, dựa trên thông tin thu được từ luồng bit. Ví dụ, nếu trị số của thông tin cờ cho phép thực hiện BDOF là bằng với 1 hoặc nếu trị số của thông tin cờ hợp nhất dựa trên khối con là bằng với 0, thì thiết bị giải mã có thể xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu có áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán hay không dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh

tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, xem liệu ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được định vị tạm thời theo các hướng khác nhau so với ảnh hiện tại hay không, hoặc xem liệu chế độ affin có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, nếu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{predFlagL0}=1$ và $\text{predFlagL1}=1$), nếu ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được định vị tạm thời theo các hướng khác nhau so với ảnh hiện tại (ví dụ, nếu $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList0}[\text{refIdxL0}]) * \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList1}[\text{refIdxL1}])$ là nhỏ hơn 0), hoặc nếu chế độ affin không được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{MotionModelIdc} = 0$), thì thiết bị giải mã có thể xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Hơn nữa, như là ví dụ khác, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu có áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán hay không, dựa trên việc xem liệu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 có được áp dụng cho khối hiện tại hay không hoặc xem liệu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 có bằng nhau hay không. Ví dụ, nếu việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, trong trường hợp của $\text{predFlagL0}[0][0]=1$ và $\text{predFlagL0}[1][1]=1$) hoặc nếu khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng với nhau (ví dụ, trong trường hợp của $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList0}[\text{refIdxL0}]) - \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList1}[\text{refIdxL1}]) = 0$), thì thiết bị giải mã có thể xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Ở đây, theo xác định việc xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh dựa trên BDOF hay không, các điều kiện được liệt kê chỉ là ví dụ và có thể được sử dụng bằng cách kết hợp theo cách khác nhau các điều kiện được đề cập tới ở trên trong các bảng từ 1 đến 20.

Khi xác định để áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán, thì thiết bị giải mã có thể dẫn ra các mẫu dự đoán được tinh chỉnh bằng cách áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán.

Thiết bị giải mã có thể sinh ra các mẫu được xây dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán (S940).

Như là một ví dụ, thiết bị giải mã cũng có thể sử dụng các mẫu dự đoán một cách trực tiếp như các mẫu được xây dựng lại theo chế độ dự đoán, hoặc cũng sinh ra các mẫu được xây dựng lại bằng cách thêm các mẫu còn dư vào các mẫu dự đoán.

Nếu mẫu còn dư cho khối hiện tại tồn tại, thì thiết bị giải mã có thể nhận thông tin về phần còn dư cho khối hiện tại. Thông tin về phần còn dư có thể chứa hệ số biến đổi cho các mẫu còn dư. Thiết bị giải mã có thể dẫn ra các mẫu còn dư (hoặc mảng mẫu còn dư) cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần còn dư. Thiết bị giải mã có thể sinh ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu còn dư, và dẫn ra khối được xây dựng lại hoặc ảnh được xây dựng lại dựa trên các mẫu được xây dựng lại.

Trong các phương án thực hiện nêu trên, mặc dù các phương pháp đã được mô tả dựa trên các lưu đồ ở dạng của các chuỗi của các bước hoặc các đơn vị, các phương án thực hiện của tài liệu này không bị hạn chế vào thứ tự của các bước, và một số bước có thể được thực hiện trong thứ tự khác với thứ tự của các bước khác hoặc có thể được thực hiện đồng thời với các bước khác. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ là không loại trừ và các bước có thể chứa các bước bổ sung hoặc một hoặc nhiều bước trong lưu đồ có thể bị xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi bảo hộ của tài liệu này.

Phương pháp nêu trên theo tài liệu này có thể được áp dụng ở dạng phần mềm, và thiết bị ghi mã và/hoặc thiết bị giải mã theo tài liệu này có thể được chứa trong thiết bị để thực hiện việc xử lý hình ảnh, ví dụ, TV, máy tính, điện thoại thông minh, hộp thu tín hiệu truyền hình hoặc thiết bị hiển thị.

Trong tài liệu này, khi các phương án thực hiện được áp dụng ở dạng phần mềm, phương pháp nêu trên có thể được áp dụng như là môđun (quy trình, chức năng, v.v.) để thực hiện chức năng nêu trên. Môđun có thể được lưu trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và được kết nối tới bộ xử lý bởi các phương tiện đã biết. Bộ xử lý có thể chứa các 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 chứa 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, môi trường lưu trữ và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Nghĩa là, các phương án thực hiện được mô tả trong tài liệu này có thể được áp dụng và được thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được minh họa trên các hình vẽ có thể được áp dụng và được thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin (ví dụ, thông tin về các lệnh) hoặc thuật toán cho việc áp dụng này có thể được lưu trong môi trường lưu trữ dạng số.

Hơn nữa, thiết bị giải mã và thiết bị ghi mã mà tài liệu này được áp dụng vào đó có thể được chứa trong thiết bị truyền và nhận truyền quảng bá đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video chiếu phim tại nhà, thiết bị video chiếu phim kỹ thuật số, camera để giám sát, thiết bị thoại video, thiết bị liên lạc theo thời gian thực như liên lạc video, thiết bị tạo luồng di động, thiết bị lưu trữ, máy quay video, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (video on-demand - VoD), thiết bị vi đeo 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 thực tế ảo (virtual reality - VR), thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality - AR), thiết bị gọi điện thoại video, thiết bị đầu cuối của các phương tiện vận tải (ví dụ, thiết bị đầu cuối của xe (chứa xe ô tô), thiết bị đầu cuối của máy bay, và thiết bị đầu cuối của tàu thủy), và thiết bị video y tế, và có thể được sử dụng để xử lý tín hiệu video hoặc tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video trên nền mạng viễn thông (over the top - OTT) có thể chứa bộ phận điều khiển trò chơi, thiết bị phát Blu-ray, TV truy cập Internet, hệ thống rạp hát tại gia, điện thoại thông minh, PC bảng, và thiết bị ghi video kỹ thuật số (digital video recorder - DVR).

Hơn nữa, phương pháp xử lý mà tài liệu này được áp dụng vào đó có thể được tạo ra ở dạng của chương trình được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo tài liệu này cũng

có thể được lưu trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi đọc được bởi máy tính chứa tất cả các loại thiết bị lưu trữ mà dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trong đó. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ, có thể bao gồm đĩa Blu-ray (BD: Blu-ray disk), USB (universal serial bus), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang. Hơn nữa, vật ghi đọc được bởi máy tính chứa phương tiện được áp dụng ở dạng của bộ phận mang (ví dụ, truyền qua Internet). Hơn nữa, luồng bit được sinh ra sử dụng phương pháp ghi mã có thể được lưu trong vật ghi đọc được bởi máy tính hoặc có thể được truyền qua các mạng truyền thông có dây hoặc không dây.

Hơn nữa, phương án thực hiện của tài liệu này có thể được áp dụng như là sản phẩm chương trình máy tính sử dụng mã chương trình. Mã chương trình có thể được thực hiện bởi máy tính theo một phương án thực hiện của tài liệu này. Mã chương trình có thể được lưu trên vật mang đọc được bởi máy tính.

Fig.10 minh họa ví dụ của hệ thống phát luồng nội dung mà các phương án thực hiện được bộc lộ trong tài liệu này có thể được áp dụng vào đó.

Đề cập tới Fig.10, hệ thống phát luồng nội dung mà các phương án thực hiện của tài liệu này này, theo cách cơ bản, được áp dụng vào đó có thể chứa máy chủ ghi mã, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người sử dụng, và thiết bị nhập vào đa phương tiện.

Máy chủ ghi mã 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 dạng số để sinh ra dòng bit và truyền dòng bit tới máy chủ tạo luồng. Như là 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 sinh ra dòng bit, thì máy chủ ghi mã có thể được bỏ qua.

Dòng bit có thể được sinh ra bởi phương pháp ghi mã hoặc phương pháp sinh ra dòng bit mà phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của sáng chế này được áp dụng vào đó, và máy chủ tạo luồng có thể tạm thời lưu trữ dòng bit trong quy trình truyền hoặc nhận dòng bit.

Máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện tới thiết bị người sử dụng dựa trên yêu cầu của người sử dụng qua máy chủ web, và máy chủ web có tác dụng như là môi trường để thông báo cho người sử dụng về dịch vụ. Khi người sử dụng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, máy chủ web phân phát nó tới máy chủ tạo luồng, và máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện tới người sử dụng. Trong trường hợp này, hệ thống phát luồng nội dung có thể chứa 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 tạo luồng có thể nhận nội dung từ bộ phận lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ ghi mã. Ví dụ, khi nội dung được nhận từ máy chủ ghi mã, nội dung có thể được nhận theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo luồng tron tru, máy chủ tạo luồng có thể lưu dòng bit trong thời gian được xác định trước.

Các ví dụ của thiết bị người sử dụng có thể chứa điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối truyền quảng bá dạng số, thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị chơi đa phương tiện di động (portable multimedia player - PMP), thiết bị định vị, PC dạng phiên, các PC dạng bảng, các máy tính siêu di động, các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các thiết bị hiển thị gắn trên đầu), các TV dạng số, các máy tính để bàn, bảng ký hiệu dạng số, và dạng tương tự.

Mỗi máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được vận hành như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó dữ liệu được nhận từ từng máy chủ có thể được phân tán.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

dẫn ra vectơ chuyển động của khối hiện tại;

xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh vectơ chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR) cho việc tinh chỉnh của vectơ chuyển động của khối hiện tại hay không;

dẫn ra vectơ chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động, dựa trên trường hợp xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại;

dẫn ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động được tinh chỉnh; và

sinh ra các mẫu được xây dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng DMVR hay không xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại, dựa trên trường hợp mà trong đó việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng nhau, thì trị số của thông tin cờ khác biệt chế độ hợp nhất với vectơ chuyển động (merge mode with motion vector difference - MMVD) liên quan tới việc xem liệu MMVD có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, là bằng với 0, và trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng với 0,

trong đó các mẫu dự đoán được dẫn ra bằng xác định xem liệu có áp dụng dòng quang học hai hướng (Bi-directional optical flow - BDOF) hay không,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không xác định nhằm áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán, dựa trên trường hợp mà trong đó việc dự đoán đôi

được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng nhau, thì trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng với 0.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng DMVR hay không, xác định nhằm áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại đang là lớn hơn hoặc bằng với 16X16.

3. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là giống như thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối lân cận được chỉ thị bởi chỉ số hợp nhất của các khối lân cận của khối hiện tại dựa trên trường hợp mà trong đó chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại.

4. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không, xác định nhằm áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán dựa trên kích cỡ của khối hiện tại đang là lớn hơn hoặc bằng với 16X16.

5. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, còn bao gồm bước: thu được ít nhất một thành phần trong số thông tin cờ được cho phép thực hiện DMVR liên quan tới việc biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép hay không, hoặc thông tin cờ hợp nhất liên quan tới việc biểu diễn xem liệu chế độ hợp nhất có được áp dụng cho khối hiện tại từ luồng bit hay không,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng DMVR hay không, xác định nhằm áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại, dựa trên trường hợp mà trong đó trị số của thông tin cờ được cho phép thực hiện DMVR là trị số liên quan tới việc biểu diễn rằng DMVR là được cho phép thực hiện, hoặc trị số của thông tin cờ hợp nhất là bằng với 1.

6. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, còn bao gồm bước: thu được thông tin cờ

cho phép thực hiện BDOF liên quan tới việc biểu diễn xem liệu BDOF có được cho phép thực hiện hay không hoặc thông tin cờ hợp nhất dựa trên khối con liên quan tới việc biểu diễn xem liệu chế độ hợp nhất dựa trên khối con có được áp dụng cho khối hiện tại từ luồng bit hay không,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không, xác định nhằm áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán dựa trên trường hợp mà trong đó trị số của thông tin cờ được cho phép thực hiện BDOF là trị số liên quan tới việc biểu diễn rằng BDOF là được cho phép thực hiện, hoặc trị số của thông tin cờ hợp nhất dựa trên khối con là bằng với 0.

7. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không, xác định nhằm áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán, dựa trên trường hợp mà trong đó chế độ afin không được áp dụng cho khối hiện tại.

8. Phương pháp ghi mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị ghi mã, phương pháp bao gồm các bước:

dẫn ra véctor chuyển động của khối hiện tại;

xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh véctor chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR) cho việc tinh chỉnh của véctor chuyển động của khối hiện tại hay không;

dẫn ra véctor chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR cho véctor chuyển động, dựa trên trường hợp xác định để áp dụng DMVR cho véctor chuyển động của khối hiện tại;

dẫn ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên véctor chuyển động được tinh chỉnh;

dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán;

sinh ra thông tin còn dư dựa trên các mẫu còn dư; và

ghi mã thông tin hình ảnh chứa thông tin còn dư,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng DMVR hay không xác định để áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại, dựa trên trường hợp mà trong đó việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng nhau, thì trị số của thông tin cờ khác biệt chế độ hợp nhất với vectơ chuyển động (merge mode with motion vector difference - MMVD) liên quan tới việc xem liệu MMVD có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, là bằng với 0, và trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng với 0,

trong đó các mẫu dự đoán được dẫn ra bằng xác định xem liệu có áp dụng dòng quang học hai hướng (Bi-directional optical flow - BDOF) hay không,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không xác định nhằm áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán, dựa trên trường hợp mà trong đó việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng nhau, thì trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng với 0.

9. Phương pháp ghi mã hình ảnh theo điểm 8, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng DMVR hay không, xác định nhằm áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại đang là lớn hơn hoặc bằng với 16X16.

10. Phương pháp ghi mã hình ảnh theo điểm 8, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không, xác định nhằm áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán dựa trên kích cỡ của khối hiện tại đang là lớn hơn hoặc bằng với 16X16.

11. Phương pháp ghi mã hình ảnh theo điểm 8, trong đó thông tin hình ảnh chứa ít nhất

một thành phần trong số thông tin cờ được cho phép thực hiện DMVR liên quan tới việc biểu diễn xem liệu DMVR có được cho phép thực hiện hay không, hoặc thông tin cờ hợp nhất liên quan tới việc biểu diễn xem liệu chế độ hợp nhất có được áp dụng cho khối hiện tại hay không,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng DMVR hay không, xác định nhằm áp dụng DMVR cho vectơ chuyển động của khối hiện tại, dựa trên trường hợp mà trong đó trị số của thông tin cờ được cho phép thực hiện DMVR là trị số liên quan tới việc biểu diễn rằng DMVR là được cho phép thực hiện, hoặc trị số của thông tin cờ hợp nhất là bằng với 1.

12. Phương pháp ghi mã hình ảnh theo điểm 8, trong đó thông tin hình ảnh chứa ít nhất một thành phần trong số thông tin cờ cho phép thực hiện BDOF liên quan tới việc biểu diễn xem liệu BDOF có được cho phép thực hiện hay không hoặc thông tin cờ hợp nhất dựa trên khối con liên quan tới việc biểu diễn xem liệu chế độ hợp nhất dựa trên khối con có được áp dụng cho khối hiện tại hay không,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không, xác định nhằm áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán dựa trên trường hợp mà trong đó trị số của thông tin cờ được cho phép thực hiện BDOF là trị số liên quan tới việc biểu diễn rằng BDOF là được cho phép thực hiện, hoặc trị số của thông tin cờ hợp nhất dựa trên khối con là bằng với 0.

13. Phương pháp ghi mã hình ảnh theo điểm 8, trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không, xác định nhằm áp dụng BDOF tới các mẫu dự đoán, dựa trên trường hợp mà trong đó chế độ affin không áp dụng cho khối hiện tại.

14. Vật ghi kỹ thuật số đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp đang lưu trữ luồng bit được sinh ra bởi phương pháp, phương pháp này bao gồm các bước:

dẫn ra vectơ chuyển động của khối hiện tại;

xác định xem liệu có áp dụng việc tinh chỉnh véctơ chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement - DMVR) cho việc tinh chỉnh của véctơ chuyển động của khối hiện tại hay không;

dẫn ra véctơ chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR cho véctơ chuyển động, dựa trên trường hợp xác định để áp dụng DMVR cho véctơ chuyển động của khối hiện tại;

dẫn ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên véctơ chuyển động được tinh chỉnh;

dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán;

sinh ra thông tin còn dư dựa trên các mẫu còn dư; và

ghi mã thông tin hình ảnh đang chứa thông tin còn dư để sinh ra luồng bit,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng DMVR hay không xác định để áp dụng DMVR cho véctơ chuyển động của khối hiện tại, dựa trên trường hợp mà trong đó việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng nhau, thì trị số của thông tin cờ khác biệt chế độ hợp nhất với véctơ chuyển động (merge mode with motion vector difference - MMVD) liên quan tới việc xem liệu MMVD có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, là bằng với 0, và trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng với 0,

trong đó các mẫu dự đoán được dẫn ra bằng xác định xem liệu có áp dụng dòng quang học hai hướng (Bi-directional optical flow - BDOF) hay không,

trong đó bước xác định xem liệu có áp dụng BDOF hay không xác định nhằm áp dụng BDOF cho các mẫu dự đoán, dựa trên trường hợp mà trong đó việc dự đoán đôi được thực hiện dựa trên ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho

khối hiện tại, khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 là bằng nhau, thì trị số của thông tin chỉ số trọng số việc dự đoán đôi của khối hiện tại là bằng với 0.

FIG. 1

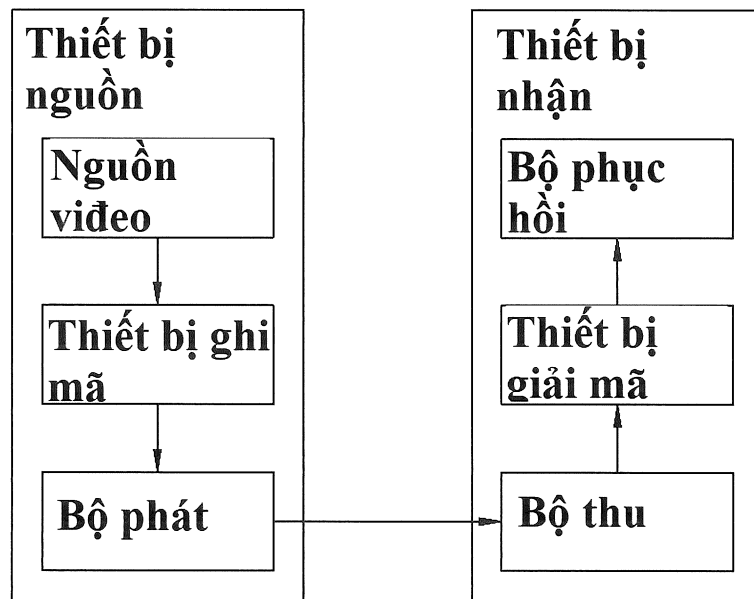


FIG. 3

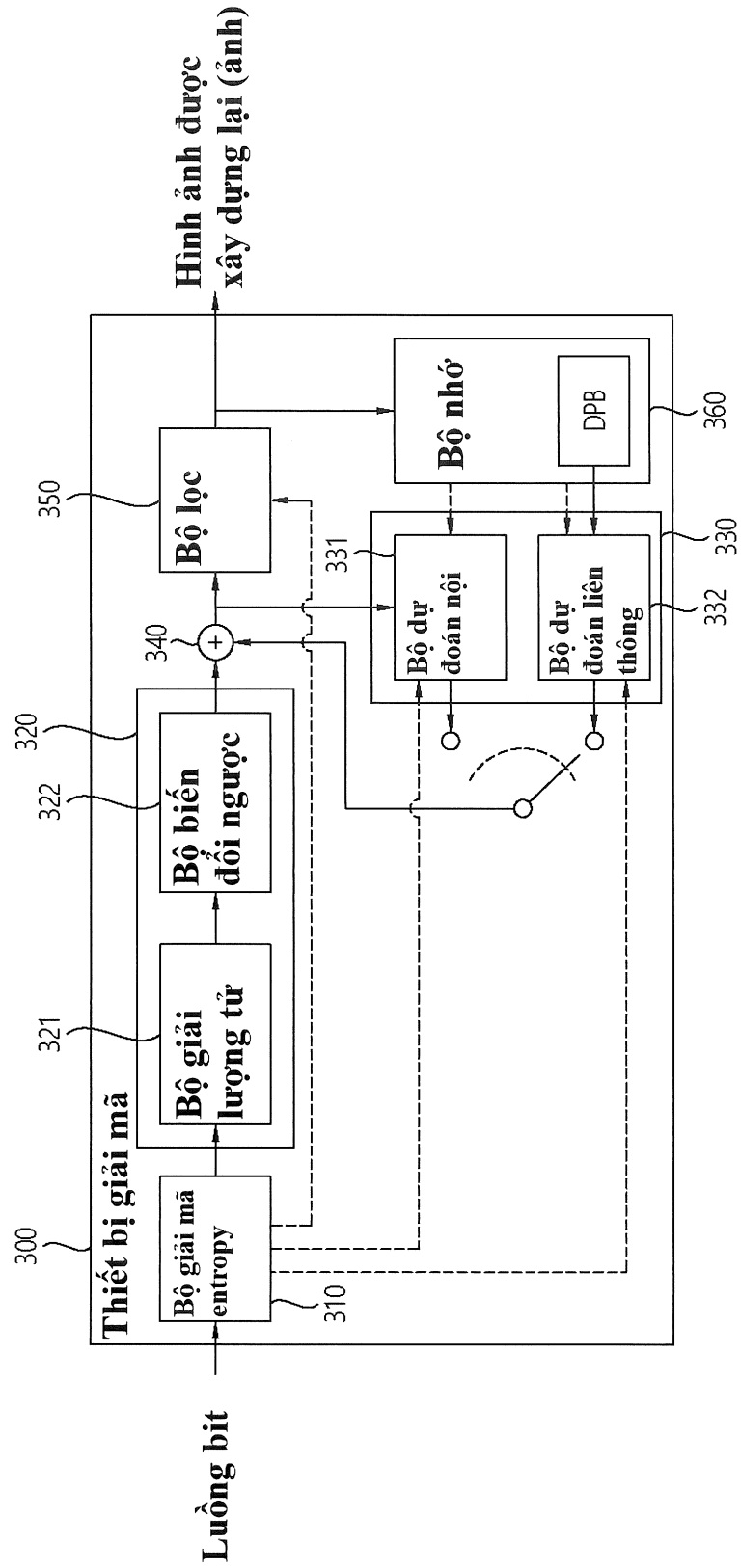


FIG. 4

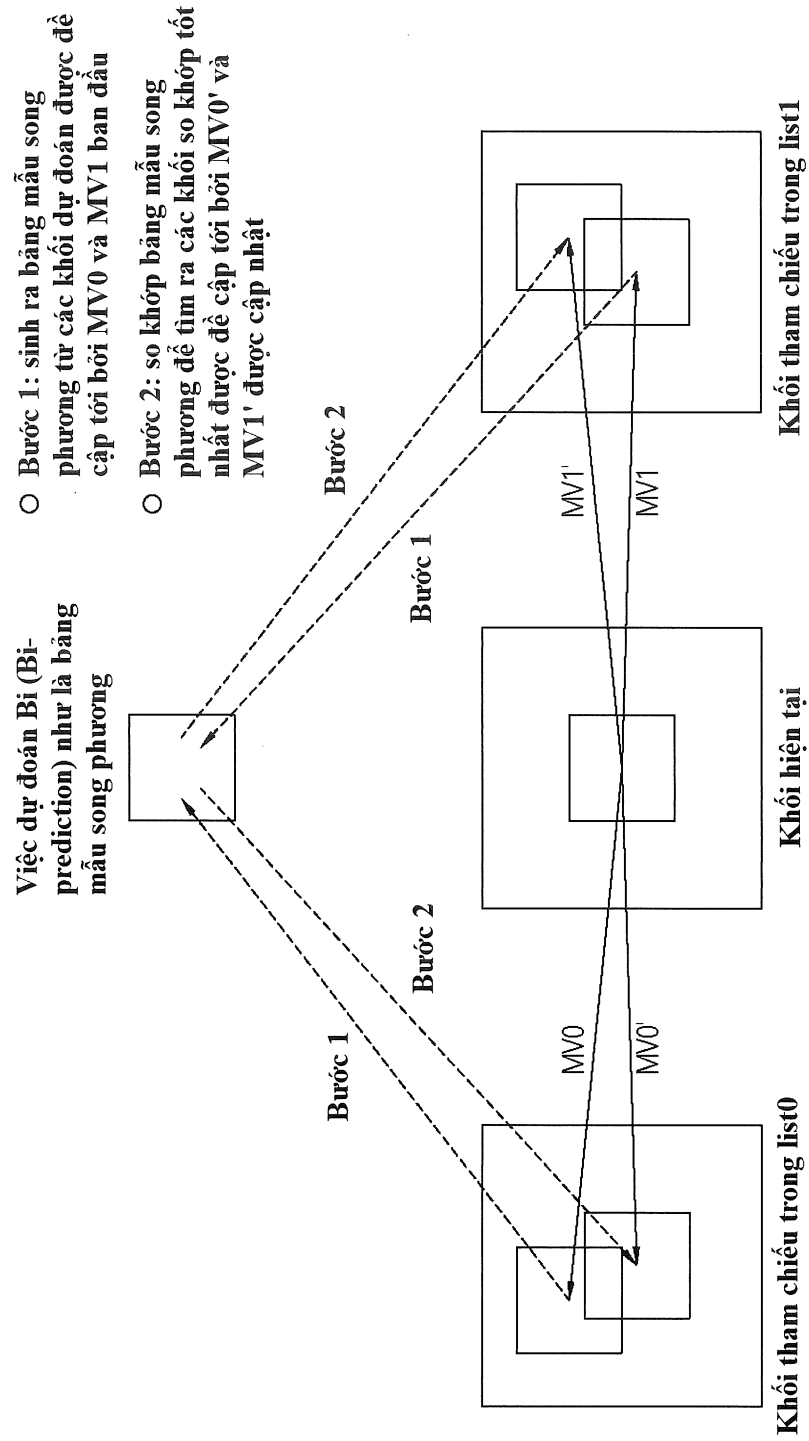


FIG. 5

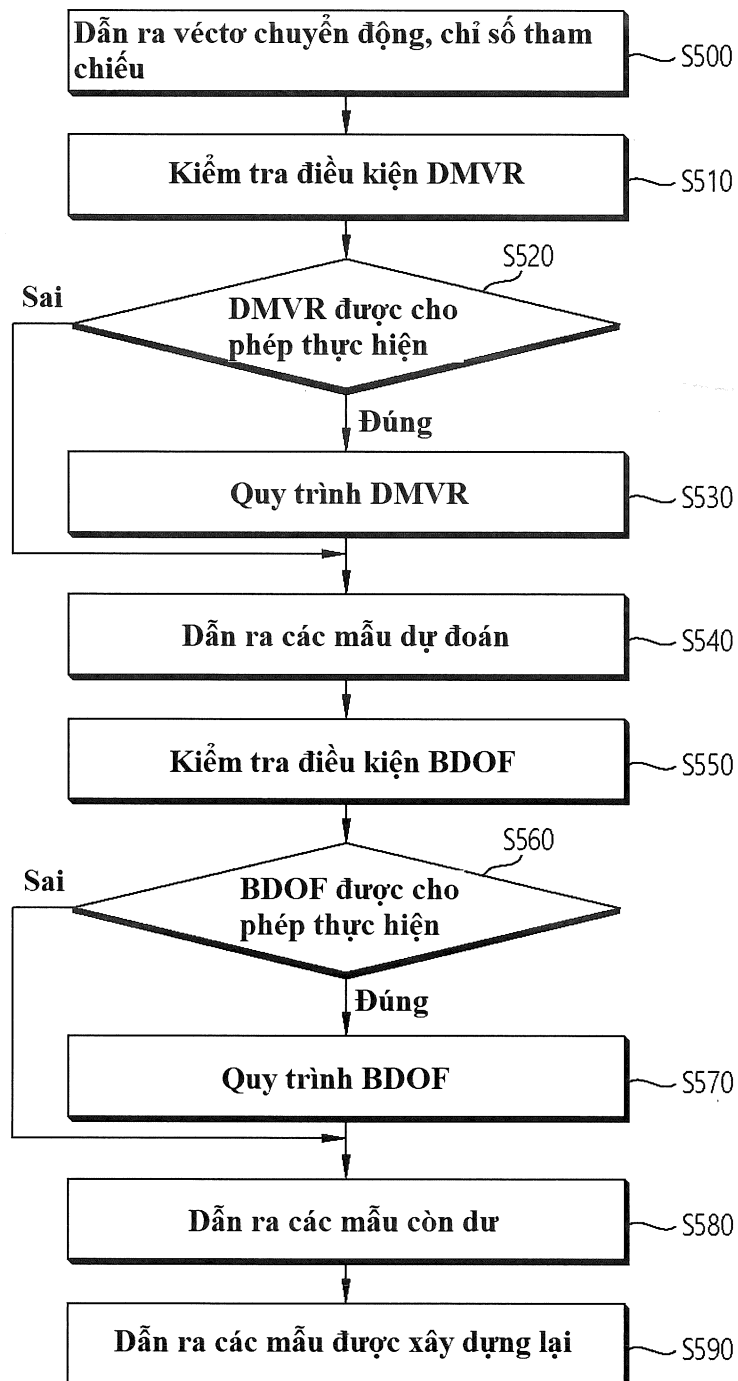


FIG. 6

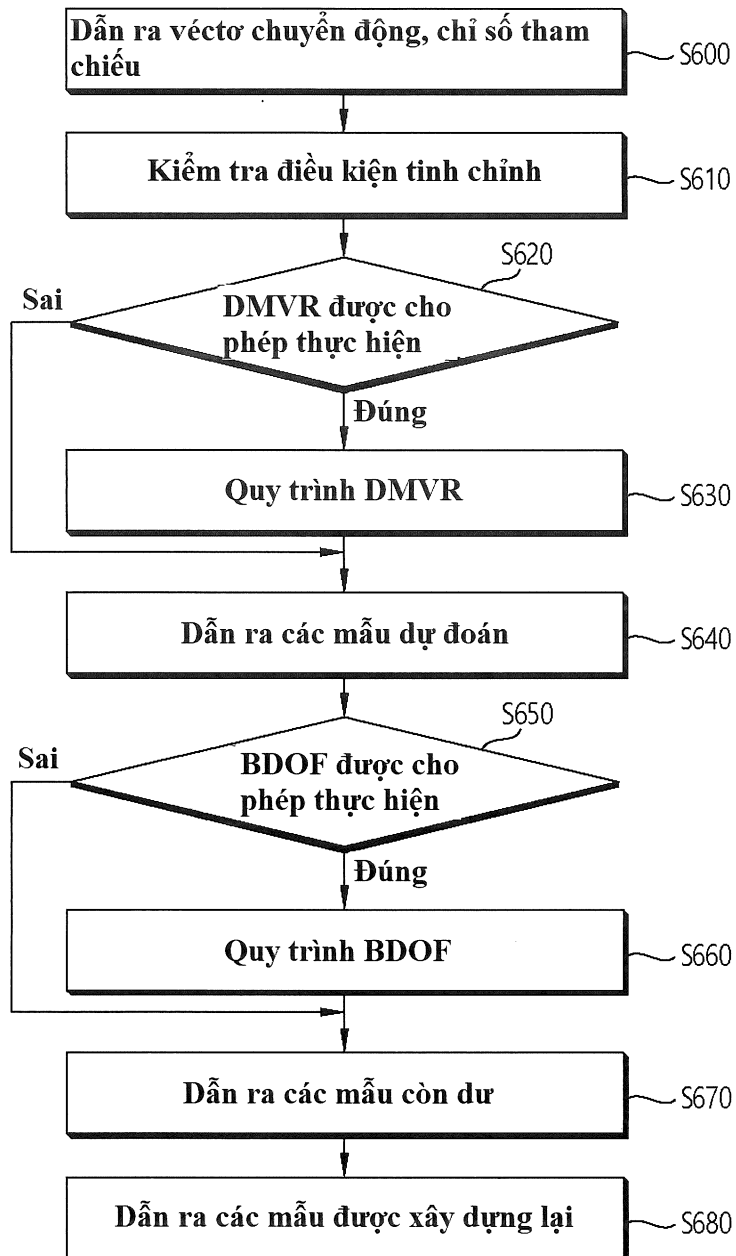


FIG. 7

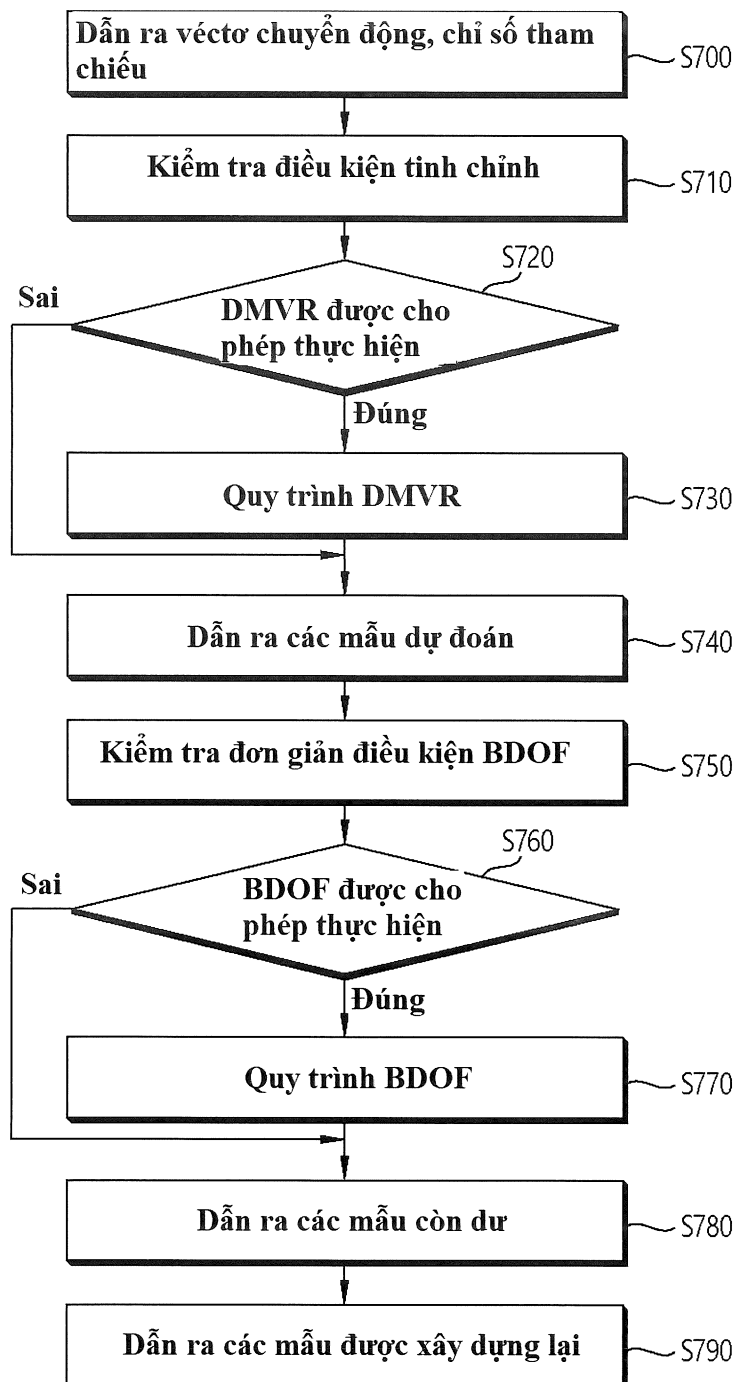


FIG. 8

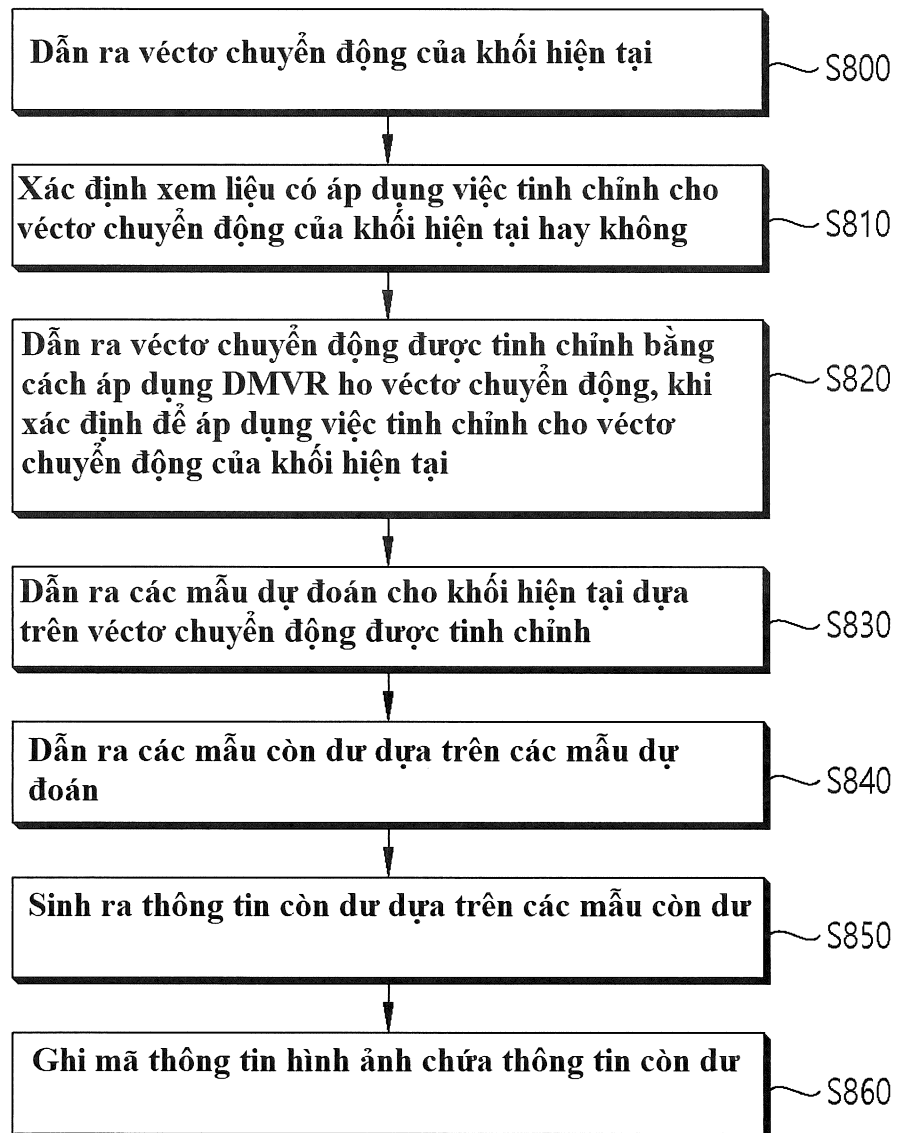


FIG. 9

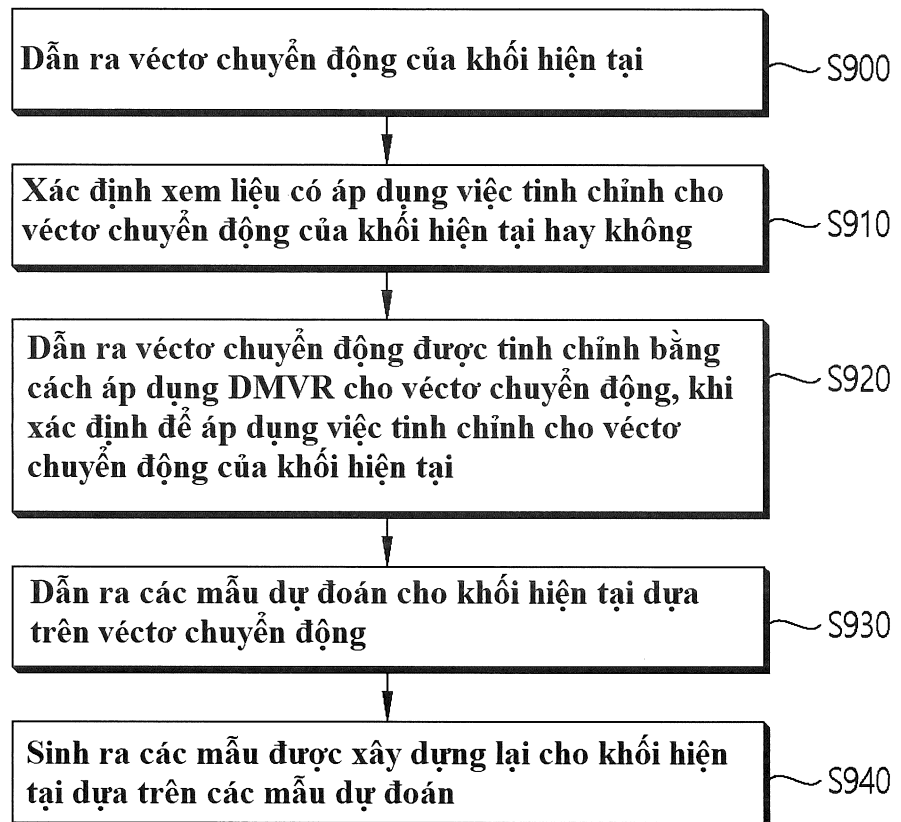


FIG. 10

