



(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)



1-0050733

(51)^{2020.01} H04N 19/176; H04N 19/132; H04N
19/186; H04N 19/159; H04N 19/105;
H04N 19/137

(13) B

(21) 1-2021-06455

(22) 11/02/2020

(86) PCT/KR2020/001859 11/02/2020

(87) WO2020/189893 24/09/2020

(30) 62/818,755 15/03/2019 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 27/12/2021 405A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

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

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

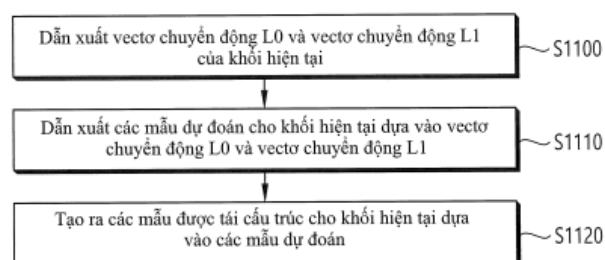
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ HÌNH ẢNH, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA HÌNH ẢNH,
VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ SỐ ĐƯỢC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-06455

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã hình ảnh, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối hiện tại; dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại trên cơ sở của vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1; và tạo ra các mẫu được tái cấu trúc của khối hiện tại trên cơ sở của các mẫu dự đoán, trong đó bước để dẫn xuất các mẫu dự đoán bao gồm việc áp dụng luồng quang học hai chiều (bi-directional optical flow, viết tắt là BDOF) cho khối hiện tại trên cơ sở của việc xem điều kiện để áp dụng BDOF cho khối hiện tại được đáp ứng hay không, điều kiện để áp dụng BDOF bao gồm điều kiện nhờ đó các trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma (độ chói) L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 đều là không, trường hợp trong đó trị số thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 là không thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma dự đoán L0 không tồn tại, và trường hợp trong đó trị số thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 là không thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma dự đoán L1 không tồn tại. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp mã hóa hình ảnh, phương tiện lưu trữ số đọc được bởi máy tính và phương pháp truyền dữ liệu.

FIG. 11



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ tạo mã hình ảnh, và cụ thể hơn là, đến phương pháp và máy để thực hiện việc dự đoán liên kết dựa vào luồng quang học hai chiều (bi-directional optical flow, viết tắt là BDOF).

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, chẳng hạn như hình ảnh và video có độ nét siêu cao (ultra-high definition, viết tắt là UHD) 4K hoặc 8K hoặc lớn hơn, gần đây đang tăng lên trong các lĩnh vực khác nhau. Khi dữ liệu hình ảnh và video trở nên có độ phân giải cao và chất lượng cao, lượng thông tin hoặc số lượng các bit mà được truyền tương đối được tăng so với dữ liệu hình ảnh và video hiện thời. Theo đó, nếu dữ liệu hình ảnh được truyền nhờ sử dụng phương tiện, chẳng hạn như đường dài rộng nối dây hoặc không dây hiện thời, hoặc dữ liệu hình ảnh và video được lưu trữ nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ hiện thời, thì các chi phí truyền và các chi phí lưu trữ bị tăng lên.

Hơn nữa, các sự quan tâm và các nhu cầu đối với các phương tiện nhập vai, chẳng hạn như nội dung thực tế ảo (virtual reality, viết tắt là VR), thực tế nhân tạo (artificial reality, viết tắt là AR) hoặc hình ảnh toàn ký, gần đây đang tăng lên. Việc phát rộng hình ảnh và video có các đặc trưng hình ảnh khác với các đặc trưng hình ảnh của các hình ảnh thực, chẳng hạn như các hình ảnh trò chơi, đang tăng lên.

Theo đó, có nhu cầu đối với công nghệ nén hình ảnh và video hiệu quả cao để nén và truyền hoặc lưu trữ và phát lại một cách hiệu quả thông tin về các hình ảnh và video

có độ phân giải cao và chất lượng cao có các đặc trưng khác nhau như vậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và máy để làm tăng hiệu quả tạo mã hình ảnh.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và máy để dự đoán liên kết hiệu quả.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và máy để thực hiện việc dự đoán liên kết dựa vào việc tinh chỉnh vectơ chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement, viết tắt là DMVR).

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và máy để thực hiện việc dự đoán liên kết dựa vào luồng quang học hai chiều (bi-directional optical flow, viết tắt là BDOF).

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và máy để nâng cao hiệu suất dự đoán bằng cách cung cấp điều kiện để xác định xem có áp dụng DMVR để nâng cao hiệu quả tạo mã hình ảnh hay không và/hoặc điều kiện để xác định xem có áp dụng BDOF hay không.

Theo một phương án lấy làm ví dụ của sáng chế, phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi máy giải mã được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước: dẫn xuất vectơ chuyển động L0 và vectơ chuyển động L1 của khối hiện tại; dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào vectơ chuyển động L0 và vectơ chuyển động L1; và tạo ra các mẫu được tái cấu trúc cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán, trong đó bước dẫn xuất các mẫu dự đoán bao gồm việc áp dụng luồng quang học hai chiều (BDOF) cho khối hiện tại dựa vào việc xem điều kiện áp dụng BDOF cho khối hiện tại được đáp ứng hay không, và điều kiện áp dụng BDOF bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma (độ chói) L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, trong đó trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của

việc dự đoán L0 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L1 không có mặt.

Theo phương án lấy làm ví dụ khác của sáng chế, phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi máy mã hóa được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước: dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối hiện tại; dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1; dẫn xuất các mẫu dự đoán dựa vào các mẫu dự đoán; và mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm thông tin về các mẫu dự đoán, trong đó bước dẫn xuất các mẫu dự đoán bao gồm việc áp dụng luồng quang học hai chiều (BDOF) cho khối hiện tại dựa vào việc xem điều kiện áp dụng BDOF cho khối hiện tại được đáp ứng hay không, và điều kiện áp dụng BDOF bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, trong đó trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L0 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L1 không có mặt.

Theo sáng chế, hiệu quả nén video/ảnh tổng thể có thể được tăng.

Theo sáng chế, độ phức tạp tính toán có thể được làm giảm và hiệu quả tạo mã tổng thể có thể được nâng cao qua việc dự đoán liên kết hiệu quả.

Theo sáng chế, các điều kiện áp dụng khác nhau được đề xuất trong việc áp dụng DMVR và/hoặc BDOF để tinh chỉnh thông tin chuyển động trong suốt thời gian quy trình bù chuyển động để nâng cao hiệu quả xét về độ phức tạp và hiệu suất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa giản lược ví dụ về hệ thống tạo mã video/ảnh mà có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy mã hóa video/ảnh mà có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy giải mã video/ảnh mà có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ minh họa phương án về quy trình thực hiện việc tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement, viết tắt là DMVR) trong việc dự đoán kép đúng.

Fig.5 là hình vẽ giải thích phương án về quy trình thực hiện việc tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVR) nhờ sử dụng tổng của các sự chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute difference, viết tắt là SAD).

Fig.6 minh họa ví dụ thể hiện phương pháp để thực hiện quy trình giải mã bằng cách kiểm tra các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF.

Fig.7 và Fig.8 minh họa ví dụ khác thể hiện phương pháp để thực hiện quy trình giải mã bằng cách kiểm tra các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF.

Fig.9 là hình vẽ được minh họa để giải thích khái niệm về BDOF.

Fig.10 là lưu đồ minh họa giản lược phương pháp mã hóa mà có thể được thực hiện bởi máy mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ minh họa giản lược phương pháp giải mã mà có thể được thực hiện bởi máy giải mã theo một phương án của sáng chế.

Fig.12 minh họa ví dụ về hệ thống tạo dòng (streaming) nội dung mà các phương án được bộc lộ theo sáng chế có thể áp dụng được.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được cải biến theo các cách khác nhau và có thể có các phương án khác nhau, và các phương án cụ thể sẽ được minh họa trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, điều này không nhằm giới hạn sáng chế ở các phương án cụ thể. Các thuật ngữ thường được sử dụng trong bản mô tả này được sử dụng để mô tả phương án cụ thể và không được sử dụng để giới hạn tinh thần kỹ thuật của sáng chế. Các thể hiện số ít bao gồm các các thể hiện số nhiều trừ khi được diễn đạt rõ ràng theo cách khác trong ngữ cảnh. Thuật ngữ, chẳng hạn như “bao gồm” hoặc “có” trong bản mô tả này, nên được hiểu là để chỉ báo sự tồn tại của đặc trưng, số lượng, bước, thao tác, thành phần, bộ phận, hoặc sự kết hợp của chúng được mô tả trong bản mô tả và không loại trừ sự tồn tại hoặc khả năng bổ sung của một hoặc nhiều đặc trưng, các số lượng, các bước, các thao tác, các thành phần, các bộ phận khác hoặc sự kết hợp của chúng.

Trong khi đó, các thành phần trên các hình vẽ được mô tả theo sáng chế được minh họa độc lập nhằm thuận tiện cho việc mô tả liên quan đến các chức năng đặc trưng khác nhau. Điều này không nghĩa là mỗi trong số các thành phần được thực hiện như phần cứng riêng biệt hoặc phần mềm riêng biệt. Ví dụ, ít nhất hai trong số các thành phần có thể được kết hợp để tạo nên thành phần đơn, hoặc thành phần đơn có thể được chia thành các thành phần. Phương án trong đó các thành phần được kết hợp và/hoặc được tách riêng cũng được bao gồm trong phạm vi các quyền của sáng chế trừ khi nó trệtch khỏi bản chất của sáng chế.

Dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả cụ thể hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Dưới đây, trên các hình vẽ, số tham chiếu giống nhau được sử dụng cho thành phần giống nhau, và phần mô tả thừa về thành phần giống nhau này có thể được bỏ qua.

Sáng chế đề cập đến việc tạo mã video/ảnh. Ví dụ, các phương pháp/các phương án được bộc lộ theo sáng chế có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong

chuẩn tạo mã video đa năng (versatile video coding, viết tắt là VVC), chuẩn EVC (essential video coding - tạo mã video thiết yếu), chuẩn video AOMedia 1 (AOMedia Video 1, viết tắt là AV1), thế hệ thứ hai của chuẩn tạo mã video audio (2nd generation of audio video coding standard, viết tắt là AVS2), hoặc chuẩn tạo mã video/ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267 hoặc H.268, v.v.).

Sáng chế thể hiện các phương án khác nhau của việc tạo mã video/ảnh, và các phương án có thể được thực hiện kết hợp với nhau trừ khi được đề cập theo cách khác.

Theo sáng chế, video có thể đề cập đến hàng loạt các hình ảnh theo thời gian. Ảnh nói chung đề cập đến bộ phận thể hiện một hình ảnh trong khung thời gian cụ thể, và lát/miếng là bộ phận cấu thành một phần của ảnh trong việc tạo mã. Lát/miếng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận cây tạo mã (coding tree unit, viết tắt là CTU). Một ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều lát/nhiều miếng. Một ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm miếng. Một nhóm miếng có thể bao gồm một hoặc nhiều miếng. Mảnh có thể thể hiện vùng hình chữ nhật của các hàng CTU nằm trong miếng trong ảnh. Miếng có thể được phân chia thành nhiều mảnh, mỗi trong số chúng có thể được cấu trúc với một hoặc nhiều hàng CTU nằm trong miếng. Miếng mà không được phân chia thành nhiều mảnh cũng có thể được gọi là mảnh. Việc quét mảnh là việc sắp xếp tuần tự cụ thể của các CTU phân chia ảnh trong đó các CTU có thể được sắp xếp liên tiếp trong việc quét mảnh CTU nằm trong mảnh, các mảnh nằm trong miếng được sắp xếp liên tiếp trong việc quét mảnh của các mảnh của miếng, và các miếng trong ảnh có thể được sắp xếp liên tiếp trong việc quét mảnh của các miếng của ảnh. Miếng là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong cột miếng cụ thể và hàng miếng cụ thể trong ảnh. Cột miếng là vùng hình chữ nhật của các CTU có độ cao bằng độ cao của ảnh và độ rộng được quy định bởi các thành phần cú pháp trong tập hợp thông số ảnh. Hàng miếng là vùng hình chữ nhật của các CTU có độ cao được quy định bởi các thành phần cú pháp

trong tập hợp thông số ảnh và độ rộng bằng độ rộng của ảnh. Quét miếng là việc sắp xếp tuần tự cụ thể của các CTU phân chia ảnh trong đó các CTU được sắp xếp liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong miếng trong khi các miếng trong ảnh có thể được sắp xếp liên tiếp trong việc quét mảnh của các miếng của ảnh. Lát bao gồm số nguyên của các mảnh của ảnh mà có thể được chứa riêng trong bộ phận NAL đơn. Lát có thể bao gồm hoặc số các miếng hoàn chỉnh hoặc chỉ chuỗi liên tiếp của các mảnh hoàn chỉnh của một miếng. Các nhóm miếng và các lát có thể được sử dụng thay cho nhau theo sáng chế. Ví dụ, theo sáng chế, nhóm miếng/đoạn đầu nhóm miếng có thể được gọi là lát/đoạn đầu lát.

Điểm ảnh (pixel) hoặc điểm ảnh (pel) có thể nghĩa là bộ phận nhỏ nhất cấu thành một ảnh (hoặc hình ảnh). Ngoài ra, ‘mẫu’ có thể được sử dụng dưới dạng thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu nói chung có thể thể hiện điểm ảnh hoặc trị số của điểm ảnh, và có thể thể hiện chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần luma hoặc chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần chroma (sắc độ).

Bộ phận có thể thể hiện bộ phận xử lý hình ảnh cơ bản. Bộ phận có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan đến vùng này. Một bộ phận có thể bao gồm một khối luma và hai khối chroma (ví dụ, cb, cr). Bộ phận có thể được sử dụng thay thế cho nhau với các thuật ngữ chẳng hạn như khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc mảng) của các hệ số biến đổi của M cột và N hàng.

Theo sáng chế, thuật ngữ “/” và “,” sẽ được diễn dịch để chỉ báo “và/hoặc.” Chẳng hạn, các thể hiện “A/B” có thể 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 nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.” Ngoài ra, “A, B, C” có thể nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.”

Hơn nữa, theo sáng chế, thuật ngữ “hoặc” sẽ được diễn dịch để chỉ báo “và/hoặc.”

Chẳng hạn, các thể hiện “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ A, 2) chỉ B, và/hoặc 3) cả A và B. Nói cách khác, thuật ngữ “hoặc” theo sáng chế sẽ được diễn dịch để chỉ báo “bổ sung hoặc theo cách khác.”

Fig.1 minh họa giản lược ví dụ về hệ thống tạo mã video/ảnh mà có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, hệ thống tạo mã video/ảnh có thể bao gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị thu). Thiết bị nguồn có thể phân phối thông tin hoặc dữ liệu video/ảnh được mã hóa dưới dạng tệp hoặc tạo dòng tới thiết bị thu qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng.

Thiết bị nguồn có thể bao gồm nguồn video, máy mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị thu có thể bao gồm bộ thu, máy giải mã, và bộ kết xuất. Máy mã hóa có thể được gọi là máy mã hóa video/ảnh, và máy giải mã có thể được gọi là máy giải mã video/ảnh. Bộ truyền có thể được bao gồm trong máy mã hóa. Bộ thu có thể được bao gồm trong máy giải mã. Bộ kết xuất có thể bao gồm màn hình, và màn hình có thể được tạo cấu hình là thiết bị riêng biệt hoặc bộ phận bên ngoài.

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

Máy mã hóa có thể mã hóa video/ảnh đầu vào. Máy mã hóa có thể thực hiện hàng loạt các thủ tục chẳng hạn như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho hiệu quả nén hoặc

tạo mã. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được đưa ra dưới dạng dòng bit.

Bộ truyền có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu hình ảnh/ảnh được mã hóa được đưa ra dưới dạng dòng bit tới bộ thu của thiết bị thu qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng dưới dạng tệp hoặc tạo dòng. Phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau chẳng hạn như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể bao gồm thành phần để tạo ra tệp đa phương tiện qua định dạng tệp định trước và có thể bao gồm thành phần cho việc truyền qua mạng phát rộng/truyền thông. Bộ thu có thể thu/trích xuất dòng bit và truyền dòng bit thu được tới máy giải mã.

Máy giải mã có thể giải mã video/ảnh bằng cách thực hiện hàng loạt các thủ tục chẳng hạn như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với thao tác của máy mã hóa.

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

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy mã hóa video/ảnh mà có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế. Dưới đây, máy mã hóa video có thể bao gồm máy mã hóa hình ảnh.

Dựa vào Fig.2, máy mã hóa 200 bao gồm bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý dư 230, và bộ mã hóa entropy 240, bộ bổ sung 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể bao gồm bộ dự đoán liên kết 221 và bộ dự đoán bên trong 222. Bộ xử lý dư 230 có thể bao gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ giải lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý dư 230 còn có thể bao gồm bộ trừ 231. Bộ bổ sung 250 có thể được gọi là bộ tái cấu trúc hoặc bộ tạo khối được tái cấu trúc. Bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý dư 230, bộ mã hóa entropy

240, bộ bổ sung 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một bộ phận phần cứng (ví dụ, bộ chip hoặc bộ xử lý mã hóa) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer, viết tắt là DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ số. Bộ phận phần cứng còn có thể bao gồm bộ nhớ 270 là bộ phận bên trong/bên ngoài.

Bộ phận chia hình ảnh 210 có thể phân chia hình ảnh đầu vào (hoặc ảnh hoặc khung) được đưa vào tới máy mã hóa 200 thành một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là bộ phận tạo mã (coding unit, viết tắt là CU). Trong trường hợp này, bộ phận tạo mã có thể được phân chia đệ quy theo cấu trúc cây tam phân nhị phân (quad-tree binary-tree ternary-tree, viết tắt là QTBTNT) từ bộ phận cây tạo mã (coding tree unit, viết tắt là CTU) hoặc bộ phận tạo mã lớn nhất (largest coding unit, viết tắt là LCU). Ví dụ, một bộ phận tạo mã có thể được phân chia thành các bộ phận tạo mã có độ sâu sâu hơn dựa vào cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau đó. Theo cách khác, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên. Thủ tục tạo mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa vào bộ phận tạo mã cuối cùng mà không còn được phân chia. Trong trường hợp này, bộ phận tạo mã lớn nhất có thể được sử dụng như bộ phận tạo mã cuối cùng dựa vào hiệu quả tạo mã theo các đặc trưng hình ảnh, hoặc nếu cần thiết, bộ phận tạo mã có thể được phân chia đệ quy thành các bộ phận tạo mã có độ sâu sâu hơn và bộ phận tạo mã có kích thước tốt nhất có thể được sử dụng như bộ phận tạo mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục tạo mã có thể bao gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái cấu trúc, mà sẽ được mô tả dưới đây. Theo ví dụ khác, bộ xử lý còn có thể bao gồm bộ phận dự đoán (prediction unit, viết tắt là PU) hoặc bộ phận biến đổi (transform unit, viết tắt là TU). Trong trường hợp này, bộ phận dự đoán và bộ phận biến

đôi có thể được tách hoặc được phân chia từ bộ phận tạo mã cuối cùng nêu trên. Bộ phận dự đoán có thể là bộ phận dự đoán mẫu, và bộ phận biến đổi có thể là bộ phận dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc bộ phận dẫn xuất tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Bộ phận có thể được sử dụng thay thế cho nhau với các thuật ngữ chẳng hạn như khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể thể hiện tập hợp của các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được bao gồm M cột và N hàng. Mẫu nói chung có thể thể hiện điểm ảnh hoặc trị số của điểm ảnh, có thể thể hiện chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần luma hoặc thể hiện chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần chroma. Mẫu có thể được sử dụng dưới dạng thuật ngữ tương ứng với một ảnh (hoặc hình ảnh) cho điểm ảnh (pixel) hoặc điểm ảnh (pel).

Trong máy mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được đưa ra từ bộ dự đoán liên kết 221 hoặc bộ dự đoán bên trong 222 được trừ từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối ban đầu, mảng mẫu gốc) để tạo ra khối dư tín hiệu dư, mảng mẫu dư, và tín hiệu dư được tạo ra được truyền tới bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, bộ phận để trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối ban đầu, mảng mẫu gốc) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối được xử lý (dưới đây, được đề cập đến là khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hay CU. Như được mô tả dưới đây trong phần mô tả về mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra các loại thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán, chẳng hạn như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra tới bộ mã hóa entropy 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 240 và được đưa ra dưới dạng dòng bit.

Bộ dự đoán bên trong 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách dựa vào các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu ưu tiên có thể được bố trí trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được bố trí cách xa theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán bên trong, các chế độ dự đoán có thể bao gồm các chế độ vô hướng và các chế độ có hướng. Chế độ vô hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ hai chiều. Chế độ có hướng có thể bao gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo mức chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây chỉ là ví dụ, nhiều hoặc ít hơn các chế độ dự đoán có hướng có thể được sử dụng phụ thuộc vào sự thiết đặt. Bộ dự đoán bên trong 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại nhờ sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên kết 221 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa vào khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền ở chế độ dự đoán liên kết, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các bộ phận của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa vào sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động còn có thể bao gồm thông tin hướng dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán kép, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên kết, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được sắp xếp, CU được đồng định vị (co-located CU, viết tắt là colCU), và tương tự, và ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi là ảnh được sắp xếp (collocated picture, viết tắt là colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên kết 221 có thể tạo cấu hình danh mục

ứng viên thông tin chuyển động dựa vào các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ báo ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên kết có thể được thực hiện dựa vào các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên kết 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Ở chế độ bỏ qua, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp chế độ dự đoán vectơ chuyển động (motion vector prediction, viết tắt là MVP), vectơ chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng như bộ dự đoán vectơ chuyển động và vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu sự chênh lệch vectơ chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa vào các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không những áp dụng việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết để dự đoán một khối mà còn áp dụng đồng thời cả việc dự đoán bên trong và việc dự đoán liên kết. Đây có thể được gọi là việc dự đoán bên trong và liên kết kết hợp (combined inter and intra prediction, viết tắt là CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa vào chế độ dự đoán bản sao khối bên trong (intra block copy, viết tắt là IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng để tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (screen content coding, viết tắt là SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự với việc dự đoán liên kết trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên kết được mô tả theo sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được xét đến là ví dụ về việc tạo mã bên trong hoặc việc dự đoán bên trong. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, trị số mẫu nằm trong ảnh có thể được báo hiệu dựa vào thông tin về bảng màu và

chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên kết 221 và/hoặc bộ dự đoán bên trong 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái cấu trúc hoặc để tạo ra tín hiệu dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể bao gồm ít nhất một trong số biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, viết tắt là DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, viết tắt là DST), biến đổi karhunen-loève (karhunen-loève transform, viết tắt là KLT), biến đổi dựa vào biểu đồ (graph-based transform, viết tắt là GBT), hoặc biến đổi không tuyến tính có điều kiện (conditionally non-linear transform, viết tắt là CNT). Ở đây, GBT nghĩa là việc biến đổi được thu nhận từ biểu đồ khi thông tin mối tương quan giữa các điểm ảnh được thể hiện bởi biểu đồ. CNT đề cập đến việc biến đổi được tạo ra dựa vào tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái cấu trúc trước đó. Ngoài ra, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích thước hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích thước có thể thay đổi khác ngoài hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng tới bộ mã hóa entropy 240 và bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và đưa ra dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được đề cập đến là thông tin dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa loại khối thành dạng vector một chiều dựa vào thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa vào các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng vector một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropy 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau chẳng hạn như, ví dụ, Golomb theo cấp số nhân, tạo mã độ dài biến đổi thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive variable length

coding, viết tắt là CAVLC), tạo mã thuật toán nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, viết tắt là CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái cấu trúc video/ảnh khác ngoài các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các trị số của các thành phần cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc riêng biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các bộ phận của các NAL (network abstraction layer - lớp trừu tượng hóa mạng) dưới dạng dòng bit. Thông tin video/ảnh còn có thể bao gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau chẳng hạn như tập hợp thông số thích nghi (adaptation parameter set, viết tắt là APS), tập hợp thông số ảnh (picture parameter set, viết tắt là PPS), tập hợp thông số chuỗi (sequence parameter set, viết tắt là SPS), hoặc tập hợp thông số video (video parameter set, viết tắt là VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh còn có thể bao gồm thông tin ràng buộc chung. Theo sáng chế, thông tin và/hoặc các thành phần cú pháp được truyền/được báo hiệu từ máy mã hóa tới máy giải mã có thể được bao gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/ảnh có thể được mã hóa qua thủ tục mã hóa nêu trên và được bao gồm trong dòng bit. Dòng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ số. Mạng có thể bao gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau chẳng hạn như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được đưa ra từ bộ mã hóa entropy 240 và/hoặc bộ phận lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có thể được bao gồm như thành phần bên trong/bên ngoài của máy mã hóa 200, và theo cách khác, bộ truyền có thể được bao gồm trong bộ mã hóa entropy 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được đưa ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối dư hoặc các mẫu dư)

có thể được tái cấu trúc bằng cách áp dụng việc giải lượng tử hóa và biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ bổ sung 250 bổ sung tín hiệu dư được tái cấu trúc vào tín hiệu dự đoán được đưa ra từ bộ dự đoán liên kết 221 hoặc bộ dự đoán bên trong 222 để tạo ra tín hiệu được tái cấu trúc (ảnh được tái cấu trúc, khối được tái cấu trúc, mảng mẫu được tái cấu trúc). Nếu không có phần dư cho khối được xử lý, chẳng hạn như trường hợp trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái cấu trúc. Bộ bổ sung 250 có thể được gọi là bộ tái cấu trúc hoặc bộ tạo khối được tái cấu trúc. Tín hiệu được tái cấu trúc được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán bên trong của khối tiếp theo để được xử lý trong ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên kết của ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Trong khi đó, việc ánh xạ luma với định tỷ lệ chroma (luma mapping with chroma scaling, viết tắt là LMCS) có thể được áp dụng trong suốt thời gian mã hóa và/hoặc tái cấu trúc ảnh.

Bộ lọc 260 có thể nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái cấu trúc. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra ảnh được tái cấu trúc được cải biến bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái cấu trúc và lưu trữ ảnh được tái cấu trúc được cải biến trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc tách khối, dịch vị thích nghi mẫu, bộ lọc vòng lặp thích nghi, bộ lọc hai chiều, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra các loại thông tin khác nhau liên quan đến việc lọc và truyền thông tin được tạo ra tới bộ mã hóa entropi 240 như được mô tả dưới đây trong phần mô tả về mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 240 và được đưa ra dưới dạng dòng bit.

Ảnh được tái cấu trúc được cải biến được truyền tới bộ nhớ 270 có thể được sử

dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên kết 221. Khi việc dự đoán liên kết được áp dụng qua máy mã hóa, sự không phù hợp dự đoán giữa máy mã hóa 200 và máy giải mã có thể được tránh khỏi và hiệu quả mã hóa có thể được nâng cao.

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu trữ ảnh được tái cấu trúc được cải biến để sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên kết 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh mà đã được tái cấu trúc. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền tới bộ dự đoán liên kết 221 và được sử dụng như thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được tái cấu trúc của các khối được tái cấu trúc trong ảnh hiện tại và có thể chuyển các mẫu được tái cấu trúc tới bộ dự đoán bên trong 222.

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy giải mã video/ảnh mà có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.3, máy giải mã 300 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý dư 320, bộ dự đoán 330, bộ bổ sung 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể bao gồm bộ dự đoán liên kết 331 và bộ dự đoán bên trong 332. Bộ xử lý dư 320 có thể bao gồm bộ giải lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý dư 320, bộ dự đoán 330, bộ bổ sung 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu hình bởi bộ phận phần cứng (ví dụ, bộ chip bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 360 có thể bao gồm bộ đệm ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ số. Bộ phận phần cứng còn có thể bao gồm bộ nhớ 360 dưới dạng bộ phận bên trong/bên ngoài.

Khi dòng bit bao gồm thông tin video/ảnh được đưa vào, máy giải mã 300 có thể tái cấu trúc hình ảnh tương ứng với quy trình xử lý trong đó thông tin video/ảnh được

xử lý trong máy mã hóa trên Fig.2. Ví dụ, máy giải mã 300 có thể dẫn xuất các bộ phận/các khối dựa vào thông tin liên quan đến việc phân chia khối được thu nhận từ dòng bit. Máy giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong máy mã hóa. Vì vậy, bộ xử lý giải mã có thể là bộ phận tạo mã chẳng hạn, và bộ phận tạo mã có thể được phân chia theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ bộ phận cây tạo mã hoặc bộ phận tạo mã lớn nhất. Một hoặc nhiều bộ phận biến đổi có thể được dẫn xuất từ bộ phận tạo mã. Tín hiệu hình ảnh được tái cấu trúc được giải mã và được đưa ra qua máy giải mã 300 có thể được tái tạo qua máy tái tạo.

Máy giải mã 300 có thể thu tín hiệu được đưa ra từ máy mã hóa trên Fig.2 dưới dạng dòng bit, và tín hiệu thu được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tách dòng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần thiết cho việc tái cấu trúc hình ảnh (hoặc tái cấu trúc ảnh). Thông tin video/ảnh còn có thể bao gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau chẳng hạn như tập hợp thông số thích nghi (APS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số chuỗi (SPS), hoặc tập hợp thông số video (VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh còn có thể bao gồm thông tin ràng buộc chung. Máy giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa vào thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin và/hoặc các thành phần cú pháp được báo hiệu/được thu được mô tả dưới đây theo sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và được thu nhận từ dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin ở dòng bit dựa vào phương pháp tạo mã chẳng hạn như tạo mã Golomb theo cấp số nhân, CAVLC, hoặc CABAC, và đưa ra các thành phần cú pháp được yêu cầu cho việc tái cấu trúc hình ảnh và các trị số được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn là, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể thu nhận tương ứng với mỗi thành phần cú pháp ở dòng bit, xác định mô hình

ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin thành phần cú pháp đích giải mã, thông tin giải mã của thông tin hoặc khối đích giải mã của ký hiệu/ngăn được giải mã ở giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên ngăn bằng cách dự đoán xác suất xảy ra của ngăn theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với trị số của mỗi thành phần cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin về ký hiệu/ngăn được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ngăn tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cấp tới bộ dự đoán (bộ dự đoán liên kết 332 và bộ dự đoán bên trong 331), và trị số dư mà trên đó việc giải mã entropi đã được thực hiện trong bộ giải mã entropi 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể được đưa vào tới bộ xử lý dư 320. Bộ xử lý dư 320 có thể dẫn xuất tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Ngoài ra, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cấp tới bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để thu tín hiệu được đưa ra từ máy mã hóa còn có thể được tạo cấu hình là thành phần bên trong/bên ngoài của máy giải mã 300, hoặc bộ thu có thể là bộ phận của bộ giải mã entropi 310. Trong khi đó, máy giải mã theo sáng chế có thể được đề cập đến là máy giải mã video/ảnh/ảnh, và máy giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ giải lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ bổ sung 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên kết 332, và bộ dự đoán bên trong 331.

Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và đưa ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ

số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng của dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa vào thứ tự quét hệ số được thực hiện trong máy mã hóa. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa nhờ sử dụng thông số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa) và thu nhận các hệ số biến đổi.

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

Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết được áp dụng cho khối hiện tại hay không dựa vào thông tin về việc dự đoán được đưa ra từ bộ giải mã entropy 310 và có thể xác định chế độ dự đoán bên trong/liên kết cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa vào các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không những áp dụng việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết để dự đoán một khối mà còn áp dụng đồng thời việc dự đoán bên trong và việc dự đoán liên kết. Đây có thể được gọi là việc dự đoán bên trong và liên kết kết hợp (CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa vào chế độ dự đoán bản sao khối bên trong (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng để tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự với việc dự đoán liên kết trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên kết được mô tả theo sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được xét đến là ví dụ về việc tạo mã bên trong hoặc việc dự đoán bên trong. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, trị số mẫu

nằm trong ảnh có thể được báo hiệu dựa vào thông tin về bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán bên trong 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách dựa vào các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được bố trí trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được bố trí cách xa theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán bên trong, các chế độ dự đoán có thể bao gồm các chế độ vô hướng và các chế độ có hướng. Bộ dự đoán bên trong 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại nhờ sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên kết 332 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa vào khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền ở chế độ dự đoán liên kết, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các bộ phận của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa vào sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu, thông tin chuyển động còn có thể bao gồm thông tin hướng dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán kép, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên kết, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên kết 332 có thể tạo cấu hình danh mục ứng viên thông tin chuyển động dựa vào các khối lân cận và dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa vào thông tin lựa chọn ứng viên thu được. Việc dự đoán liên kết có thể được thực hiện dựa vào các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ báo chế độ dự đoán liên kết cho khối hiện tại.

Bộ bổ sung 340 có thể tạo ra tín hiệu được tái cấu trúc (ảnh được tái cấu trúc, khối được tái cấu trúc, mảng mẫu được tái cấu trúc) bằng cách bổ sung tín hiệu dư được thu nhận vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được đưa ra

từ bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên kết 332 và/hoặc bộ dự đoán bên trong 331). Nếu không có phần dư cho khối được xử lý, chẳng hạn khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái cấu trúc.

Bộ bổ sung 340 có thể được gọi là bộ tái cấu trúc hoặc bộ tạo khối được tái cấu trúc. Tín hiệu được tái cấu trúc được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán bên trong của khối tiếp theo để được xử lý trong ảnh hiện tại, có thể được đưa ra qua việc lọc như được mô tả dưới đây, hoặc có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên kết của ảnh tiếp theo.

Trong khi đó, việc ánh xạ luma với định tỷ lệ chroma (LMCS) có thể được áp dụng trong quy trình giải mã ảnh.

Bộ lọc 350 có thể nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái cấu trúc. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra ảnh được tái cấu trúc được cải biến bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái cấu trúc và lưu trữ ảnh được tái cấu trúc được cải biến trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc tách khối, dịch vị thích nghi mẫu, bộ lọc vòng lặp thích nghi, bộ lọc hai chiều, và tương tự.

Ảnh được tái cấu trúc (được cải biến) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên kết 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được giải mã) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh mà đã được tái cấu trúc. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền tới bộ dự đoán liên kết 260 để được ứng dụng như thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu được tái cấu trúc của các khối được tái cấu trúc trong ảnh hiện tại và

chuyển các mẫu được tái cấu trúc tới bộ dự đoán bên trong 331.

Theo sáng chế, các phương án được mô tả trong bộ lọc 260, bộ dự đoán liên kết 221, và bộ dự đoán bên trong 222 của máy mã hóa 200 có thể giống như hoặc lần lượt được áp dụng để tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên kết 332, và bộ dự đoán bên trong 331 của máy giải mã 300. Điều tương tự cũng có thể áp dụng cho bộ phận 332 và bộ dự đoán bên trong 331.

Như được nêu trên, khi thực hiện việc tạo mã video, việc dự đoán được thực hiện để nâng cao hiệu quả nén. Khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, nghĩa là, khối tạo mã đích, có thể được tạo ra qua việc dự đoán. Trong trường hợp này, khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán được dẫn xuất giống nhau trong máy mã hóa và máy giải mã. Máy mã hóa có thể nâng cao hiệu quả tạo mã hình ảnh bằng cách báo hiệu, tới máy giải mã, thông tin về phần dư (thông tin dư) giữa khối ban đầu không là trị số mẫu gốc của nó của khối ban đầu và khối được dự đoán. Máy giải mã có thể dẫn xuất khối dư bao gồm các mẫu dư dựa vào thông tin dư, có thể tạo ra được tái cấu trúc bao gồm các mẫu được tái cấu trúc bằng cách bổ sung khối dư và khối được dự đoán, và có thể tạo ra ảnh được tái cấu trúc bao gồm các khối được tái cấu trúc.

Thông tin dư có thể được tạo ra qua thủ tục biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, máy mã hóa có thể dẫn xuất khối dư giữa khối ban đầu và khối được dự đoán, có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu dư (mảng mẫu dư) được bao gồm trong khối dư, có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, và có thể báo hiệu thông tin dư liên quan đến máy giải mã (qua dòng bit). Trong trường hợp này, thông tin dư có thể bao gồm thông tin, chẳng hạn như thông tin trị số, thông tin vị trí, sơ đồ biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Máy giải mã có thể thực hiện thủ tục giải lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa vào thông tin dư, và có thể dẫn xuất các mẫu dư (hoặc khối dư). Máy giải mã có thể tạo ra ảnh được tái cấu trúc dựa vào khối được dự đoán và khối dư. Hơn nữa, máy mã hóa có thể dẫn xuất khối dư bằng cách giải lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa nhằm tham chiếu tới việc dự đoán liên kết của ảnh tiếp theo, và có thể tạo ra ảnh được tái cấu trúc.

Trong khi đó, như được nêu trên, việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết có thể được áp dụng khi thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại. Dưới đây, trường hợp áp dụng việc dự đoán liên kết cho khối hiện tại sẽ được mô tả. Trong khi đó, như được nêu trên, việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết có thể được áp dụng khi thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại. Dưới đây, trường hợp áp dụng việc dự đoán liên kết cho khối hiện tại sẽ được mô tả.

Bộ dự đoán (cụ thể hơn là, bộ dự đoán liên kết) của máy mã hóa/giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán liên kết trong các bộ phận của khối. Việc dự đoán liên kết có thể thể hiện việc dự đoán được dẫn xuất bởi phương pháp phụ thuộc vào các thành phần dữ liệu (ví dụ, các trị số mẫu hoặc thông tin chuyển động) của (các) ảnh khác ngoài ảnh hiện tại. Khi việc dự đoán liên kết được áp dụng cho khối hiện tại, khối được dự đoán (mảng mẫu dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa vào khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi chỉ số ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền ở chế độ dự đoán liên kết, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dự đoán trong các bộ phận của khối, khối con, hoặc mẫu dựa vào sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu, thông tin chuyển động còn có thể bao gồm thông tin loại dự đoán

liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán kép, v.v.). Trong trường hợp áp dụng việc dự đoán liên kết, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian mà có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian mà có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được đề cập đến là tên chẳng hạn như khối tham chiếu được sắp xếp, CU được sắp xếp (colCU), v.v., và ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được đề cập đến là ảnh được sắp xếp (colPic). Ví dụ, danh mục ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình dựa vào các khối lân cận của khối hiện tại và cờ hoặc thông tin chỉ số chỉ báo ứng viên nào được lựa chọn (được sử dụng) có thể được báo hiệu để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên kết có thể được thực hiện dựa vào các chế độ dự đoán khác nhau và ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể giống như thông tin chuyển động của khối lân cận được lựa chọn. Trong trường hợp chế độ bỏ qua, tín hiệu dư có thể không được truyền không giống chế độ hợp nhất. Trong trường hợp chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), vector chuyển động của khối lân cận được lựa chọn có thể được sử dụng như bộ dự đoán vector chuyển động và sự chênh lệch vector chuyển động có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng tổng của bộ dự đoán vector chuyển động và sự chênh lệch vector chuyển động.

Thông tin chuyển động còn có thể bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 theo loại dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán kép, v.v.). Vector chuyển động hướng L0 có thể được đề cập đến là vector chuyển động L0 hoặc MVL0 và vector chuyển động hướng L1 có thể được đề cập đến là vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa vào vector chuyển động L0 có thể được đề cập

đến là việc dự đoán L0, việc dự đoán dựa vào vector chuyển động L1 có thể được đề cập đến là việc dự đoán L1, và việc dự đoán dựa vào cả vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 có thể được đề cập đến là việc dự đoán kép. Ở đây, vector chuyển động L0 có thể chỉ báo vector chuyển động được kết hợp với danh mục ảnh tham chiếu L0 và vector chuyển động L1 có thể chỉ báo vector chuyển động được kết hợp với danh mục ảnh tham chiếu L1. Danh mục ảnh tham chiếu L0 có thể bao gồm các ảnh trước ảnh hiện tại theo thứ tự đầu ra và danh mục ảnh tham chiếu L1 có thể bao gồm các ảnh tiếp theo ảnh hiện tại theo thứ tự đầu ra, như các ảnh tham chiếu. Các ảnh trước có thể được đề cập đến là ảnh (tham chiếu) xuôi và các ảnh tiếp theo có thể được đề cập đến là ảnh (tham chiếu) ngược. Danh mục ảnh tham chiếu L0 còn có thể bao gồm các ảnh tiếp theo ảnh hiện tại theo thứ tự đầu ra như các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh trước đầu tiên có thể được tạo chỉ số trong danh mục ảnh tham chiếu L0 và các ảnh tiếp theo sau đó có thể được tạo chỉ số. Danh mục ảnh tham chiếu L1 còn có thể bao gồm các ảnh trước ảnh hiện tại theo thứ tự đầu ra như các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh tiếp theo đầu tiên có thể được tạo chỉ số trong danh mục ảnh tham chiếu L1 và các ảnh trước sau đó có thể được tạo chỉ số. Ở đây, thứ tự đầu ra có thể tương ứng với thứ tự số đếm thứ tự ảnh (picture order count, viết tắt là POC).

Hơn nữa, các chế độ dự đoán liên kết khác nhau có thể được sử dụng trong việc áp dụng việc dự đoán liên kết cho khối hiện tại. Ví dụ, các chế độ khác nhau bao gồm chế độ hợp nhất, chế độ bỏ qua, chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), chế độ afin, chế độ dự đoán vector chuyển động dựa theo lịch sử (historical motion vector prediction, viết tắt là HMVP), và tương tự có thể được sử dụng. Chế độ tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder side motion vector refinement, viết tắt là DMVR), chế độ độ phân giải vector chuyển động thích ứng (adaptive motion vector resolution, viết tắt là AMVR), luồng quang học hai chiều (bi-directional optical flow, viết tắt là BDOF)

v.v., còn có thể được sử dụng như chế độ phụ trợ. Chế độ afin có thể được đề cập đến là chế độ dự đoán chuyển động afin. Chế độ MVP có thể được đề cập đến là chế độ dự đoán vector chuyển động nâng cao (advanced motion vector prediction, viết tắt là AMVP). Theo sáng chế, một số chế độ và/hoặc các ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất bởi một số chế độ có thể được bao gồm trong một trong số các ứng viên liên quan đến thông tin chuyển động của các chế độ khác.

Thông tin chế độ dự đoán chỉ báo chế độ dự đoán liên kết của khối hiện tại có thể được báo hiệu từ máy mã hóa tới máy giải mã. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể được bao gồm trong dòng bit và được thu bởi máy giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ số chỉ báo một trong số nhiều chế độ ứng viên. Theo cách khác, chế độ dự đoán liên kết có thể được chỉ báo qua việc báo hiệu phân cấp của thông tin cờ. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm một hoặc nhiều cờ. Ví dụ, xem việc áp dụng chế độ bỏ qua có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu cờ bỏ qua hay không, xem việc áp dụng chế độ hợp nhất có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu cờ hợp nhất khi chế độ bỏ qua không được áp dụng hay không, và được chỉ báo rằng chế độ MVP được áp dụng hoặc cờ để phân biệt bổ sung có thể được báo hiệu thêm khi chế độ hợp nhất không được áp dụng. Chế độ afin có thể được báo hiệu là chế độ độc lập hoặc được báo hiệu là chế độ phụ thuộc vào chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP. Ví dụ, chế độ afin có thể bao gồm 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 kết cho khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin chuyển động tốt nhất cho khối hiện tại qua thủ tục đánh giá chuyển động. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tìm kiếm khối tham chiếu giống nhau có sự tương quan cao trong các bộ phận của điểm ảnh phân số nằm trong khoảng tìm kiếm định trước trong ảnh

tham chiếu nhờ sử dụng khối ban đầu trong ảnh gốc cho khối hiện tại và dẫn xuất thông tin chuyển động qua khối tham chiếu được tìm kiếm. Sự giống nhau của khối có thể được dẫn xuất dựa vào sự chênh lệch của các trị số mẫu dựa vào pha. Ví dụ, sự giống nhau của khối có thể được tính toán dựa vào tổng của các sự chênh lệch tuyệt đối (SAD) giữa khối hiện tại (hoặc mẫu tạm thời của khối hiện tại) và khối tham chiếu (hoặc mẫu tạm thời của khối tham chiếu). Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa vào khối tham chiếu có SAD nhỏ nhất trong vùng tìm kiếm. Thông tin chuyển động được dẫn xuất có thể được báo hiệu tới thiết bị giải mã theo các phương pháp khác nhau dựa vào chế độ dự đoán liên kết.

Khối được dự đoán cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa vào thông tin chuyển động được dẫn xuất theo chế độ dự đoán liên kết. Khối được dự đoán có thể bao gồm các mẫu dự đoán (mảng mẫu dự đoán) của khối hiện tại. Khi vector chuyển động (MV) của khối hiện tại chỉ báo bộ phận mẫu phân số, thủ tục nội suy có thể được thực hiện và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa vào các mẫu tham chiếu của bộ phận mẫu phân số trong ảnh tham chiếu qua thủ tục nội suy. Khi việc dự đoán liên kết afin được áp dụng cho khối hiện tại, các mẫu dự đoán có thể được tạo ra dựa vào MV bộ phận mẫu/khối con. Khi việc dự đoán kép được áp dụng, các mẫu dự đoán được dẫn xuất qua tổng trọng số hoặc trung bình trọng số của các mẫu dự đoán được dẫn xuất dựa vào việc dự đoán L0 (nghĩa là, dự đoán sử dụng ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L0 và MVL0) và các mẫu dự đoán (theo pha) được dẫn xuất dựa vào việc dự đoán L1 (nghĩa là, dự đoán sử dụng ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L1 và MVL1) có thể được sử dụng như các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Khi việc dự đoán kép được áp dụng, nếu ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán L0 và ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán L1 được bố trí theo các hướng thời gian khác nhau dựa vào ảnh hiện tại (nghĩa là, nếu việc dự đoán tương

ứng với việc dự đoán kép và việc dự đoán hai chiều), thì đây có thể được đề cập đến là việc dự đoán kép đúng.

Các mẫu được tái cấu trúc và các ảnh được tái cấu trúc có thể được tạo ra dựa vào các mẫu dự đoán được dẫn xuất và sau đó, thủ tục chẳng hạn như lọc trong vòng lặp, v.v., có thể được thực hiện như được nêu trên.

Trong khi đó, do việc chuyển động của khối hiện tại được dự đoán dựa vào vector chuyển động của khối lân cận mà không có sự chênh lệch vector chuyển động (MVD) ở chế độ bỏ qua và/hoặc chế độ hợp nhất, nên chế độ bỏ qua và/hoặc chế độ hợp nhất thể hiện giới hạn về việc dự đoán chuyển động. Để nâng cao giới hạn của chế độ bỏ qua và/hoặc chế độ hợp nhất, vector chuyển động có thể được tinh chỉnh bằng cách áp dụng chế độ tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVR), chế độ luồng quang học hai chiều (BDOF), v.v. Các chế độ DMVR và BDOF có thể được sử dụng khi việc dự đoán kép đúng được áp dụng cho khối hiện tại.

Fig.4 là hình vẽ để mô tả phương án về quy trình thực hiện việc tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVR) trong việc dự đoán kép đúng.

DMVR là phương pháp 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 xuất thông tin chuyển động được tinh chỉnh qua việc so sánh chi phí dựa vào mẫu tạm thời được tạo ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận ở chế độ hợp nhất/bỏ qua. Trong trường hợp này, độ chính xác của việc dự đoán chuyển động có thể được tăng và hiệu suất nén có thể được nâng cao mà không có thông tin báo hiệu bổ sung.

Theo sáng chế, nhằm thuận tiện cho việc mô tả, máy giải mã chủ yếu được mô tả, nhưng DMVR theo phương án của sáng chế có thể được thực hiện theo cùng phương pháp ngay cả trong máy mã hóa

Dựa vào Fig.4, máy giải mã có thể dẫn xuất các khối dự đoán (nghĩa là, các khối tham chiếu) được nhận dạng bởi các vector chuyển động ban đầu theo hướng list0 và list1 (hoặc thông tin chuyển động) (ví dụ, MV0 và MV1) và tạo ra mẫu tạm thời (hoặc mẫu tạm thời hai chiều) bởi tổng trọng số (ví dụ, tính trung bình) của các mẫu dự đoán được dẫn xuất (bước 1). Ở đây, các vector chuyển động ban đầu (MV0 và MV1) có thể thể hiện các vector chuyển động được dẫn xuất nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận ở chế độ hợp nhất/bỏ qua.

Ngoài ra, máy giải mã có thể dẫn xuất các vector chuyển động (ví dụ, MV0' và MV1') để giảm thiểu sự chênh lệch giữa mẫu tạm thời và vùng mẫu của ảnh tham chiếu qua thao tác so khớp mẫu tạm thời (bước 2). Ở đây, vùng mẫu có thể chỉ báo vùng lân cận của khối dự đoán ban đầu trong ảnh tham chiếu và vùng mẫu có thể được đề cập đến là vùng lân cận, vùng tham chiếu, vùng tìm kiếm, khoảng tìm kiếm, không gian tìm kiếm, v.v. Thao tác so khớp mẫu tạm thời có thể bao gồm thao tác tính toán trị số đo chi phí giữa mẫu tạm thời và vùng mẫu của ảnh tham chiếu. Ví dụ, tổng của các sự chênh lệch tuyệt đối (SAD) có thể được sử dụng cho phép đo chi phí. Theo một ví dụ, như hàm chi phí, SAD được chuẩn hóa có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, chi phí so khớp có thể được đưa ra là $SAD(T - \text{mean}(T), 2 * P[x] - 2 * \text{mean}(P[x]))$. Ở đây, T thể hiện mẫu tạm thời và P[x] thể hiện khối trong vùng tìm kiếm. Ngoài ra, vector chuyển động để tính toán chi phí mẫu tạm thời nhỏ nhất cho mỗi trong số hai ảnh tham chiếu có thể được xét đến là vector chuyển động được cập nhật (thay thế vector chuyển động ban đầu). Như được minh họa trên Fig.8, máy giải mã có thể tạo ra kết quả dự đoán hai chiều cuối cùng (nghĩa là, khối dự đoán hai chiều cuối cùng) nhờ sử dụng các vector chuyển động được cập nhật MV0' và MV1'. Theo phương án, việc lặp lại nhiều lần để dẫn xuất vector chuyển động được cập nhật (hoặc mới) có thể được sử dụng để thu nhận kết quả dự đoán hai chiều cuối cùng.

Theo phương án, máy giải mã có thể gọi quy trình DMVR để nâng cao độ chính xác của việc dự đoán bù chuyển động ban đầu (nghĩa là, việc dự đoán bù chuyển động qua chế độ hợp nhất/bỏ qua thông thường). Ví dụ, máy 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 kép hai chiều trong đó các ảnh tham chiếu hai chiều được bố trí ở các chiều ngược nhau dựa vào ảnh hiện tại theo thứ tự hiển thị được áp dụng cho khối hiện tại.

Fig.5 là hình vẽ giải thích phương án về quy trình thực hiện việc tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVR) nhờ sử dụng tổng của các sự chênh lệch tuyệt đối (SAD).

Như được nêu trên, máy giải mã có thể đo chi phí so khớp nhờ sử dụng SAD trong việc thực hiện DMVR. Theo phương án, trên Fig.5, phương pháp để tinh chỉnh vector chuyển động bằng cách tính toán tổng trung bình của sự chênh lệch tuyệt đối (MRSAD) giữa các mẫu dự đoán trong hai ảnh tham chiếu mà không tạo ra mẫu tạm thời sẽ được mô tả. Nói cách khác, phương pháp trên Fig.5 thể hiện phương án so khớp hai chiều nhờ sử dụng MRSAD.

Dựa vào Fig.5, máy giải mã có thể dẫn xuất điểm ảnh liền kề của điểm ảnh (mẫu) được chỉ báo bởi vector chuyển động hướng list0 (L0) MV0 trên ảnh tham chiếu L0 và dẫn xuất điểm ảnh liền kề của điểm ảnh (mẫu) được chỉ báo bởi vector chuyển động hướng list1 (L1) MV1 trên ảnh tham chiếu L1. Ngoài ra, máy giải mã có thể đo chi phí so khớp bằng cách tính toán MRSAD giữa khối dự đoán L0 (nghĩa là, khối tham chiếu L0) được nhận dạng bởi vector chuyển động chỉ báo điểm ảnh liền kề được dẫn xuất trên ảnh tham chiếu L0 và khối dự đoán L1 (nghĩa là, khối tham chiếu L1) được nhận dạng bởi vector chuyển động chỉ báo điểm ảnh liền kề được dẫn xuất trên ảnh tham chiếu L1. Trong trường hợp này, máy giải mã có thể lựa chọn điểm tìm kiếm (nghĩa là, vùng tìm

kiểm có SAD nhỏ nhất giữa khối dự đoán L0 và khối dự đoán L1) có chi phí nhỏ nhất là cặp vector chuyển động được tinh chỉnh. Nói cách khác, cặp vector chuyển động được tinh chỉnh có thể bao gồm vector chuyển động L0 được tinh chỉnh chỉ báo vị trí điểm ảnh (khối dự đoán L0) có chi phí nhỏ nhất trong ảnh tham chiếu L0 và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh chỉ báo vị trí điểm ảnh (khối dự đoán L1) có chi phí nhỏ nhất trong ảnh tham chiếu L1.

Theo phương án, khi tính toán chi phí so khớp, sau khi vùng tìm kiếm của ảnh tham chiếu được thiết đặt, việc dự đoán một chiều có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc nội suy DCTIF 8 nhánh thông thường. Hơn nữa, theo một ví dụ, độ chính xác 16 bit có thể được sử dụng cho việc tính toán của MRSAD và các thao tác cắt và/hoặc làm tròn có thể không được áp dụng trước khi tính toán của MRSAD bằng cách xét đến bộ đệm bên trong.

Khi việc dự đoán kép đúng được áp dụng cho khối hiện tại như được nêu trên, BDOF có thể được sử dụng để tinh chỉnh tín hiệu dự đoán kép. Khi việc dự đoán kép được áp dụng cho khối hiện tại, luồng quang học hai chiều (BDOF) có thể được sử dụng để tính toán thông tin chuyển động được nâng cao và tạo ra các mẫu dự đoán dựa vào thông tin chuyển động được tính toán. Ví dụ, BDOF có thể được áp dụng ở mức khối con 4×4 . Nói cách khác, BDOF có thể được thực hiện trong các bộ phận của các khối con 4×4 trong khối hiện tại. Theo cách khác, BDOF chỉ có thể được áp dụng cho thành phần luma. Theo cách khác, BDOF chỉ có thể được áp dụng cho thành phần chroma và được áp dụng cho thành phần luma và thành phần chroma.

Chế độ BDOF dựa vào khái niệm luồng quang học giả sử rằng việc chuyển động đối tượng tron tru như được chỉ báo bởi tên của chế độ BDOF. Sự tinh chỉnh chuyển động (v_x, v_y) có thể được tính toán bằng cách giảm thiểu trị số sự chênh lệch giữa các mẫu dự đoán L0 và L1 cho mỗi trong số các khối con 4×4 . Ngoài ra, sự tinh chỉnh

chuyển động có thể được sử dụng để điều chỉnh các trị số mẫu dự đoán kép trong các khối con 4 x 4.

Trong khi đó, có thể thấy được rằng DMVR và BDOF là các kỹ thuật mà thực hiện việc dự đoán bằng cách tinh chỉnh thông tin chuyển động (trong trường hợp này, việc dự đoán kép đúng thể hiện trường hợp thực hiện việc dự đoán/bù chuyển động trong ảnh tham chiếu của hướng còn lại dựa vào ảnh của khối hiện tại) tại thời điểm áp dụng việc dự đoán kép đúng là kỹ thuật tinh chỉnh có khái niệm tương tự trong đó được giả sử rằng việc chuyển động của đối tượng trong ảnh được thực hiện ở tốc độ định trước và theo hướng định trước. Tuy nhiên, khi việc dự đoán kép đúng được thực hiện, do điều kiện để áp dụng DMVR và điều kiện để áp dụng BDOF khác nhau, nên quy trình kiểm tra các điều kiện lặp lại nhiều lần cho mỗi kỹ thuật sẽ được thực hiện. Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp mà có thể nâng cao hiệu quả xét về hiệu suất và độ phức tạp bộ giải mã bằng cách nâng cao quy trình kiểm tra điều kiện trong việc xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại.

Bảng 1 dưới đây thể hiện điều kiện để áp dụng DMVR trong suốt thời gian dự đoán kép đúng thông thường. Khi tất cả các điều kiện được liệt kê dưới đây được đáp ứng, DMVR có thể được áp dụng.

[Bảng 1]

- | | |
|-----------------|--|
| - | sps_dmvr_enabled_flag được thiết đặt tới 1. : <u>Bảo hiệu trong SPS</u> |
| - | merge_flag[xCb][yCb] bằng 1. : <u>Được áp dụng trong trường hợp MERGE/SKIP</u> |
| - | mmvd_flag[xCb][yCb] bằng 0. : <u>Được áp dụng trong trường hợp không MMVD</u> |
| - | predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1. : <u>Dự đoán hai chiều</u> |
| DiffPicOrderCnt | (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – |

DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) bằng 0. : TrueBi, và các khoảng cách từ ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu hai chiều bằng nhau (dưới đây, “khoảng cách ảnh tham chiếu” có thể thể hiện ý nghĩa nêu trên).

- CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8. : Trong trường hợp mà độ dài khối (hoặc kích thước) lớn hơn ngưỡng (ví dụ, 8) (ở đây, ngưỡng có thể được lấy làm ví dụ khác nhau)

- CbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64. : Trong trường hợp mà kích thước khối (hoặc độ lớn) lớn hơn ngưỡng (ví dụ, 64) (ở đây, ngưỡng có thể được lấy làm ví dụ khác nhau)

Dựa vào bảng 1, 1) xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào thông tin cờ (ví dụ, sps_dmvr_enabled_flag) được báo hiệu trong cú pháp tập hợp thông số chuỗi (SPS). Ở đây, thông tin cờ (ví dụ, sps_dmvr_enabled_flag) có thể thể hiện xem DMVR dựa vào việc dự đoán kép đúng được cho phép hay không. Ví dụ, khi sps_dmvr_enabled_flag bằng 1 (nghĩa là, khi DMVR dựa vào việc dự đoán kép đúng được cho phép), có thể xác định được rằng điều kiện để xem DMVR được cho phép hay không được đáp ứng.

2) Việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào thông tin cờ (ví dụ, merge_flag) thể hiện việc xem việc dự đoán liên kết được thực hiện hay không nhờ sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua. Ví dụ, khi merge_flag bằng 1 (nghĩa là, khi việc dự đoán liên kết được thực hiện nhờ sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua), có thể xác định được rằng điều kiện để xem có áp dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua hay không được đáp ứng.

3) Việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào thông tin cờ (ví dụ, mmvd_flag) thể hiện xem việc dự đoán liên kết có được thực hiện hay

không nhờ sử dụng chế độ về chế độ hợp nhất với chênh lệch vector chuyển động (merge mode with motion vector difference, viết tắt là MMVD). Ví dụ, khi `mmvd_flag` bằng 0 (nghĩa là, khi chế độ MMVD không được sử dụng), có thể xác định được rằng điều kiện để xem có áp dụng chế độ MMVD hay không được đáp ứng.

4) Việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào việc xem việc dự đoán hai chiều (dự đoán kép) được sử dụng hay không. Ở đây, việc dự đoán hai chiều có thể thể hiện việc dự đoán liên kết được thực hiện dựa vào các ảnh tham chiếu mà tồn tại theo các hướng khác nhau dựa vào ảnh hiện tại. Ví dụ, khi `predFlagL0[0][0] = 1` và `predFlagL0[1][1] = 1`, có thể xác định được rằng việc dự đoán hai chiều được áp dụng và có thể xác định được rằng điều kiện để xem có thực hiện việc dự đoán hai chiều hay không được đáp ứng.

5) Việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào việc xem việc dự đoán kép đúng được thực hiện hay không và các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều có giống nhau hay không. Nói cách khác, có thể xác định được xem khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 (nghĩa là, ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L0) và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 (nghĩa là, ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L1) có giống nhau hay không. Ví dụ, khi `DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) - DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList1 [ refIdxL1 ] ) = 0`, xác định được rằng việc dự đoán kép đúng được thực hiện và các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều là giống nhau để xác định rằng điều kiện để xem các khoảng cách của các ảnh tham chiếu hai chiều có giống nhau hay không được đáp ứng.

6) Việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào việc xem độ cao của khối hiện tại lớn hơn ngưỡng hay không. Ví dụ, khi độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, có thể xác định được rằng điều kiện kích thước khối hiện tại (độ

cao) được đáp ứng.

7) Việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào việc xem kích thước của khối hiện tại lớn hơn ngưỡng hay không. Ví dụ, khi kích thước của khối hiện tại, độ cao * độ rộng bằng hoặc lớn hơn 64, có thể xác định được rằng điều kiện kích thước khối hiện tại (độ cao * độ rộng) được đáp ứng.

Máy giải mã có thể xác định xem có áp dụng DMVR hay không phụ thuộc vào việc xem các điều kiện 1) đến 7) của bảng 1 nêu trên được đáp ứng hay không. Nói cách khác, khi các điều kiện 1) đến 7) của bảng 1 nêu trên được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán đúng bằng cách áp dụng DMVR và khi ngay cả bất kỳ một trong số các điều kiện của bảng 1 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã không áp dụng DMVR.

Bảng 2 dưới đây thể hiện điều kiện để áp dụng BDOF trong suốt thời gian dự đoán kép đúng thông thường. Khi tất cả các điều kiện được liệt kê dưới đây được đáp ứng, BDOF có thể được áp dụng.

[Bảng 2]

- **sps_bdof_enabled_flag bằng 1. : Báo hiệu trong SPS**
- **predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] đều bằng 1. : Dự đoán hai chiều**
- **DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) nhỏ hơn 0. : TrueBi**
- **MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0. : Trong trường hợp không afin**
- **merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0. : subblock && w >= 8 && h >= 8**
- **GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0. : Trong trường hợp mà chỉ số GBI là**

mặc định

- **cIdx bằng 0. : Được áp dụng chỉ cho luma**

Dựa vào bảng 2 nêu trên, 1) việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào thông tin cờ (ví dụ, `sps_bdof_enabled_flag`) được báo hiệu trong cú pháp tập hợp thông số chuỗi (SPS). Ở đây, thông tin cờ (ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) có thể thể hiện xem BDOF dựa vào việc dự đoán kép đúng được cho phép hay không. Ví dụ, khi `sps_bdof_enabled_flag` bằng 1 (nghĩa là, khi BDOF dựa vào việc dự đoán kép đúng được cho phép), có thể xác định được rằng điều kiện để xem BDOF được cho phép hay không được đáp ứng.

2) Việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào việc xem việc dự đoán hai chiều được sử dụng hay không. Ở đây, việc dự đoán hai chiều có thể thể hiện việc dự đoán liên kết được thực hiện dựa vào các ảnh tham chiếu mà tồn tại theo các hướng khác nhau dựa vào ảnh hiện tại. Ví dụ, khi cả `predFlagL0` và `predFlagL1` bằng 1, có thể xác định được rằng việc dự đoán hai chiều được áp dụng và có thể xác định được rằng điều kiện để xem có thực hiện việc dự đoán hai chiều hay không được đáp ứng.

3) Việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào việc xem việc dự đoán kép đúng được thực hiện hay không. Nói cách khác, có thể xác định được xem ảnh tham chiếu L0 (nghĩa là, ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L0) và ảnh tham chiếu L1 (nghĩa là, ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L1) được bố trí theo các hướng khác nhau theo thời gian dựa vào ảnh hiện tại hay không. Ví dụ, khi `DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1])` nhỏ hơn 0, xác định được rằng các ảnh tham chiếu hai chiều được bố trí theo các hướng khác nhau dựa vào ảnh hiện tại để xác định rằng điều kiện

để xem việc dự đoán kép đúng được thực hiện hay không được đáp ứng.

4) Việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào việc xem chế độ affin được sử dụng hay không. Ở đây, việc xem chế độ affin được sử dụng hay không có thể được xác định bằng cách dẫn xuất MotionModelIdc. Ví dụ, khi MotionModelIdc được dẫn xuất bằng 0, có thể xác định được rằng chế độ affin không được sử dụng và trong trường hợp này, có thể xác định được rằng điều kiện để xem có áp dụng chế độ affin hay không được đáp ứng.

5) Việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào thông tin cờ (ví dụ, merge_subblock_flag) thể hiện việc xem việc dự đoán liên kết có được thực hiện trong các bộ phận của các khối con hay không. Ví dụ, khi merge_subblock_flag bằng 0 (nghĩa là, khi chế độ hợp nhất không được áp dụng trong các bộ phận của các khối con), có thể xác định được rằng điều kiện để xem có áp dụng chế độ hợp nhất trong các bộ phận của các khối con hay không được đáp ứng.

6) Việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào việc xem GBi có tồn tại hay không. Ở đây, việc xem GBi có tồn tại hay không có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ số GBi (ví dụ, GbiIdx). Ví dụ, khi GbiIdx bằng 0 (nghĩa là, khi GbiIdx là mặc định), có thể xác định được rằng điều kiện để xem GBi có tồn tại hay không được đáp ứng.

7) Việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào việc xem khối hiện tại là khối luma bao gồm thành phần luma hay không. Ví dụ, khi chỉ số (ví dụ, cIdx) chỉ báo xem khối hiện tại là khối luma hay không (nghĩa là, khi khối hiện tại là khối luma), có thể xác định được rằng điều kiện để xem khối hiện tại là khối luma hay không được đáp ứng.

Máy giải mã có thể xác định xem có áp dụng DMVR hay không phụ thuộc vào việc xem các điều kiện 1) đến 7) của bảng 2 nêu trên được đáp ứng hay không. Nói cách

khác, khi các điều kiện 1) đến 7) của bảng 2 nêu trên được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF và khi ngay cả bất kỳ một trong số các điều kiện của bảng 2 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã không áp dụng BDOF.

Ở đây, GBi có thể thể hiện việc dự đoán kép được khái quát trong đó các trọng số khác nhau có thể được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 và có thể được thể hiện nhờ sử dụng GbiIdx chẳng hạn. GbiIdx có thể tồn tại trong trường hợp dự đoán kép và thể hiện chỉ số trọng số dự đoán kép. Theo sáng chế, thông tin chuyển động còn có thể bao gồm GbiIdx. Ví dụ, GbiIdx có thể được dẫn xuất từ khối lân cận trong trường hợp của chế độ hợp nhất hoặc được báo hiệu từ máy mã hóa tới máy giải mã qua thành phần cú pháp GbiIdx (ví dụ, gbi_idx) trong trường hợp của chế độ MVP. Theo một ví dụ, GbiIdx có thể chỉ báo trọng số w được áp dụng cho việc dự đoán L1 và trong trường hợp này, trọng số $(1 - w)$ có thể được áp dụng cho việc dự đoán L0. Theo ví dụ khác, GbiIdx có thể chỉ báo 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. Trọng số được chỉ báo bởi GbiIdx có thể được tạo cấu hình khác nhau và có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trong các bảng 3 và 4 dưới đây chẳng hạn.

[Bảng 3]

Chỉ số GBi	Trị số trọng số của w_1
0	1/2
1	-1/4
2	3/8
3	5/8
4	5/4

[Bảng 4]

Chỉ số GBi	Trị số trọng số của w_1
0	-1/4
1	3/8
2	1/2
3	5/8
4	5/4

Dựa vào các bảng 3 và 4 nêu trên, trọng số w_1 có thể thể hiện trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L1 và trị số GbiIdx có thể chỉ báo trọng số w_1 được áp dụng cho việc dự đoán L1. Ví dụ, theo phương án của bảng 3, khi trị số của GbiIdx thể hiện 0, trọng số 1/2 có thể được áp dụng cho việc dự đoán L1 và trọng số 1/2 mà là trị số của $(1 - w_1)$ có thể được áp dụng cho việc dự đoán L0. Theo phương án, trọng số w_1 có thể thể hiện trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và trong trường hợp này, trị số GbiIdx có thể chỉ báo trọng số w_1 được áp dụng cho việc dự đoán L0.

Như được nêu trên, một vài trong số các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF là giống nhau và một số giống hoặc khác nhau. Theo sơ đồ thông thường, do việc kiểm tra điều kiện được thực hiện cho mỗi kỹ thuật ngay cả khi điều kiện là giống nhau, nên độ phức tạp để thực hiện việc dự đoán kép tăng lên. Do đó, sáng chế đề xuất điều kiện hiệu quả để áp dụng DMVR và BDOF trong suốt thời gian dự đoán kép.

Khi chế độ hợp nhất/bỏ qua so với chế độ AMVP, chế độ hợp nhất/bỏ qua có độ chính xác tương đối thấp hơn chế độ AMVP, và kết quả là, sự tinh chỉnh thông tin chuyển động nhờ sử dụng phương pháp DMVR là hiệu quả xét về hiệu suất. Tuy nhiên, chế độ BDOF có thể được áp dụng ngay cả ở chế độ AMVP ngoài chế độ hợp nhất/bỏ qua không giống DMVR và như vậy, độ phức tạp để thực hiện BDOF so với hiệu suất

có thể tăng lên khi áp dụng BDOF ở chế độ AMVP. Theo đó, phương án đề xuất phương pháp áp dụng ngay cả BDOF ở chế độ hợp nhất/bỏ qua tương tự với DMVR.

Trong trường hợp này, theo phương án được đề xuất theo sáng chế, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 5 dưới đây.

[Bảng 5]

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

Dựa vào bảng 5 nêu trên, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào thông tin cờ (ví dụ, **merge_flag**) thể hiện việc xem việc dự đoán liên kết được thực hiện hay không nhờ sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua. Ví dụ, khi **merge_flag** bằng 1 (nghĩa là, khi việc dự đoán liên kết được thực hiện nhờ sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua), có thể xác định được rằng điều kiện để xem có áp dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua hay không được đáp ứng. Theo đó, BDOF cũng có thể được áp dụng ở chế độ hợp nhất/bỏ qua tương tự cho DMVR.

Nói cách khác, theo phương án, cùng với điều kiện được áp dụng trong trường hợp chế độ hợp nhất/bỏ qua, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác

định dựa vào điều kiện được áp dụng khi BDOF được cho phép, điều kiện được áp dụng trong trường hợp dự đoán hai chiều, điều kiện được áp dụng khi việc dự đoán kép 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 vào 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 luma.

Theo đó, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 5 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 5 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 5 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

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

Trong khi đó, khi các điều kiện được liệt kê theo phương án giống như các điều kiện được mô tả trong các bảng 1 và 2 nêu trên, thao tác hoặc ý nghĩa chi tiết tương tự được áp dụng, và kết quả là, phần mô tả chi tiết đối với mỗi điều kiện sẽ được bỏ qua. Hơn nữa, các nội dung trùng lặp ngay cả theo các phương án được mô tả dưới đây sẽ được bỏ qua.

Máy mã hóa/giải mã có thể được tạo cấu hình bởi các phần khác nhau của phần cứng và mức ưu tiên của tỷ lệ phức tạp đối với hiệu suất có thể khác nhau. Do đó, phương án đề xuất phương pháp mà có thể tinh chỉnh thông tin chuyển động bằng cách áp dụng DMVR ngay cả ở chế độ AMVP ngoài chế độ hợp nhất/bỏ qua.

Trong trường hợp này, theo phương án được đề xuất theo sáng chế, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 6 dưới đây.

[Bảng 6]

- **sps_dmvr_enabled_flag** được thiết đặt tới 1.
- **merge_flag[xCb][yCb]** bằng 1. (Xóa các điều kiện giới hạn ở chế độ hợp nhất/bỏ qua)
- **mmvd_flag[xCb][yCb]** bằng 0.
- **predFlagL0[0][0]=1** và **predFlagL0[1][1]=1**.
- **DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1])** bằng 0.
- **CbHeight** lớn hơn hoặc bằng 8.
- **CbHeight*CbWidth** lớn hơn hoặc bằng 64.

Dựa vào bảng 6 nêu trên, quy trình xác định xem có áp dụng DMVR hay không có thể được bỏ qua dựa vào thông tin cờ (ví dụ, **merge_flag**) thể hiện việc xem việc dự đoán liên kết được thực hiện hay không nhờ sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua. Như vậy, bằng cách bỏ qua điều kiện để xem có áp dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua hay không, DMVR có thể được áp dụng ngay cả ở chế độ AMVP ngoài chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua.

Theo bảng 6 nêu trên, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào điều kiện được áp dụng khi DMVR được cho phép, điều kiện được áp dụng khi chế độ MMVD không được sử dụng, điều kiện được áp dụng trong trường hợp dự đoán hai chiều, điều kiện được áp dụng trong trường hợp việc dự đoán kép đúng trong đó các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều là giống nhau, điều kiện được áp dụng khi độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, và điều kiện được áp dụng khi kích thước (độ cao * độ rộng) của khối hiện tại bằng hoặc lớn

hơn 64.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 6 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 6 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 6 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

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

Trong khi đó, theo phương án của sáng chế, cả DMVR và BDOF 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 vector chuyển động theo thời gian nâng cao (advanced temporal motion vector prediction, viết tắt là 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 DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 7 dưới đây.

[Bảng 7]

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - sps_dmvr_enabled_flag được thiết đặt tới 1. - merge_flag[xCb][yCb] bằng 1. - mmvd_flag[xCb][yCb] bằng 0. - predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1. - DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) bằng 0. - CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8. |
|--|

- **CbHeight*CbWidth** lớn hơn hoặc bằng 64.
- **MotionModelIdc[xCb][yCb]** bằng 0. : **!Affine**
- **merge_subblock_flag[xCb][yCb]** bằng 0. : **subblock && w >=8 && h >=8**

Dựa vào bảng 7 nêu trên, việc xem điều kiện được áp dụng khi chế độ affin không được sử dụng (ví dụ, khi MotionModelIdc bằng 0) và điều kiện được áp dụng khi chế độ hợp nhất dựa vào khối con không được sử dụng (ví dụ, khi merge_subblock_flag bằng 0) được đáp ứng hay không được xác định để áp dụng DMVR chỉ ở chế độ hợp nhất thông thường.

Hơn nữa, theo phương án, cùng với điều kiện để xem chế độ affin được sử dụng hay không và điều kiện để xem chế độ hợp nhất dựa vào khối con được sử dụng hay không, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào điều kiện được áp dụng khi DMVR được cho phép, 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 dự đoán hai chiều, điều kiện được áp dụng trong trường hợp việc dự đoán kép đúng trong đó các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều là giống nhau, điều kiện được áp dụng khi độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, và điều kiện được áp dụng khi kích thước (độ cao * độ rộng) của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 64.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 7 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 7 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 7 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán

kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Điều kiện để xem có áp dụng chế độ hợp nhất dựa vào khối con hay không (ví dụ, `merge_subblock_flag`) trong số các điều kiện áp dụng của bảng 7 nêu trên bao gồm điều kiện trùng lặp trong số các điều kiện áp dụng DMVR thông thường. Theo đó, theo phương án của sáng chế, điều kiện trùng lặp với điều kiện (ví dụ, `merge_subblock_flag`) để xem có áp dụng chế độ hợp nhất dựa vào 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 8 dưới đây.

[Bảng 8]

- `sps_dmvr_enabled_flag` được thiết đặt tới 1.
- `merge_flag[ xCb ][ yCb ]` bằng 1.
- `mmvd_flag[ xCb ][ yCb ]` bằng 0.
- `predFlagL0[0][0]=1` và `predFlagL0[1][1]=1`.
- `DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) - DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [ refIdxL1 ] )` bằng 0.
- ~~— `CbHeight` lớn hơn hoặc bằng 8.~~
- ~~— `CbHeight*CbWidth` lớn hơn hoặc bằng 64.~~
- `MotionModelIdc[ xCb ][ yCb ]` bằng 0. : !Affine
- `merge_subblock_flag[ xCb ][ yCb ]` bằng 0. : subblock && w >=8 && h >=8

Dựa vào bảng 8 nêu trên, chế độ hợp nhất dựa vào khối con có thể được áp dụng khi kích thước của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8 x 8. Theo đó, do điều kiện (ví dụ, `merge_subblock_flag = 0`) để xem có áp dụng chế độ hợp nhất dựa vào khối con hay không bao gồm điều kiện liên quan đến kích thước của khối hiện tại, nên các điều kiện (ví dụ, `CbHeight` và `CbHeight*CbWidth`) liên quan đến kích thước của khối hiện tại

trong số các điều kiện áp dụng DMVR thông thường có thể được loại trừ. Ví dụ, điều kiện để xem độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8 hay không và điều kiện để xem độ cao * độ rộng của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 64 hay không có thể được bỏ qua và việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định nhờ sử dụng các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 8 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 8 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 8 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 8 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

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

Theo phương án của sáng chế, để làm tăng độ chính xác của vector chuyển động ở độ phức tạp thấp, khi kích thước của khối là nhỏ, các kỹ thuật tinh chỉnh chẳng hạn như DMVR và BDOF có thể không được áp dụng. Theo sơ đồ thông thường, kỹ thuật tinh chỉnh có thể được áp dụng khi khối hiện tại là khối mà bằng hoặc lớn hơn 8×8 và trong trường hợp DMVR của các kỹ thuật tinh chỉnh, khi kích thước của khối hiện tại là lớn, sự tinh chỉnh được áp dụng bằng cách tách riêng khối hiện tại thành các bộ phận 16×16 , và kết quả là, DMVR có thể không được áp dụng cho khối mà nhỏ hơn 16×16 . Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 9 dưới đây.

[Bảng 9]

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

Dựa vào bảng 9 nêu trên, DMVR có thể không được áp dụng cho khối mà nhỏ hơn 16 x 16 bằng cách thay đổi các điều kiện (ví dụ, CbHeight và CbWidth) liên quan đến kích thước của khối hiện tại. Ví dụ, điều kiện được áp dụng khi độ cao của khối hiện tại (ví dụ, CbHeight) bằng hoặc lớn hơn 16 và điều kiện được áp dụng khi độ rộng của khối hiện tại (ví dụ, CbWidth) bằng hoặc lớn hơn 16 có thể được sử dụng. Khi các điều kiện áp dụng liên quan đến kích thước của khối hiện tại được đáp ứng (nghĩa là, khi kích thước của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 16 x 16, DMVR có thể được áp dụng và khi các điều kiện áp dụng liên quan đến kích thước của khối hiện tại không được đáp ứng (nghĩa là, khi kích thước của khối hiện tại nhỏ hơn 16 x 16), DMVR có thể không được áp dụng.

Hơn nữa, theo phương án, cùng với các điều kiện (ví dụ, CbHeight và CbWidth) liên quan đến kích thước của khối hiện tại, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 9 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 9 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi

ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 9 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 9 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Theo phương án của sáng chế, khi khối hiện tại là khối mà nhỏ hơn 16 x 16, BDOF có thể không được áp dụng ngoài DMVR. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 10 dưới đây.

[Bảng 10]

- **sps_bdof_enabled_flag** bằng 1.
- **predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx]** và **predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx]** đều bằng 1.
- **DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1])** nhỏ hơn 0.
- **MotionModelIdc[xCb][yCb]** bằng 0.
- **merge_subblock_flag[xCb][yCb]** bằng 0.
- **CbHeight** lớn hơn hoặc bằng 16
- **CbWidth** lớn hơn hoặc bằng 16
- **GbiIdx[xCb][yCb]** bằng 0.
- **cIdx** bằng 0.

Dựa vào bảng 10 nêu trên, BDOF có thể không được áp dụng cho khối mà nhỏ hơn 16 x 16 bằng cách thay đổi các điều kiện (ví dụ, CbHeight và CbWidth) liên quan đến kích thước của khối hiện tại. Ví dụ, điều kiện được áp dụng khi độ cao của khối hiện tại (ví dụ, CbHeight) bằng hoặc lớn hơn 16 và điều kiện được áp dụng khi độ rộng của khối hiện tại (ví dụ, CbWidth) bằng hoặc lớn hơn 16 có thể được sử dụng. Khi các điều kiện áp dụng liên quan đến kích thước của khối hiện tại được đáp ứng (nghĩa là,

khi kích thước của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 16×16 , BDOF có thể được áp dụng và khi các điều kiện áp dụng liên quan đến kích thước của khối hiện tại không được đáp ứng (nghĩa là, khi kích thước của khối hiện tại nhỏ hơn 16×16), BDOF có thể không được áp dụng.

Hơn nữa, theo phương án, cùng với các điều kiện (ví dụ, CbHeight và CbWidth) liên quan đến kích thước của khối hiện tại, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 10 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 10 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 10 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 10 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

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

Như được nêu trên, DMVR được áp dụng khi các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều là giống nhau, trong khi BDOF được áp dụng liên tục trong trường hợp việc dự đoán kép đúng mặc dù các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều khác nhau. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp mà có thể áp dụng toàn bộ điều kiện liên quan đến khoảng cách ảnh tham chiếu hai chiều tới DMVR và BDOF để làm tăng hiệu quả tạo mã.

Theo phương án được đề xuất theo sáng chế, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao

gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 11 dưới đây.

[Bảng 11]

- **sps_bdof_enabled_flag** bằng 1.
- **predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx]** và **predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx]** đều bằng 1.
- **DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) - DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1])** bằng 0 : True bi, và các khoảng cách ảnh tham chiếu hai chiều bằng nhau
- **MotionModelIdx[xCb][yCb]** bằng 0.
- **merge_subblock_flag[xCb][yCb]** bằng 0.
- **GbiIdx[xCb][yCb]** bằng 0.
- **cIdx** bằng 0.

Dựa vào bảng 11 nêu trên, điều kiện liên quan đến khoảng cách ảnh tham chiếu trong số các điều kiện áp dụng BDOF (ví dụ, DiffPicOrderCnt) được thay đổi để áp dụng tương tự điều kiện tương ứng cho DMVR và BDOF. Ví dụ, xem DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) - DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) bằng 0 hay không được xác định để xác định xem khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 (nghĩa là, ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L0) và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 (nghĩa là, ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L1) có giống nhau hay không. Nói cách khác, BDOF có thể được áp dụng chỉ khi các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều là giống nhau. Như vậy, theo điều kiện trong đó việc dự đoán kép đúng được thực hiện và các khoảng cách ảnh tham chiếu hai chiều là giống nhau được bổ sung, khoảng áp dụng BDOF được giới hạn, nhờ đó tiết kiệm độ phức tạp giải mã.

Hơn nữa, theo phương án, cùng với các điều kiện (ví dụ, DiffPicOrderCnt) liên

quan đến khoảng cách ảnh tham chiếu, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 11 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 11 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 11 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 11 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Theo phương án được đề xuất theo sáng chế, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 12 dưới đây.

[Bảng 12]

- `sps_dmvr_enabled_flag` được thiết đặt tới 1.
- `merge_flag[ xCb ][ yCb ]` bằng 1.
- `mmvd_flag[ xCb ][ yCb ]` bằng 0.
- `predFlagL0[0][0]=1` và `predFlagL0[1][1]=1`.
- ~~`DiffPicOrderCnt( currPic, RefPicList0[ refIdxL0 ] )`~~
~~`DiffPicOrderCnt( currPic, RefPicList1[ refIdxL1 ] )`~~ bằng 0 : True bi,
và các khoảng cách ảnh tham chiếu hai chiều bằng nhau
- `DiffPicOrderCnt( currPic, refPicList0[ refIdxL0 ] ) * DiffPicOrderCnt( currPic, refPicList1[ refIdxL1 ] )` nhỏ hơn 0. : TrueBi
- `CbHeight` lớn hơn hoặc bằng 8
- `CbHeight*CbWidth` lớn hơn hoặc bằng 64

Dựa vào bảng 12 nêu trên, điều kiện liên quan đến khoảng cách ảnh tham chiếu trong số các điều kiện áp dụng DMVR (ví dụ, DiffPicOrderCnt) được thay đổi để áp dụng tương tự điều kiện tương ứng cho DMVR và BDOF. Ví dụ, xác định được xem $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList0}[\text{refIdxL0}]) * \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{refPicList1}[\text{refIdxL1}])$ nhỏ hơn 0 hay không để xác định xem việc dự đoán kép đúng được thực hiện hay không trong đó các ảnh tham chiếu hai chiều được bố trí theo các hướng khác nhau dựa vào ảnh hiện tại. Nói cách khác, DMVR có thể được áp dụng liên tục trong trường hợp việc dự đoán kép đúng mặc dù các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều không giống nhau. Như vậy, theo điều kiện để xem việc dự đoán kép đúng được thực hiện hay không được áp dụng, vector chuyển động được dẫn xuất bằng cách xét đến độ phức tạp giải mã có thể được sử dụng mà không định tỷ lệ ngay cả khi các khoảng cách ảnh tham chiếu hai chiều là khác nhau.

Hơn nữa, theo phương án, cùng với điều kiện (ví dụ, DiffPicOrderCnt) liên quan đến khoảng cách ảnh tham chiếu, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 12 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 12 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 12 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 12 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán kép đúng dựa vào các điều kiện được liệt kê trong bảng 11 hoặc 12 nêu trên có thể được áp dụng độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng dưới cùng điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, trong mỗi khối tham chiếu, trường hợp trong đó việc bù chuyển động được thực hiện bởi tổng có trọng số bởi sự thay đổi về ánh sáng có thể xảy ra. Trong trường hợp này, do hiện tượng có thể được xác định bởi GBi hoặc sự bù sáng cục bộ (local illumination compensation, viết tắt là LIC), nên các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF có thể được xác định bằng cách xét đến điều kiện GBi hoặc LIC.

Theo phương án của sáng chế, có đề xuất phương pháp để xác định xem có áp dụng DMVR hay không bằng cách xét đến các điều kiện GBi và LIC. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 13 dưới đây.

[Bảng 13]

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

Dựa vào bảng 13 nêu trên, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định bằng cách bổ sung điều kiện GBi (ví dụ, GbiIdx) và điều kiện LIC (ví dụ, LICFlag). Ví dụ, khi GbiIdx bằng 0 (nghĩa là, khi GbiIdx là mặc định), xác định được rằng điều kiện để xem GBi có tồn tại hay không được đáp ứng và khi LICFlag bằng 0 (nghĩa là, khi LIC tồn tại), có thể xác định được rằng điều kiện để xem LIC tồn tại hay

không được đáp ứng.

Hơn nữa, theo phương án, cùng với điều kiện GBi (ví dụ, GbiIdx) và điều kiện LIC (ví dụ, LICFlag), việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 13 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 13 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 13 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 13 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Theo phương án của sáng chế, có đề xuất phương pháp để xác định xem có áp dụng BDOF hay không bằng cách xét đến các điều kiện GBi và LIC. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 14 dưới đây.

[Bảng 14]

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

- cIdx bằng 0.

Theo bảng 14 nêu trên, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách bổ sung điều kiện LIC (ví dụ, LICFlag) cùng với điều kiện GBi thông thường (ví dụ, GbiIdx). Ví dụ, khi GbiIdx bằng 0 (nghĩa là, khi GbiIdx là mặc định), xác định được rằng điều kiện để xem GBi có tồn tại hay không được đáp ứng và khi LICFlag bằng 0 (nghĩa là, khi LIC tồn tại), có thể xác định được rằng điều kiện để xem LIC tồn tại hay không được đáp ứng.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện GBi (ví dụ, GbiIdx) và điều kiện LIC (ví dụ, LICFlag), việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 14 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 14 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 14 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 14 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

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

Trong khi đó, do DMVR và BDOF dẫn xuất thông tin chuyển động qua quy trình tinh chỉnh trong máy giải mã, nên vấn đề độ phức tạp giải mã xảy ra. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp mà có thể làm giảm độ phức tạp giải mã bằng cách cho phép việc xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không được xác định nhờ sử dụng chỉ số hợp nhất. Trong trường hợp này, do cả DMVR và BDOF thực hiện việc tinh chỉnh vector

chuyển động trong khoảng giới hạn, nên hiệu quả tinh chỉnh có thể được làm giảm khi vector chuyển động không chính xác. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp mà có thể áp dụng có giới hạn DMVR và BDOF chỉ khi trị số chỉ báo chỉ số hợp nhất là nhỏ bằng cách xét đến hiệu quả tinh chỉnh.

Ở đây, chỉ số hợp nhất có thể là thành phần cú pháp được báo hiệu từ máy mã hóa tới máy giải mã. Ví dụ, máy mã hóa/giải mã có thể tạo cấu hình danh mục ứng viên hợp nhất dựa vào 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, máy mã hóa có thể lựa chọn ứng viên hợp nhất tốt nhất trong số các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất dựa vào chi phí tỷ lệ biến dạng (rate-distortion, viết tắt là RD) và báo hiệu thông tin chỉ số hợp nhất chỉ báo ứng viên hợp nhất được lựa chọn tới máy giải mã. Máy giải mã có thể lựa chọn ứng viên hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại dựa vào danh mục ứng viên hợp nhất và thông tin chỉ số hợp nhất.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp để xác định xem có áp dụng DMVR hay không nhờ sử dụng chỉ số hợp nhất có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 15 dưới đây.

[Bảng 15]

- **sps_dmvr_enabled_flag** được thiết đặt tới 1.
- **merge_flag[xCb][yCb]** bằng 1.
- **mmvd_flag[xCb][yCb]** bằng 0.
- **merge_idx[xCb][yCb]** < 2.
- **predFlagL0[0][0]=1** và **predFlagL0[1][1]=1**.
- **DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0])** – **DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1])** bằng 0.
- **CbHeight** lớn hơn hoặc bằng 8.

- **CbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64.**

Dựa vào bảng 15 nêu trên, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định bằng cách bổ sung điều kiện chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx). Ví dụ, khi chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx) nhỏ hơn 2, có thể xác định được rằng điều kiện chỉ số hợp nhất được đáp ứng. Ở đây, trị số (ngưỡng) của chỉ số hợp nhất có thể được thiết đặt tới 2, nhưng đây chỉ là một ví dụ và trị số tương ứng có thể được thay đổi theo hiệu quả tạo mã.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx), việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 15 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 15 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 15 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 15 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp để xác định xem có áp dụng BDOF hay không nhờ sử dụng chỉ số hợp nhất có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 16 dưới đây.

[Bảng 16]

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

DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) nhỏ hơn 0.

- **MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0.**
- **merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0.**
- **GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0.**
- **!(merge_flag[xCb][yCb] bằng 1 && merge_idx[xCb][yCb] >= 2)**
- **cIdx bằng 0.**

Dựa vào bảng 16 nêu trên, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách bổ sung điều kiện để xem chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua 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 (nghĩa là, khi việc dự đoán liên kết được thực hiện nhờ sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua) và merge_idx không bằng hoặc lớn hơn 2, chỉ khi trị số của chỉ số hợp nhất là nhỏ, có thể xác định được rằng điều kiện để áp dụng có giới hạn BDOF được đáp ứng. Nói cách khác, khi merge_flag bằng 1 (nghĩa là, khi việc dự đoán liên kết được thực hiện nhờ sử dụng chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua) và merge_idx nhỏ hơn 2, chỉ khi trị số của chỉ số hợp nhất là nhỏ, có thể xác định được rằng điều kiện chỉ số hợp nhất được đáp ứng và BDOF có thể được áp dụng. Ở đây, trị số (ngưỡng) của chỉ số hợp nhất có thể được thiết đặt tới 2, nhưng đây chỉ là một ví dụ và trị số tương ứng có thể được thay đổi theo hiệu quả tạo mã.

Nói cách khác, theo phương án, cùng với điều kiện để xem chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua được áp dụng hay không (ví dụ, merge_flag) và điều kiện chỉ số hợp nhất (ví dụ, merge_idx), việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 16 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 16 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF.

Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 16 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 16 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

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

Trong khi đó, ở 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 lên, nên DMVR không được thực hiện khi MMVD được áp dụng. Tuy nhiên, khi DMVR được áp dụng mà không xét đến MMVD, DMVR có thể được áp dụng mà không có điều kiện MMVD bằng cách xét đến việc nâng cao hiệu suất. Trong trường hợp này, theo phương án của sáng chế, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 17 dưới đây.

[Bảng 17]

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

Dựa vào bảng 17 nêu trên, điều kiện (ví dụ, **mmvd_flag**) để xem có áp dụng chế độ MMVD hay không trong số các điều kiện áp dụng DMVR thông thường có thể được

loại trừ. Nói cách khác, quy trình xác định xem `mmvd_flag` bằng 0 hay không (nghĩa là, xem chế độ MMVD không được sử dụng hay không) có thể được bỏ qua và việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện được liệt kê trong bảng 17 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 17 nêu trên được đáp ứng hay không (loại trừ điều kiện (ví dụ, `mmvd_flag`) để xem có áp dụng chế độ MMVD hay không) và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 17 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 17 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Hơn nữa, ngược với phương án của bảng 17 nêu trên, khi thông tin chuyển động được tinh chỉnh qua MMVD ở chế độ hợp nhất/bỏ qua, việc xem có thực hiện BDOF hay không có thể được xác định bằng cách xét đến độ phức tạp giải mã. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp để xác định xem có áp dụng BDOF hay không bằng cách xét đến điều kiện MMVD. Trong trường hợp này, theo phương án của sáng chế, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 18 dưới đây.

[Bảng 18]

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

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

Dựa vào bảng 18 nêu trên, BDOF có thể không được áp dụng khi thông tin chuyển động được tinh chỉnh qua MMVD bằng cách bổ sung điều kiện (ví dụ, mmvd_flag) để xem có áp dụng chế độ MMVD hay không. Ví dụ, khi mmvd_flag bằng 0 (nghĩa là, khi chế độ MMVD không được sử dụng), có thể xác định được rằng điều kiện để xem có áp dụng chế độ MMVD hay không được đáp ứng.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện (ví dụ, mmvd_flag) để xem có áp dụng chế độ MMVD hay không, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 18 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 18 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 18 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 18 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán kép đúng dựa vào các điều kiện được liệt kê trong bảng 17 hoặc 18 nêu trên có thể được áp dụng độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng dưới cùng điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, trong trường hợp AMVP, kỹ thuật độ phân giải vector chuyển động thích ứng (AMVR) có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, khi độ phân giải của vector chuyển động là cao, nghĩa là, khi việc làm tròn điểm ảnh số nguyên hoặc việc làm

tròn điểm ảnh 4 số nguyên được đề xuất, việc áp dụng kỹ thuật trong trường hợp BDOF thực hiện sự tinh chỉnh trong vùng giới hạn có thể không thích hợp. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp mà có thể xác định việc thực hiện BDOF theo điều kiện AMVR. Trong trường hợp này, theo phương án của sáng chế, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 19 dưới đây.

[Bảng 19]

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

Dựa vào bảng 19 nêu trên, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách bổ sung điều kiện AMVR (ví dụ, amvr_flag). Ở đây, amvr_flag có thể là thông tin thể hiện giải pháp của sự chênh lệch vector chuyển động (MVD). Ví dụ, trong trường hợp trong đó amvr_flag bằng 0, trường hợp có thể chỉ báo rằng độ phân giải của MVD được dẫn xuất theo các đơn vị của 1/4 mẫu (một phần tư mẫu luma (quarter-luma-sample)) và trong trường hợp trong đó amvr_flag không bằng 0, trường hợp có thể chỉ báo rằng độ phân giải của MVD được dẫn xuất trong các bộ phận của mẫu luma nguyên (integer-luma-sample) hoặc bốn mẫu luma (four-luma-sample). Theo cách khác, trường hợp ngược lại khác có thể được xác định. Theo phương án, như được

thể hiện trong bảng 19 nêu trên, trong trường hợp trong đó `amvr_flag` không bằng 0, điều kiện mà BDOF được áp dụng có thể được thiết đặt. Nói cách khác, trong trường hợp trong đó `amvr_flag` bằng 0, BDOF có thể không được giới hạn để được áp dụng.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện AMVR (ví dụ, `amvr_flag`), việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 19 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 19 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 19 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 19 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Trong khi đó, DMVR và BDOF đều có thể được báo hiệu trong cú pháp tập hợp thông số chuỗi (SPS). Bảng 20 dưới đây thể hiện một ví dụ về thành phần cú pháp chỉ báo xem DMVR được báo hiệu qua cú pháp SPS được cho phép hay không và xem BDOF được cho phép hay không.

[Bảng 20]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Ký hiệu
<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>	

Dựa vào bảng 20 nêu trên, `sps_dmvr_enabled_flag` có thể được báo hiệu trong cú pháp SPS và xem DMVR dựa vào việc dự đoán kép đúng được cho phép hay không có thể được thể hiện dựa vào thành phần cú pháp. Ví dụ, trong trường hợp trong đó `sps_dmvr_enabled_flag` bằng 1, trường hợp có thể chỉ báo rằng DMVR dựa vào việc dự đoán kép đúng được cho phép và trong trường hợp trong đó `sps_dmvr_enabled_flag` bằng 0, trường hợp có thể chỉ báo rằng DMVR dựa vào việc dự đoán kép đúng không được cho phép.

Hơn nữa, `sps_bdof_enabled_flag` có thể được báo hiệu trong cú pháp SPS và xem BDOF dựa vào việc dự đoán kép đúng được cho phép hay không có thể được thể hiện dựa vào thành phần cú pháp. Ví dụ, trong trường hợp trong đó `sps_bdof_enabled_flag` bằng 1, trường hợp có thể chỉ báo rằng BDOF dựa vào việc dự đoán kép đúng được cho phép và trong trường hợp trong đó `sps_bdof_enabled_flag` bằng 0, trường hợp có thể chỉ báo rằng BDOF dựa vào việc dự đoán kép đúng không được cho phép.

Như được thể hiện trong bảng 20, các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF có thể được kiểm tra nhờ sử dụng thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) thể hiện xem DMVR được cho phép hay không và thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_bdof_enabled_flag`) thể hiện xem BDOF được cho phép hay không.

Fig.6 minh họa một ví dụ minh họa phương pháp thực hiện quy trình giải mã bằng cách kiểm tra các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF.

Như được thể hiện trong bảng 20, phương pháp trên Fig.6 có thể được áp dụng khi sử dụng thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) thể hiện xem DMVR được cho phép hay không và thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_bdof_enabled_flag`) thể hiện xem BDOF được cho phép hay không.

Dựa vào Fig.6, máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin chuyển động (ví dụ, vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, v.v.) cho khối hiện tại (S600).

Máy giải mã có thể kiểm tra việc áp dụng DMVR (S610). Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể được kiểm tra dựa vào thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_dmvr_enabled_flag`) thể hiện xem DMVR được cho phép hay không. Ví dụ, khi DMVR được cho phép (ví dụ, khi `sps_dmvr_enabled_flag` bằng 1), điều kiện áp dụng DMVR có thể được kiểm tra.

Máy giải mã có thể xác định xem có áp dụng quy trình DMVR hay không theo việc xem điều kiện áp dụng DMVR được đáp ứng hay không (S620).

Khi tất cả các điều kiện áp dụng DMVR được đáp ứng, máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng quy trình DMVR (S630). Khi ít nhất một trong số các điều kiện áp dụng DMVR không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng quy trình DMVR.

Máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa vào thông tin chuyển động được dẫn xuất (không được tinh chỉnh) khi thông tin chuyển động được tinh chỉnh hoặc DMVR được dẫn xuất khi việc áp dụng DMVR không được áp dụng (S640).

Ngoài ra, máy giải mã có thể kiểm tra điều kiện áp dụng BDOF (S650). Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF DMVR có thể được kiểm tra dựa vào thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_bdof_enabled_flag`) thể hiện xem BDOF được cho phép hay không. Ví dụ, khi DMVR được cho phép (ví dụ, khi `sps_bdof_enabled_flag` bằng 1), điều kiện áp dụng DMVR có thể được kiểm tra.

Khi tất cả các điều kiện áp dụng BDOF được đáp ứng, máy giải mã có thể tinh chỉnh các mẫu dự đoán bằng cách áp dụng quy trình BDOF (S670). Khi ít nhất một trong số các điều kiện áp dụng BDOF không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng quy trình BDOF.

Máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại (S680) và dẫn xuất các

mẫu được tái cấu trúc dựa vào các mẫu dự đoán được tinh chỉnh được dẫn xuất khi áp dụng các mẫu dư và BDOF hoặc các mẫu dự đoán (không được tinh chỉnh) được dẫn xuất khi không áp dụng BDOF (S690).

Sáng chế đề xuất các phương án khác nhau mà có thể nâng cao hiệu quả tạo mã và làm giảm độ phức tạp bằng cách làm hài hòa các điều kiện áp dụng chung của DMVR và BDOF tại thời điểm áp dụng DMVR và BDOF như được nêu trên. Khi kiểm tra các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF theo các phương án của sáng chế 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 riêng biệt, nhưng các điều kiện áp dụng có thể được kiểm tra cùng một lúc để nâng cao hiệu quả tạo mã. Nói cách khác, sáng chế đề xuất phương pháp mà có thể tích hợp và kiểm tra các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF cùng một lúc.

Theo phương án của sáng chế, thông tin (ví dụ, `sps_refinement_enabled_flag`) chỉ báo xem có áp dụng sự tinh chỉnh trong máy giải mã trong cú pháp tập hợp thông số chuỗi (SPS) hay không được báo hiệu để thực hiện quy trình kiểm tra điều kiện áp dụng DMVR/BDOF. Tiếp theo, bảng 21 thể hiện một ví dụ về thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_refinement_enabled_flag`) thể hiện xem có áp dụng sự tinh chỉnh trong máy giải mã được báo hiệu qua cú pháp SPS hay không.

[Bảng 21]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Ký hiệu
<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>	

.....	
}	

Dựa vào bảng 21 nêu trên, `sps_refinement_enabled_flag` có thể được báo hiệu trong cú pháp SPS và có thể thể hiện xem sự tinh chỉnh có thể áp dụng được trong máy giải mã dựa vào thành phần cú pháp hay không. Ví dụ, khi `sps_refinement_enabled_flag` tồn tại (nghĩa là, khi `sps_refinement_enabled_flag` là đúng), có thể xác định được rằng sự tinh chỉnh có thể áp dụng được trong máy giải mã. Trong trường hợp này, máy giải mã thu nhận thành phần cú pháp `sps_dmvr_enabled_flag` thể hiện xem DMVR được cho phép hay không và thành phần cú pháp `sps_bdof_enabled_flag` thể hiện xem BDOF được cho phép hay không để xác định các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF.

Fig.7 và Fig.8 minh họa ví dụ khác minh họa phương pháp thực hiện quy trình giải mã bằng cách kiểm tra các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF.

Phương pháp trên Fig.7 và phương pháp trên Fig.8 có thể được áp dụng khi thành phần cú pháp (ví dụ, `sps_refinement_enabled_flag`) thể hiện xem sự tinh chỉnh có thể áp dụng được trong máy giải mã được sử dụng như được thể hiện trong bảng 21 nêu trên hay không. Hơn nữa, phần mô tả về các nội dung trùng lặp trên Fig.7 và Fig.8 với Fig.6 nêu trên sẽ được bỏ qua.

Dựa vào Fig.7, có thể thấy được rằng các điều kiện áp dụng được kiểm tra cùng một lúc ở giai đoạn trước đó mà không kiểm tra các điều kiện áp dụng tương ứng của DMVR và BDOF bằng cách so sánh với quy trình xử lý trên Fig.6 nêu trên. Theo phương án, ở bước S710 trên Fig.7, máy giải mã có thể kiểm tra điều kiện áp dụng tinh chỉnh. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng tinh chỉnh có thể được kiểm tra dựa vào `sps_refinement_enabled_flag` được thể hiện trong bảng 21 nêu trên. Ví dụ, máy giải mã có thể thu nhận thành phần cú pháp `sps_dmvr_enabled_flag` thể hiện xem DMVR được cho phép hay không và thành phần cú pháp `sps_bdof_enabled_flag` thể hiện xem

BDOF được cho phép hay không khi `sps_refinement_enabled_flag` bằng 1 và kiểm tra các điều kiện áp dụng DMVR và BDOF dựa vào các thành phần cú pháp được thu nhận.

Hơn nữa, dựa vào Fig.8, các điều kiện áp dụng được kiểm tra cùng một lúc ở giai đoạn trước đó mà không kiểm tra các điều kiện áp dụng tương ứng của DMVR và BDOF bằng cách so sánh với quy trình xử lý trên Fig.6 nêu trên và quy trình kiểm tra đơn giản (điều kiện áp dụng BDOF) có thể được thực hiện đối với điều kiện khác. Theo phương án, ở bước S810 trên Fig.8, máy giải mã có thể kiểm tra điều kiện áp dụng tinh chỉnh. Sau đó, ở bước S850 trên Fig.8, máy giải mã có thể kiểm tra đơn giản bổ sung điều kiện áp dụng BDOF có điều kiện khác với điều kiện áp dụng tinh chỉnh.

Trong khi đó, khi độ cao hoặc kích thước (độ cao * độ rộng) của khối hiện tại nhỏ hơn độ dài cụ thể hoặc kích thước cụ thể, tỷ lệ tính toán của phép nhân/phép cộng cho việc bù chuyển động tăng lên. Theo đó, theo phương án của sáng chế, việc áp dụng BDOF cho khối có độ cao nhỏ hoặc kích thước nhỏ có thể được giới hạn như trong điều kiện áp dụng DMVR để làm giảm trường hợp xấu nhất. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 22 dưới đây.

[Bảng 22]

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

- **CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8. : Trong trường hợp mà độ dài khối (hoặc kích thước) lớn hơn ngưỡng (ở đây, ngưỡng có thể được lấy làm ví dụ khác nhau)**
- **CbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64. : Trong trường hợp mà kích thước khối (hoặc độ lớn) lớn hơn ngưỡng (ở đây, ngưỡng có thể được lấy làm ví dụ khác nhau)**
- **cIdx bằng 0.**

Dựa vào bảng 22 nêu trên, BDOF có thể không được áp dụng cho khối mà nhỏ hơn kích thước cụ thể bằng cách bổ sung các điều kiện (ví dụ, CbHeight và CbWidth) liên quan đến kích thước của khối hiện tại. Ví dụ, điều kiện được áp dụng khi độ cao của khối hiện tại (ví dụ, CbHeight) bằng hoặc lớn hơn 8 và điều kiện được áp dụng khi kích thước của khối hiện tại (ví dụ, CbHeight* CbWidth) bằng hoặc lớn hơn 64 có thể được sử dụng. Khi các điều kiện áp dụng liên quan đến kích thước của khối hiện tại được đáp ứng (nghĩa là, khi độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8 và độ cao * độ rộng của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 64), BDOF có thể được áp dụng và khi các điều kiện áp dụng liên quan đến kích thước của khối hiện tại không được đáp ứng, BDOF có thể không được áp dụng.

Hơn nữa, theo phương án, cùng với các điều kiện (ví dụ, CbHeight và CbHeight*CbWidth) liên quan đến kích thước của khối hiện tại, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 22 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 22 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 22 nêu trên

không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 22 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Trong khi đó, khi MMVD được áp dụng cho khối hiện tại, thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa vào thông tin (ví dụ, chỉ số mmvd) về MMVD. Ở đây, thông tin về MMVD có thể bao gồm chỉ số của MV cơ sở, chỉ số khoảng cách, chỉ số hướng, và tương tự. Cụ thể là, chỉ số khoảng cách (cụ thể hơn là, `mmvd_distance_index[xCb][yCb]`) có thể được sử dụng để thể hiện khoảng cách từ MV cơ sở và ví dụ, các chỉ số khoảng cách từ 0 đến 7 lần lượt có thể được thể hiện là $\{1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16, 32\}$. Khi xác định sự tinh chỉnh của thông tin chuyển động trong DMVR và BDOF, việc xem sự tinh chỉnh được thực hiện hay không bằng cách xét đến điểm ảnh liền kề (mẫu liền kề) và trong trường hợp này, khi khoảng cách giữa điểm ảnh liền kề và MV cơ sở là xa, trị số của chỉ số khoảng cách cũng tăng lên. Trong trường hợp như vậy, khó để xét đến điểm ảnh liền kề giúp nâng cao hiệu suất của DMVR và BDOF. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp mà có thể xác định xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không theo trị số chỉ số khoảng cách (cụ thể hơn là, `mmvd_distance_index[xCb][yCb]`).

Theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định bằng cách xét đến chỉ số khoảng cách và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 23 dưới đây.

[Bảng 23]

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - <code>sps_dmvr_enabled_flag</code> được thiết đặt tới 1. - <code>merge_flag[xCb][yCb]</code> bằng 1. - <code>mmvd_flag[xCb][yCb]</code> bằng 0. - <code>mmvd_flag[xCb][yCb]</code> bằng 1 và <code>mmvd_distance_index[xCb][</code> |
|---|

$y_{Cb} > 4$.

- **$predFlagL0[0][0]=1$ và $predFlagL0[1][1]=1$.**
- **$DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList0[refIdxL0]) - DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList1[refIdxL1])$ bằng 0.**
- **CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8.**
- **$CbHeight * CbWidth$ lớn hơn hoặc bằng 64.**

Dựa vào bảng 23 nêu trên, điều kiện (ví dụ, `mmvd_flag`) liên quan đến MMVD trong số các điều kiện áp dụng DMVR được thay đổi để áp dụng có giới hạn DMVR ở chế độ MMVD. Ví dụ, khi `mmvd_flag` bằng 1 và `mmvd_distance_index` lớn hơn 4, có thể xác định được rằng điều kiện chỉ số khoảng cách của MMVD được đáp ứng. Theo đó, khi chế độ MMVD được áp dụng, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định theo trị số chỉ số khoảng cách (cụ thể hơn là, `mmvd_distance_index[xCb][yCb]`).

Ở đây, trị số (ngưỡng) của `mmvd_distance_index` có thể được thiết đặt tới 4, nhưng đây chỉ là một ví dụ và trị số tương ứng có thể được thay đổi tới các trị số khác nhau theo hiệu suất và hiệu quả tạo mã.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện (ví dụ, `mmvd_flag`) để xem có áp dụng MMVD và điều kiện chỉ số khoảng cách (ví dụ, `mmvd_distance_index`) của MMVD hay không, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 23 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 23 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 23 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có

thể áp dụng các điều kiện của bảng 23 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách xét đến chỉ số khoảng cách và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 24 dưới đây.

[Bảng 24]

- **sps_bdof_enabled_flag** bằng 1.
- **predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx]** và **predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx]** đều bằng 1.
- **DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1])** nhỏ hơn 0.
- **MotionModelIdx[xCb][yCb]** bằng 0.
- **merge_subblock_flag[xCb][yCb]** bằng 0.
- **!merge_flag || (merge_flag && mmvd_flag[xCb][yCb] bằng 1 và mmvd_distance_index[xCb][yCb] > 4)**
- **GbiIdx[xCb][yCb]** bằng 0.
- **cIdx** bằng 0.

Dựa vào bảng 24 nêu trên, BDOF có thể được áp dụng có giới hạn ở chế độ MMVD bằng cách bổ sung điều kiện để xem chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua được áp dụng hay không (ví dụ, merge_flag) và các điều kiện (ví dụ, mmvd_flag và mmvd_distance_index) liên quan đến MMVD. Ví dụ, khi merge_flag không tồn tại (nghĩa là, khi merge_flag không bằng 1) hoặc khi merge_flag bằng 1, mmvd_flag bằng 1, và mmvd_distance_index lớn hơn 4, có thể xác định được rằng điều kiện áp dụng có giới hạn BDOF ở chế độ MMVD được đáp ứng. Theo đó, khi chế độ MMVD được áp

dụng, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định theo trị số chỉ số khoảng cách (ví dụ, `mmvd_distance_index[xCb][yCb]`).

Ở đây, trị số (ngưỡng) của `mmvd_distance_index` có thể được thiết đặt tới 4, nhưng đây chỉ là một ví dụ và trị số tương ứng có thể được thay đổi tới các trị số khác nhau theo hiệu suất và hiệu quả tạo mã.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện để xem chế độ hợp nhất/chế độ bỏ qua được áp dụng hay không (ví dụ, `merge_flag`) và điều kiện liên quan đến MMVD (ví dụ, `mmvd_flag`, `mmvd_distance_index`), việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 24 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 24 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 24 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 24 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán kép đúng dựa vào các điều kiện được liệt kê trong bảng 23 hoặc 24 nêu trên có thể được áp dụng độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng dưới cùng điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, chế độ dự đoán bên trong-liên kết kết hợp (CIIP) đồng thời thực hiện việc dự đoán bên trong và việc dự đoán liên kết có thể được áp dụng cho khối hiện tại như được nêu trên. Trong trường hợp này, khối dự đoán (khối liên kết) trong đó việc dự đoán liên kết được thực hiện được kết hợp với phương pháp dự đoán bên trong để cuối cùng tạo ra các trị số mẫu dự đoán, nhờ đó nâng cao độ chính xác dự đoán. Tuy

nhiên, do DMVR và BDOF là các kỹ thuật tinh chỉnh khối liên kết, nên việc áp dụng chế độ CIIP có thể không được yêu cầu xét về hiệu suất so với độ phức tạp. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp mà có thể xác định xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không bằng cách xét đến CIIP.

Theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định bằng cách xét đến CIIP và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 25 dưới đây.

[Bảng 25]

- **sps_dmvr_enabled_flag** được thiết đặt tới 1.
- **merge_flag[xCb][yCb]** bằng 1.
- **mmvd_flag[xCb][yCb]** bằng 0.
- **predFlagL0[0][0]=1** và **predFlagL0[1][1]=1**.
- **DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0])** – **DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1])** bằng 0.
- **CbHeight** lớn hơn hoặc bằng 8.
- **CbHeight*CbWidth** lớn hơn hoặc bằng 64.
- **ciip_flag** bằng 0. : Nghĩa là, khi CIIP không được áp dụng, DMVR có thể được áp dụng.

Dựa vào bảng 25 nêu trên, DMVR có thể được áp dụng có giới hạn theo việc xem có áp dụng CIIP hay không bằng cách bổ sung điều kiện để xem có áp dụng chế độ CIIP (ví dụ, ciip_flag) hay không. Ví dụ, khi ciip_flag bằng 0 (nghĩa là, khi chế độ CIIP không được áp dụng), DMVR có thể được áp dụng bằng cách xác định rằng điều kiện để xem có áp dụng chế độ CIIP hay không được đáp ứng.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện (ví dụ, ciip_flag) để xem có áp dụng chế độ CIIP hay không, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định

dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 25 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 25 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 25 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 25 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách xét đến CIIP và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 26 dưới đây.

[Bảng 26]

- **sps_bdof_enabled_flag** bằng 1.
- **predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx]** và **predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx]** đều bằng 1.
- **DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1])** nhỏ hơn 0.
- **MotionModelIdc[xCb][yCb]** bằng 0.
- **merge_subblock_flag[xCb][yCb]** bằng 0.
- **GbiIdx[xCb][yCb]** bằng 0.
- **ciip_flag** bằng 0. : Nghĩa là, khi CIIP không được áp dụng, BDOF có thể được áp dụng.
- **cIdx** bằng 0.

Dựa vào bảng 26 nêu trên, BDOF có thể được áp dụng có giới hạn theo việc xem có áp dụng CIIP hay không bằng cách bổ sung điều kiện để xem có áp dụng chế độ CIIP

(ví dụ, `ciip_flag`) hay không. Ví dụ, khi `ciip_flag` bằng 0 (nghĩa là, khi chế độ CIIP không được áp dụng), BDOF có thể được áp dụng bằng cách xác định rằng điều kiện để xem có áp dụng chế độ CIIP hay không được đáp ứng.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện (ví dụ, `ciip_flag`) để xem có áp dụng chế độ CIIP hay không, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 26 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 26 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 26 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 26 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán kép đúng dựa vào các điều kiện được liệt kê trong bảng 25 hoặc 26 nêu trên có thể được áp dụng độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng dưới cùng điều kiện cho DMVR và BDOF.

Các phương pháp được liệt kê trong các bảng từ 5 đến 26 theo phương án của sáng chế nêu trên có thể được áp dụng kết hợp. Nói cách khác, việc xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không có thể được xác định bằng cách kiểm tra điều kiện áp dụng tinh chỉnh và các điều kiện được thể hiện trong bảng 27 dưới đây có thể được áp dụng.

[Bảng 27]

DMVR	- <code>sps_dmvr_enabled_flag</code> được thiết đặt tới 1. - <code>merge_flag[xCb][yCb]</code> bằng 1. - <code>mmvd_flag[xCb][yCb]</code> bằng 0. - <code>predFlagL0[0][0]=1</code> và <code>predFlagL0[1][1]=1</code>.
-------------	--

	- DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) bằng 0. - CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8. - CbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64.
BDOF	- sps_bdof_enabled_flag bằng 1. - predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] đều bằng 1. - DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList0[refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, refPicList1[refIdxL1]) nhỏ hơn 0. - MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0. - merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0. - GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0. - cIdx bằng 0.
DMVR + BDOF	- predFlagL0[0][0]=1 và predFlagL0[1][1]=1. - DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList0 [refIdxL0]) – DiffPicOrderCnt (currPic, RefPicList1 [refIdxL1]) bằng 0. - mmvd_flag[xCb][yCb] bằng 0. - MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0. - merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0. - GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0.

Dựa vào bảng 27 nêu trên, điều kiện trong việc dự đoán hai chiều khi DMVR hoặc BDOF được áp dụng, điều kiện được áp dụng trong trường hợp việc dự đoán kép đúng trong đó các khoảng cách giữa ảnh hiện tại và các ảnh tham chiếu hai chiều là giống

nhau, điều kiện được áp dụng khi chế độ MMVD không được sử dụng, điều kiện được áp dụng khi việc dự đoán afin không được thực hiện, điều kiện được áp dụng khi chế độ hợp nhất dựa vào khối con được áp dụng, và điều kiện được áp dụng khi chỉ số GBi là mặc định có thể được sử dụng. Nói cách khác, xem việc áp dụng DMVR hoặc BDOF có thể được xác định hay không theo việc xem các điều kiện được đáp ứng hay không.

Hơn nữa, điều kiện để xác định xem chế độ hợp nhất được áp dụng cho DMVR hay không hoặc xác định xem khối hiện tại là khối luma cho BDOF hay không có thể được bổ sung.

Các điều kiện áp dụng được liệt kê trong bảng 27 nêu trên là các ví dụ và rõ ràng là các điều kiện khác nhau được liệt kê theo các phương án nêu trên (các phương án trong các bảng từ 5 đến 26 nêu trên) có thể được sử dụng kết hợp.

Trong khi đó, trong DMVR, hàm SAD được sử dụng làm hàm chi phí thay vì hàm SAD được loại bỏ trung bình (mean-removed SAD, viết tắt là MRSAD) bằng cách xét đến độ phức tạp giải mã. Tuy nhiên khi chỉ số GBi không mặc định (ví dụ, khi GbiIdx không bằng 0), hai khối tham chiếu có thể có các hệ số trọng số khác nhau, và kết quả là, DMVR sử dụng SAD có thể không thích hợp. Theo đó, điều kiện của DMVR có thể được cố định bằng cách xét đến chỉ số GBi. Theo kết quả thử nghiệm, sự thay đổi tỷ lệ RD 0,00% được thể hiện với 100% thời gian chạy mã hóa và giải mã bằng cách so sánh với mô hình thử nghiệm VVC (VVC Test Model, viết tắt là VTM) 4.0.

Trong trường hợp tạo mã video đa năng (versatile video coding, viết tắt là VVC), quy trình DMVR có thể được thực hiện khi tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 28 dưới đây được đáp ứng.

[Bảng 28]

sps_dmvr_enabled_flag bằng 1 merge_flag[xCb][yCb] bằng 1

cả predFlagL0[0][0] và predFlagL1[0][0] bằng 1	
mmvd_flag[xCb][yCb] bằng 0	
DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])	bằng
DiffPicOrderCnt(RefPicList[1][refIdxL1], currPic)	
CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8	
cbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64	

Trong DMVR hiện tại, khối mà không được so khớp có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh với SAD của các khối tham chiếu để được lấy trọng số và được lấy trung bình sau đó. Theo sáng chế, do hai khối tham chiếu có thể có các trọng số khác nhau, nên điều kiện của DMVR có thể được xác định bằng cách xét đến trường hợp như vậy. Theo phương án của sáng chế, DMVR có thể không được thực hiện cho khối trong đó chỉ số GBi không mặc định. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể được thể hiện trong bảng 29 dưới đây.

[Bảng 29]

sps_dmvr_enabled_flag bằng 1	
merge_flag[xCb][yCb] bằng 1	
cả predFlagL0[0][0] và predFlagL1[0][0] bằng 1	
mmvd_flag[xCb][yCb] bằng 0	
GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0.	
DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])	bằng
DiffPicOrderCnt(RefPicList[1][refIdxL1], currPic)	
CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8	
cbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64	

Như được thể hiện trong bảng 29 nêu trên, khi trị số của chỉ số GBi (ví dụ, GbiIdx) bằng 0, điều kiện thực hiện DMVR có thể được bổ sung. Nói cách khác, khi trị số của

chỉ số GBI (ví dụ, GbiIdx) không bằng 0, các trọng số khác nhau được áp dụng cho hai khối tham chiếu (nghĩa là, khối tham chiếu được tham chiếu cho việc dự đoán L0 và khối tham chiếu được tham chiếu cho việc dự đoán L1), và kết quả là, trong trường hợp này, DMVR có thể được giới hạn không được thực hiện.

Trong khi đó, BDOF được thực hiện khi khối hiện tại (nghĩa là, khối tạo mã hiện tại, CU hiện tại) đáp ứng điều kiện dự đoán kép đúng. Khi được xét đến là phương trình luồng quang học được thiết kế để dự đoán chuyển động của đối tượng mà di chuyển ở tốc độ định trước (nghĩa là, động lượng), điều kiện dự đoán kép đúng hiện tại không là điều kiện tốt nhất cho việc áp dụng BDOF. Theo đó, điều kiện của BDOF có thể được cố định bằng cách xét đến khoảng cách của ảnh tham chiếu. Theo kết quả thử nghiệm, sự thay đổi tỷ lệ RD 0,01% được thể hiện với 100% thời gian chạy mã hóa và giải mã bằng cách so sánh với mô hình thử nghiệm VVC (VTM) 4.0.

Fig.9 là hình vẽ được minh họa để mô tả khái niệm về BDOF.

Như được nêu trên, BDOF được thiết kế để nâng cao hiệu suất của việc bù chuyển động nhờ sử dụng khái niệm luồng quang học. Theo BDOF, như được minh họa trên Fig.9, có thể được giả sử rằng đối tượng di chuyển ở tốc độ định trước (chuyển động thẳng đều) và trong khi đối tượng di chuyển, luma của mỗi điểm ảnh không được thay đổi. Trong trường hợp giả sử, phương trình luồng quang học có thể được thể hiện như phương trình 1 dưới đây.

[Phương trình 1]

$$\begin{aligned}\Delta(i, j) &= -B \\ &= I(x + \delta x, y + \delta y, t + \delta t) - I(x - \delta x, y - \delta y, t - \delta t)\end{aligned}$$

Như được nêu trên, khi CU hiện tại đáp ứng điều kiện dự đoán kép đúng, BDOF được thực hiện. Tuy nhiên, điều kiện dự đoán kép đúng không nghĩa là trường hợp trong đó đối tượng di chuyển ở tốc độ định trước. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp mà

có thể áp dụng BDOF khi đối tượng có chuyển động định trước và có thể nâng cao hiệu suất của việc bù chuyển động.

Theo phương án của sáng chế, ở phương trình 1 nêu trên, như ốt, BDOF có thể được áp dụng khi khoảng cách từ ảnh tham chiếu L0 (tham chiếu 0 trên Fig.9) và khoảng cách từ ảnh tham chiếu L1 (tham chiếu 1 trên Fig.9) dựa vào ảnh hiện tại là giống nhau. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể được thay đổi như được thể hiện trong bảng 30 dưới đây.

[Bảng 30]

Biến currPic xác định ảnh hiện tại và biến bdofFlag được dẫn xuất như sau:

- Nếu tất cả các điều kiện sau đây là đúng, thì bdofFlag được thiết đặt là đúng (TRUE).
 - sps_bdof_enabled_flag bằng 1.
 - predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] đều bằng 1.
 - ~~DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][refIdxL1]) nhỏ hơn 0.~~
 - DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0]) bằng DiffPicOrderCnt(RefPicList[1][refIdxL1], currPic)
 - MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0.
 - merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0.
 - GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0.
 - cIdx bằng 0.
- Theo cách khác, bdofFlag được thiết đặt là sai (FALSE).

Dựa vào bảng 30 nêu trên, điều kiện liên quan đến khoảng cách ảnh tham chiếu trong số các điều kiện áp dụng BDOF (ví dụ, DiffPicOrderCnt) được thay đổi để áp

dụng BDOF chỉ khi đối tượng có tốc độ chuyển động định trước. Ví dụ, việc xem `DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[ 0 ][ refIdxL0 ])` và `DiffPicOrderCnt(RefPicList[ 1 ][ refIdxL1 ], currPic)` giống nhau hay không được xác định để xác định xem khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L0 (nghĩa là, ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L0) và khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu L1 (nghĩa là, ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu L1) có giống nhau hay không. Nói cách khác, BDOF có thể được áp dụng chỉ khi khoảng cách từ ảnh tham chiếu L0 và khoảng cách từ ảnh tham chiếu L1 dựa vào ảnh hiện tại giống nhau. Như vậy, điều kiện trong đó các khoảng cách ảnh tham chiếu hai chiều là giống nhau dựa vào ảnh hiện tại được sử dụng để xác định xem việc dự đoán kép đúng được thực hiện hay không và đối tượng mà di chuyển ở tốc độ định trước được bao gồm hay không. BDOF được áp dụng cho khối đáp ứng điều kiện để thu nhận kết quả tinh chỉnh thông tin chuyển động được nâng cao hơn.

Hơn nữa, theo phương án, cùng với các điều kiện (ví dụ, `DiffPicOrderCnt`) liên quan đến khoảng cách ảnh tham chiếu, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện áp dụng còn lại được liệt kê trong bảng 30 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 30 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 30 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 30 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Trong khi đó, sáng chế đề xuất phương pháp để xác định xem có áp dụng BDOF

theo kích thước khối hay không. Bảng 31 dưới đây thể hiện trường hợp trong đó giới hạn kích thước khối theo phương án của sáng chế được bao gồm dưới dạng điều kiện áp dụng.

[Bảng 31]

Biến currPic xác định ảnh hiện tại và biến bdofFlag được dẫn xuất như sau:

- Nếu tất cả các điều kiện sau đây là đúng, thì bdofFlag được thiết đặt là đúng.
 - sps_bdof_enabled_flag bằng 1.
 - predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] đều bằng 1.
 - $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList}[0][\text{refIdxL0}]) * \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList}[1][\text{refIdxL1}])$ nhỏ hơn 0.
 - MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0.
 - merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0.
 - GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0.
 - cIdx bằng 0.
 - CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8
 - cbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64
- Theo cách khác, bdofFlag được thiết đặt là sai.

Dựa vào bảng 31 nêu trên, khi áp dụng BDOF, khi độ cao của khối hiện tại (ví dụ, CbHeight) bằng hoặc lớn hơn 8, trường hợp trong đó kích thước (ví dụ, CbHeight*CbWidth) của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 64 có thể được bổ sung làm điều kiện.

Theo đó, theo phương án, cùng với điều kiện để xem độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8 hay không và điều kiện để xem độ cao * độ rộng của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 64 hay không, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác

định nhờ sử dụng các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 31 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 31 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 31 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 31 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Quy trình DMVR được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện theo bản mô tả được thể hiện trong bảng 32 dưới đây. Bảng 32 dưới đây thể hiện một ví dụ về quy trình tinh chỉnh vector chuyển động dựa vào SAD theo phương án của sáng chế.

[Bảng 32]

8.5.3.1 Tổng quan

Các đầu vào tới quy trình này là:

- vị trí luma (x_{Sb} , y_{Sb}) định rõ mẫu trên cùng bên trái của khối con tạo mã hiện tại liên quan đến mẫu luma trên cùng bên trái của ảnh hiện tại,
- biến $sbWidth$ định rõ độ rộng của khối con tạo mã hiện tại trong các mẫu luma,
- biến $sbHeight$ định rõ độ cao của khối con tạo mã hiện tại trong các mẫu luma,
- các vector chuyển động luma theo độ chính xác mẫu phân đoạn $1/16$ $mvL0$ và $mvL1$,
- các mảng mẫu ảnh tham chiếu luma được lựa chọn $refPicL0L$ và $refPicL1L$.

Các đầu ra của quy trình này là:

- các vector chuyển động luma delta $dMvL0$ và $dMvL1$.

Biến $subPelFlag$ được thiết đặt tới 0, và các biến $srRange$, $offsetH0$, $offsetH1$,

offsetV0, và offsetV1 đều được thiết đặt tới 2.

Cả hai thành phần của các các vector chuyển động luma đenta dMvL0 và dMvL1 đều được thiết đặt bằng 0 và được điều chỉnh như sau:

- Đối với mỗi X là 0 hoặc 1, mảng $(sbWidth + 2 * srRange) \times (sbHeight + 2 * srRange)$ predSamplesLXL của các trị số mẫu luma dự đoán được dẫn xuất bằng cách truy xuất quy trình nội suy tuyến tính kép mẫu phân đoạn được định rõ trong 8.5.3.2.1 với vị trí luma (xSB, ySb), độ rộng khối dự đoán được thiết đặt bằng $(sbWidth + 2 * srRange)$, độ cao khối dự đoán được thiết đặt bằng $(sbHeight + 2 * srRange)$, mảng mẫu ảnh tham chiếu refPicLXL, vector chuyển động mvLX và khoảng tìm kiếm sàng lọc srRange là các đầu vào.
- Danh mục sadList[i] với $i = 0..8$ được dẫn xuất bằng cách truy xuất tổng của quy trình tính các độ chênh lệch tuyệt đối được định rõ trong 8.5.3.3 với sbWidth, sbHeight, offsetH0, offsetH1, offsetV0, offsetV1, predSamplesL0L và predSamplesL1L như các đầu vào.
- Khi sadList[4] lớn hơn hoặc bằng $4 * (sbHeight >> 1) * sbWidth$, dưới đây áp dụng:
- Biến bestIdx được dẫn xuất bằng cách truy xuất quy trình lựa chọn mục nhập mảng được định rõ trong điều khoản 8.5.3.4 với danh mục sadList[i] với $i = 0..8$ như đầu vào.
- Nếu bestIdx bằng 4, subPelFlag được thiết đặt bằng 1.
- Mặt khác, dưới đây áp dụng:

$$dX = \text{bestIdx} \% 3 - 1 \quad (8\ 436)$$

$$dY = \text{bestIdx} / 3 - 1 \quad (8\ 437)$$

$$dMvL0[0] += 16 * dX \quad (8\ 438)$$

$$dMvL0[1] += 16 * dY \quad (8\ 439)$$

$\text{offsetH0} += dX$ (8 440)

$\text{offsetV0} += dY$ (8 441)

$\text{offsetH1} -= dX$ (8 442)

$\text{offsetV1} -= dY$ (8 443)

- Danh mục $\text{sadList}[i]$ với $i = 0..8$ được điều chỉnh bằng cách truy xuất tổng của quy trình tính các độ chênh lệch tuyệt đối được định rõ trong 8.5.3.3 với sbWidth , sbHeight , offsetH0 , offsetH1 , offsetV0 , offsetV1 , predSamplesL0L và predSamplesL1L như các đầu vào.

- Các biến bestIdx được điều chỉnh bằng cách truy xuất quy trình lựa chọn mục nhập mảng được định rõ trong điều khoản 8.5.3.4 với danh mục $\text{sadList}[i]$ với $i = 0..8$ như đầu vào.

- Nếu bestIdx bằng 4, subPelFlag được thiết đặt bằng 1

- Mặt khác (bestIdx không bằng 4), dưới đây áp dụng:

$dMvL0[0] += 16 * (\text{bestIdx} \% 3 - 1)$ (8 444)

$dMvL0[1] += 16 * (\text{bestIdx} / 3 - 1)$ (8 445)

- Khi subPelFlag bằng 1, quy trình sàng lọc vector chuyển động tham số được định rõ trong điều khoản 8.5.3.5 được truy xuất với danh mục $\text{sadList}[i]$ với $i = 0..8$ và vector chuyển động delta $dMvL0$ như các đầu vào và $dMvL0$ được điều chỉnh như đầu ra.

- Vector chuyển động delta $dMvL1$ được dẫn xuất như sau:

$dMvL1[0] = -dMvL0[0]$ (8 446)

$dMvL1[1] = -dMvL0[1]$ (8 447)

Trong khi đó, như được nêu trên, trong DMVR, hàm SAD được sử dụng làm hàm chi phí thay vì hàm SAD được loại bỏ trung bình (MRSAD) bằng cách xét đến độ phức tạp giải mã. Tuy nhiên, khi chỉ số GBI không mặc định (ví dụ, khi GbIdx không bằng

0) và cờ trọng số bởi việc dự đoán trọng số rõ ràng không bằng 0, DMVR sử dụng SAD có thể không thích hợp. Theo đó, điều kiện của DMVR có thể được cố định bằng cách xét đến chỉ số GBi và cờ trọng số của việc dự đoán trọng số rõ ràng. Hơn nữa, điều kiện tương tự có thể được áp dụng ngay cả cho BDOF. Theo kết quả thử nghiệm, sự thay đổi tỷ lệ RD 0,00% được thể hiện với 100% thời gian chạy mã hóa và giải mã bằng cách so sánh với mô hình thử nghiệm VVC (VTM) 4.0.

Trong DMVR hiện tại, khối mà không được so khớp có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh với SAD của các khối tham chiếu để được lấy trọng số và được lấy trung bình sau đó. Theo sáng chế, do hai khối tham chiếu có thể có các trọng số khác nhau, nên điều kiện của DMVR có thể được xác định bằng cách xét đến trường hợp như vậy. Theo phương án của sáng chế, DMVR có thể không được thực hiện cho khối trong đó chỉ số GBi không mặc định. Hơn nữa, DMVR có thể không được thực hiện cho khối trong đó cờ trọng số bởi việc dự đoán trọng số rõ ràng không bằng 0.

Theo phương án của sáng chế, có đề xuất phương pháp mà có thể xác định xem có áp dụng DMVR hay không bằng cách xét đến việc dự đoán kép có trọng số được thực hiện. Trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 33 dưới đây.

[Bảng 33]

```
sps_dmvr_enabled_flag bằng 1
merge_flag[ xCb ][ yCb ] bằng 1
cả predFlagL0[ 0 ][ 0 ] và predFlagL1[ 0 ][ 0 ] bằng 1
mmvd_flag[ xCb ][ yCb ] bằng 0
GbiIdx[ xCb ][ yCb ] bằng 0
luma_weight_10_flag[ refIdxL0 ] và luma_weight_11_flag[ refIdxL1 ] bằng 0
DiffPicOrderCnt( currPic, RefPicList[ 0 ][ refIdxL0 ] ) bằng
```

DiffPicOrderCnt(RefPicList[1][refIdxL1], currPic)

CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8

cbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64

Dựa vào bảng 33 nêu trên, điều kiện chỉ báo xem trọng số được áp dụng một cách rõ ràng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 hay không (ví dụ, luma_weight_10_flag và luma_weight_11_flag) và điều kiện chỉ số (ví dụ, GbiIdx) chỉ báo các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 được bổ sung để xác định xem có áp dụng DMVR hay không theo việc xem việc dự đoán kép có trọng số được thực hiện hay không.

Ví dụ, có thể xác định được xem việc dự đoán trọng số rõ ràng được áp dụng cho khối hiện tại hay không dựa vào thông tin cờ (ví dụ, luma_weight_10_flag) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho việc dự đoán L0 hay không và thông tin cờ (ví dụ, luma_weight_11_flag) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho việc dự đoán L1 hay không. Nói cách khác, khi trị số của luma_weight_10_flag bằng 0 và trị số của luma_weight_11_flag bằng 0, DMVR có thể được áp dụng có giới hạn. Nói cách khác, khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng một cách rõ ràng cho các việc dự đoán L0 và L1, có thể xác định được rằng DMVR được áp dụng.

Hơn nữa, việc xem việc dự đoán kép (nghĩa là, việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1) sử dụng các trọng số khác nhau được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa vào trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) thể hiện các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Nói cách khác, trường hợp trong đó trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) bằng 0 có thể là trường hợp mặc định trong đó các trọng số khác nhau không được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 như được mô tả theo phương án của bảng 3 nêu trên. Theo đó, khi trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) bằng 0, DMVR có

thể được áp dụng có giới hạn.

Theo phương án, khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng một cách rõ ràng cho các việc dự đoán L0 và L1 (khi trị số của `luma_weight_10_flag` bằng 0 và khi trị số của `luma_weight_11_flag` bằng 0), thông tin về chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, `GbiIdx`) được thu nhận thêm để xác định xem trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, `GbiIdx`) bằng 0 hay không.

Theo phương án, cùng với điều kiện chỉ báo xem trọng số được áp dụng một cách rõ ràng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 hay không (ví dụ, `luma_weight_10_flag` và `luma_weight_11_flag`) và điều kiện chỉ số (ví dụ, `GbiIdx`) chỉ báo các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1, có thể xác định được xem có áp dụng DMVR hay không dựa vào các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 33 nêu trên hay không.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 33 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 33 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 33 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Trong khi đó, trong trường hợp BDOF, chỉ số `GBi` được xét đến, nhưng cờ trọng số của việc dự đoán trọng số rõ ràng không được xét đến. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp để xác định xem có áp dụng BDOF hay không bằng cách xét đến chỉ số `GBi` và cờ trọng số của việc dự đoán trọng số rõ ràng.

Theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách xét đến xem việc dự đoán kép có trọng số được thực hiện hay không

và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 34 dưới đây.

[Bảng 34]

sps_bdof_enabled_flag bằng 1.

predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] đều bằng 1.

DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0]) * DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][refIdxL1]) nhỏ hơn 0.

MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0.

merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0.

GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0.

luma_weight_10_flag[refIdxL0] và luma_weight_11_flag[refIdxL1] bằng 0.

cIdx bằng 0.

Dựa vào bảng 34 nêu trên, điều kiện chỉ báo xem trọng số được áp dụng một cách rõ ràng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 hay không (ví dụ, luma_weight_10_flag và luma_weight_11_flag) được bổ sung để xác định xem có áp dụng BDOF hay không theo việc xem việc dự đoán kép có trọng số được thực hiện hay không.

Ví dụ, có thể xác định được xem việc dự đoán trọng số rõ ràng được áp dụng cho khối hiện tại hay không dựa vào thông tin cờ (ví dụ, luma_weight_10_flag) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho việc dự đoán L0 hay không và thông tin cờ (ví dụ, luma_weight_11_flag) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho việc dự đoán L1 hay không. Nói cách khác, khi trị số của luma_weight_10_flag bằng 0 và trị số của luma_weight_11_flag bằng 0, BDOF có thể được áp dụng có giới hạn. Nói cách khác, khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng một cách rõ ràng cho các việc

dự đoán L0 và L1, có thể xác định được rằng BDOF được áp dụng.

Theo phương án, cùng với điều kiện chỉ báo xem trọng số được áp dụng một cách rõ ràng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 hay không (ví dụ, `luma_weight_10_flag` và `luma_weight_11_flag`), việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 34 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 34 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 34 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 34 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán kép đúng dựa vào các điều kiện được liệt kê trong bảng 33 hoặc 34 nêu trên có thể được áp dụng độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng dưới cùng điều kiện cho DMVR và BDOF.

Như được nêu trên, việc xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không có thể được xác định bằng cách xét đến hệ số trọng số của việc dự đoán trọng số rõ ràng ngoài chỉ số GBi. Trong trường hợp này, để xác định xem có áp dụng việc dự đoán trọng số rõ ràng hay không, xét đến xem việc dự đoán trọng số được thực hiện cho thành phần luma nhờ sử dụng `luma_weight_IX_flag` (ở đây, X bằng 0 hoặc 1) hay không, nhưng việc xem việc dự đoán trọng số được thực hiện hay không có thể được xét đến ngay cả cho thành phần chroma. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp để xác định xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không bằng cách xét đến hệ số trọng số của thành phần chroma ngoài hệ số trọng số của thành phần luma.

Theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể

được xác định bằng cách xét đến hệ số trọng số của việc dự đoán trọng số rõ ràng cho thành phần luma và thành phần chroma của khối hiện tại và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 35 dưới đây.

[Bảng 35]

sps_dmv_enabled_flag bằng 1	
merge_flag[xCb][yCb] bằng 1	
cả predFlagL0[0][0] và predFlagL1[0][0] bằng 1	
mmvd_flag[xCb][yCb] bằng 0	
GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0	
luma_weight_10_flag[refIdxL0] và luma_weight_11_flag[refIdxL1] bằng 0	
chroma_weight_10_flag[refIdxL0] và chroma_weight_11_flag[refIdxL1] bằng 0	
DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])	bằng
DiffPicOrderCnt(RefPicList[1][refIdxL1], currPic)	
CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8	
cbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64	

Dựa vào bảng 35 nêu trên, điều kiện (ví dụ, luma_weight_10_flag, luma_weight_11_flag) chỉ báo xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần luma (trị số dự đoán luma) của việc dự đoán L0 và thành phần luma (trị số dự đoán luma) của việc dự đoán L1 hay không, điều kiện (ví dụ, chroma_weight_10_flag, chroma_weight_11_flag) chỉ báo xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần chroma (trị số dự đoán chroma) của việc dự đoán L0 và thành phần chroma (trị số dự đoán chroma) của việc dự đoán L1 hay không, và điều kiện chỉ số (ví dụ, GbiIdx) chỉ báo các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 được bỏ

sung để áp dụng có giới hạn DMVR chỉ khi các trọng số (nghĩa là, các hệ số trọng số) cho cả hai thành phần chroma và luma.

Ví dụ, có thể xác định được xem hệ số trọng số của việc dự đoán trọng số rõ ràng được áp dụng cho thành phần luma của khối hiện tại hay không dựa vào thông tin cờ (ví dụ, `luma_weight_10_flag`) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần luma (trị số dự đoán luma) của việc dự đoán L0 hay không và thông tin cờ (ví dụ, `luma_weight_11_flag`) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần luma (trị số dự đoán luma) của việc dự đoán L1 hay không.

Hơn nữa, có thể xác định được xem hệ số trọng số của việc dự đoán trọng số rõ ràng được áp dụng cho thành phần chroma của khối hiện tại hay không dựa vào thông tin cờ (ví dụ, `chroma_weight_10_flag`) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần chroma (trị số dự đoán chroma) của việc dự đoán L0 hay không và thông tin cờ (ví dụ, `chroma_weight_11_flag`) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần chroma (trị số dự đoán chroma) của việc dự đoán L1 hay không.

Nói cách khác, khi trị số của `luma_weight_10_flag` bằng 0 và trị số của `luma_weight_11_flag` bằng 0, có thể xác định được rằng hệ số trọng số không tồn tại một cách rõ ràng cho thành phần luma và khi trị số của `chroma_weight_10_flag` bằng 0 và trị số của `chroma_weight_11_flag` bằng 0, có thể xác định được rằng hệ số trọng số không tồn tại một cách rõ ràng cho thành phần chroma. Như vậy, khi hệ số trọng số rõ ràng không tồn tại cho cả thành phần luma và thành phần chroma, DMVR có thể được áp dụng có giới hạn.

Hơn nữa, việc xem việc dự đoán kép (nghĩa là, việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1) sử dụng các trọng số khác nhau được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa vào trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, `GbiIdx`) thể hiện các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Nói cách khác,

trường hợp trong đó trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) bằng 0 có thể là trường hợp mặc định trong đó các trọng số khác nhau không được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 như được mô tả theo phương án của bảng 3 nêu trên. Theo đó, khi trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) bằng 0, DMVR có thể được áp dụng có giới hạn.

Theo phương án, khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng một cách rõ ràng cho các việc dự đoán L0 và L1 của thành phần luma (khi trị số của luma_weight_10_flag bằng 0 và trị số của luma_weight_11_flag bằng 0) và khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng một cách rõ ràng cho các việc dự đoán L0 và L1 của thành phần chroma (khi trị số của chroma_weight_10_flag bằng 0 và trị số của chroma_weight_11_flag bằng 0), thông tin về chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) được thu nhận thêm để xác định xem trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) bằng 0 hay không.

Theo phương án, cùng với điều kiện chỉ báo xem trọng số được áp dụng một cách rõ ràng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 của thành phần luma hay không (ví dụ, luma_weight_10_flag và luma_weight_11_flag), điều kiện chỉ báo xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 của thành phần chroma hay không, và điều kiện chỉ số (ví dụ, GbiIdx) chỉ báo các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1, có thể xác định được xem có áp dụng DMVR hay không dựa vào các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 35 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 35 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 35 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 35 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự

đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định bằng cách xét đến hệ số trọng số của việc dự đoán trọng số rõ ràng cho thành phần luma và thành phần chroma của khối hiện tại và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 36 dưới đây.

[Bảng 36]

sps_bdof_enabled_flag bằng 1.
 predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] đều bằng 1.
 $\text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList}[0][\text{refIdxL0}]) * \text{DiffPicOrderCnt}(\text{currPic}, \text{RefPicList}[1][\text{refIdxL1}])$ nhỏ hơn 0.
 MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0.
 merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0.
 GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0.
 luma_weight_10_flag[refIdxL0] và luma_weight_11_flag[refIdxL1] bằng 0.
 chroma_weight_10_flag[refIdxL0] và chroma_weight_11_flag[refIdxL1] bằng 0.
 cIdx bằng 0.

Dựa vào bảng 36 nêu trên, điều kiện (ví dụ, luma_weight_10_flag, luma_weight_11_flag) chỉ báo xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần luma (trị số dự đoán luma) của việc dự đoán L0 và thành phần luma (trị số dự đoán luma) của việc dự đoán L1 hay không và điều kiện (ví dụ, chroma_weight_10_flag, chroma_weight_11_flag) chỉ báo xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành

phần chroma (trị số dự đoán chroma) của việc dự đoán L0 và thành phần chroma (trị số dự đoán chroma) của việc dự đoán L1 hay không được bổ sung để áp dụng có giới hạn BDOF chỉ khi các trọng số (nghĩa là, các hệ số trọng số) cho cả hai thành phần chroma và luma.

Ví dụ, có thể xác định được rằng các hệ số trọng số của việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 cho thành phần luma của khối hiện tại không tồn tại một cách rõ ràng khi trị số của thông tin cờ (ví dụ, `luma_weight_10_flag`) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần luma (trị số dự đoán luma) của việc dự đoán L0 bằng 0 hay không và trị số của thông tin cờ (ví dụ, `luma_weight_11_flag`) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần luma (trị số dự đoán luma) của việc dự đoán L1 bằng 0 hay không.

Hơn nữa, có thể xác định được rằng các hệ số trọng số của việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 cho thành phần chroma của khối hiện tại không tồn tại một cách rõ ràng khi trị số của thông tin cờ (ví dụ, `chroma_weight_10_flag`) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần chroma (trị số dự đoán chroma) của việc dự đoán L0 bằng 0 hay không và trị số của thông tin cờ (ví dụ, `chroma_weight_11_flag`) thể hiện xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho thành phần chroma (trị số dự đoán chroma) của việc dự đoán L1 bằng 0 hay không.

Như vậy, khi hệ số trọng số không tồn tại cho cả thành phần luma và thành phần chroma, BDOF có thể được áp dụng có giới hạn.

Theo phương án, cùng với điều kiện chỉ báo xem trọng số được áp dụng một cách rõ ràng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 của thành phần luma hay không (ví dụ, `luma_weight_10_flag` và `luma_weight_11_flag`) và điều kiện chỉ báo xem có áp dụng một cách rõ ràng trọng số cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 của thành phần chroma hay không (ví dụ, `chroma_weight_10_flag` và `chroma_weight_11_flag`), có thể

xác định được xem có áp dụng BDOF hay không dựa vào các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 36 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 36 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 36 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 36 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán kép đúng dựa vào các điều kiện được liệt kê trong bảng 35 hoặc 36 nêu trên có thể được áp dụng độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng dưới cùng điều kiện cho DMVR và BDOF.

Trong khi đó, như được nêu trên theo các phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không có thể được xác định bằng cách xét đến việc dự đoán trọng số rõ ràng. Trong trường hợp này, để xác định xem có áp dụng việc dự đoán trọng số rõ ràng hay không, loại lát có thể được xét đến. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp để xác định xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không bằng cách xét đến loại lát và xem có áp dụng việc dự đoán trọng số theo đó hay không.

Theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng DMVR và BDOF hay không có thể được xác định nhờ sử dụng thông tin cờ chỉ báo xem có áp dụng việc dự đoán trọng số theo loại lát hiện tại hay không. Ở đây, thông tin cờ chỉ báo xem có áp dụng việc dự đoán trọng số theo loại lát hiện tại hay không có thể được báo hiệu từ máy mã hóa tới máy giải mã qua tập hợp thông số ảnh (PPS) hoặc cú pháp tập hợp thông số chuỗi (SPS). Theo một ví dụ, bảng 37 dưới đây thể hiện thông tin cờ được báo hiệu qua cú pháp PPS.

[Bảng 37]

pic_parameter_set_rbsp() {	Ký hiệu
...	
weighted_pred_flag	u(1)
weighted_bipred_flag	u(1)

Dựa vào bảng 37 nêu trên, `weighted_pred_flag` và `weighted_bipred_flag` có thể được báo hiệu từ máy mã hóa tới máy giải mã. Ở đây, `weighted_pred_flag` có thể là thông tin chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát P hay không và `weighted_bipred_flag` có thể là thông tin chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát B hay không.

Ví dụ, khi trị số của `weighted_pred_flag` bằng 0, có thể chỉ báo được rằng việc dự đoán trọng số không được áp dụng cho lát P và khi trị số của `weighted_pred_flag` bằng 1, có thể chỉ báo được rằng việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát P. Hơn nữa, khi trị số của `weighted_bipred_flag` bằng 0, có thể chỉ báo được rằng việc dự đoán trọng số không được áp dụng cho lát B và khi trị số của `weighted_bipred_flag` bằng 1, có thể chỉ báo được rằng việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát B.

Ở đây, lát (P) dự đoán có thể nghĩa là lát được giải mã dựa vào việc dự đoán liên kết (kết thúc) nhờ sử dụng một vectơ chuyển động và một chỉ số ảnh tham chiếu. Lát (B) dự đoán kép có thể nghĩa là lát được giải mã dựa vào việc dự đoán liên kết nhờ sử dụng một hoặc nhiều, ví dụ, hai vectơ chuyển động và các chỉ số ảnh tham chiếu.

Theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào thông tin cờ (ví dụ, `weighted_pred_flag`) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát P hay không và thông tin cờ (ví dụ, `weighted_bipred_flag`) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát B hay không và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm các điều kiện

được thể hiện trong bảng 38 dưới đây.

[Bảng 38]

sps_dmvr_enabled_flag bằng 1	
merge_flag[xCb][yCb] bằng 1	
cả predFlagL0[0][0] và predFlagL1[0][0] bằng 1	
mmvd_flag[xCb][yCb] bằng 0	
GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0	
!(weighted_pred_flag && P_SLICE) && !(weighted_bipred_flag && B_SLICE)	
DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])	bằng
DiffPicOrderCnt(RefPicList[1][refIdxL1], currPic)	
CbHeight lớn hơn hoặc bằng 8	
cbHeight*CbWidth lớn hơn hoặc bằng 64	

Dựa vào bảng 38 nêu trên, điều kiện (ví dụ, weighted_pred_flag) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát P hay không, điều kiện (ví dụ, weighted_bipred_flag) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát B hay không, và điều kiện chỉ số (ví dụ, GbiIdx) chỉ báo các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 được bổ sung để áp dụng có giới hạn DMVR chỉ khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng cho lát P và lát B.

Ví dụ, khi trị số của weighted_pred_flag bằng 1 và lát hiện tại không là lát P và khi trị số của weighted_bipred_flag bằng 1 và lát hiện tại không là lát B, DMVR có thể được áp dụng. Nói cách khác, khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng cho lát P và việc dự đoán trọng số không được áp dụng cho lát B, có thể xác định được rằng DMVR được áp dụng.

Hơn nữa, việc xem việc dự đoán kép (nghĩa là, việc dự đoán L0 và việc dự đoán

L1) sử dụng các trọng số khác nhau được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa vào trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) thể hiện các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Nói cách khác, trường hợp trong đó trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) bằng 0 có thể là trường hợp mặc định trong đó các trọng số khác nhau không được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1 như được mô tả theo phương án của bảng 3 nêu trên. Theo đó, khi trị số của chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, GbiIdx) bằng 0, DMVR có thể được áp dụng có giới hạn.

Theo phương án, cùng với điều kiện (ví dụ, `weighted_pred_flag`) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát P hay không, điều kiện (ví dụ, `weighted_bipred_flag`) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát B hay không, và điều kiện chỉ số (ví dụ, GbiIdx) chỉ báo các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1, việc xem có áp dụng DMVR hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 38 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 38 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng DMVR. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 38 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng DMVR. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 38 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào thông tin cờ (ví dụ, `weighted_pred_flag`) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát P hay không và thông tin cờ (ví dụ, `weighted_bipred_flag`) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát B hay

không và trong trường hợp này, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm các điều kiện được thể hiện trong bảng 39 dưới đây.

[Bảng 39]

sps_bdof_enabled_flag bằng 1.
 predFlagL0[xSbIdx][ySbIdx] và predFlagL1[xSbIdx][ySbIdx] đều bằng 1.
 $\text{DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[0][refIdxL0])} * \text{DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicList[1][refIdxL1])}$ nhỏ hơn 0.
 MotionModelIdc[xCb][yCb] bằng 0.
 merge_subblock_flag[xCb][yCb] bằng 0.
 GbiIdx[xCb][yCb] bằng 0.
 $!(\text{weighted_pred_flag} \ \&\& \ \text{P_SLICE}) \ \&\& \ !(\text{weighted_bipred_flag} \ \&\& \ \text{B_SLICE})$
 cIdx bằng 0.

Dựa vào bảng 39 nêu trên, điều kiện (ví dụ, weighted_pred_flag) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát P hay không và điều kiện (ví dụ, weighted_bipred_flag) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát B hay không được bổ sung để áp dụng có giới hạn BDOF chỉ khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng cho lát P và lát B.

Ví dụ, khi trị số của weighted_pred_flag bằng 1 và lát hiện tại không là lát P và khi trị số của weighted_bipred_flag bằng 1 và lát hiện tại không là lát B, BDOF có thể được áp dụng. Nói cách khác, khi việc dự đoán trọng số không được áp dụng cho lát P và việc dự đoán trọng số không được áp dụng cho lát B, có thể xác định được rằng BDOF được áp dụng.

Theo phương án, cùng với điều kiện (ví dụ, weighted_pred_flag) chỉ báo xem việc

dự đoán trọng số được áp dụng cho lát P hay không, điều kiện (ví dụ, `weighted_bipred_flag`) chỉ báo xem việc dự đoán trọng số được áp dụng cho lát B hay không, và điều kiện chỉ số (ví dụ, `Gbuildx`) chỉ báo các trọng số được áp dụng cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1, việc xem có áp dụng BDOF hay không có thể được xác định dựa vào các điều kiện còn lại được liệt kê trong bảng 39 nêu trên.

Nói cách khác, máy giải mã có thể xác định xem tất cả các điều kiện được liệt kê trong bảng 39 nêu trên được đáp ứng hay không và khi tất cả các điều kiện được đáp ứng, máy giải mã có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bằng cách áp dụng BDOF. Khi ngay cả điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được liệt kê trong bảng 39 nêu trên không được đáp ứng, máy giải mã có thể không áp dụng BDOF. Máy mã hóa cũng có thể áp dụng các điều kiện của bảng 39 nêu trên và máy mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán kép đúng bởi phương pháp tương ứng trong máy giải mã.

Phương pháp để thực hiện việc dự đoán kép đúng dựa vào các điều kiện được liệt kê trong bảng 38 hoặc 39 nêu trên có thể được áp dụng độc lập cho DMVR và BDOF hoặc có thể được áp dụng dưới cùng điều kiện cho DMVR và BDOF.

Theo sáng chế, thông tin cờ DMVR chỉ báo xem có áp dụng DMVR hay không và thông tin cờ BDOF chỉ báo xem có áp dụng BDOF hay không có thể được dẫn xuất dựa vào các điều kiện áp dụng của các bảng từ 1 đến 39 nêu trên.

Ví dụ, thông tin cờ DMVR (ví dụ, `dmvrFlag`) có thể được dẫn xuất dựa vào điều kiện áp dụng (ít nhất một trong số các điều kiện áp dụng của các bảng từ 1 đến 34 hoặc sự kết hợp của các điều kiện áp dụng). Trong trường hợp này, khi trị số của `dmvrFlag` bằng 1 (hoặc đúng), có thể chỉ báo được rằng DMVR được áp dụng và khi trị số của `dmvrFlag` bằng 0 (hoặc sai), có thể chỉ báo được rằng DMVR không được áp dụng. Hơn nữa, thông tin cờ BDOF (ví dụ, `bdoFlag`) có thể được dẫn xuất dựa vào điều kiện áp dụng (ít nhất một trong số các điều kiện áp dụng của các bảng từ 1 đến 34 hoặc sự kết

hợp của các điều kiện áp dụng) của BDOF. Trong trường hợp này, khi trị số của `bdofFlag` bằng 1 (hoặc đúng), có thể chỉ báo được rằng BDOF được áp dụng và khi trị số của `bdofFlag` bằng 0 (hoặc sai), có thể chỉ báo được rằng BDOF không được áp dụng.

Fig.10 là lưu đồ minh họa giản lược phương pháp mã hóa mà có thể được thực hiện bởi máy mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi máy mã hóa 200 được bộc lộ trên Fig.2. Cụ thể là, các bước từ S1000 đến S1010 trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 220 và bộ dự đoán liên kết 221 được bộc lộ trên Fig.2, và bước S1020 trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý dư 230 được bộc lộ trên Fig.2, và bước S1030 trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 240 được bộc lộ trên Fig.2. Hơn nữa, phương pháp được bộc lộ trên Fig.10 có thể bao gồm các phương án nêu trên theo sáng chế. Theo đó, phần giải thích chi tiết của các nội dung trùng lặp với các phương án nêu trên trên Fig.10 sẽ được bỏ qua hoặc được đơn giản hóa.

Dựa vào Fig.10, máy mã hóa có thể dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối hiện tại (S1000).

Theo phương án, trong trường hợp thực hiện việc dự đoán liên kết cho khối hiện tại, máy mã hóa có thể dẫn xuất thông tin chuyển động (vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, và tương tự) của khối hiện tại. Ví dụ, máy mã hóa có thể tìm kiếm các khối giống với khối hiện tại trong vùng định trước (vùng tìm kiếm) của các ảnh tham chiếu qua việc đánh giá chuyển động, và có thể dẫn xuất khối tham chiếu có sự chênh lệch với khối hiện tại, mà nhỏ nhất hoặc bằng hoặc thấp hơn mức định trước. Dựa vào điều này, máy mã hóa có thể dẫn xuất chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh tham chiếu trong đó khối tham chiếu được bố trí, và có thể dẫn xuất vector chuyển động dựa vào sự chênh lệch về vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại.

Hơn nữa, máy mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán liên kết được áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Máy mã hóa có thể so sánh các chi phí RD cho các chế độ dự đoán khác nhau với chế độ khác, và có thể xác định chế độ dự đoán tốt nhất cho khối hiện tại.

Ví dụ, máy mã hóa có thể xác định xem có áp dụng chế độ hợp nhất là chế độ dự đoán tốt nhất cho khối hiện tại hay không. Trong trường hợp áp dụng chế độ hợp nhất cho khối hiện tại, máy mã hóa có thể tạo cấu hình danh mục ứng viên hợp nhất dựa vào các khối lân cận của khối hiện tại, và có thể tạo ra thông tin chỉ số hợp nhất. Cụ thể là, máy mã hóa có thể dẫn xuất khối tham chiếu có sự chênh lệch với khối hiện tại, mà nhỏ nhất hoặc bằng hoặc thấp hơn mức định trước, trong số các khối tham chiếu (nghĩa là, các khối lân cận) được chỉ báo bởi các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất liên quan đến khối tham chiếu được dẫn xuất có thể được lựa chọn, và thông tin chỉ số hợp nhất chỉ báo ứng viên hợp nhất được lựa chọn có thể được tạo ra và được báo hiệu tới máy giải mã. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được lựa chọn.

Ở đây, thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin, chẳng hạn như vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, và tương tự, và có thể bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 phụ thuộc vào loại dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán kép, và tương tự). Khi việc dự đoán kép được áp dụng cho khối hiện tại, thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động (vector chuyển động L0) theo hướng L0 và vector chuyển động (vector chuyển động L1) theo hướng L1. Hơn nữa, thông tin chuyển động có thể bao gồm chỉ số ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L0 được chỉ báo bởi chỉ số ảnh tham chiếu L0 trong danh mục ảnh tham chiếu L0, và chỉ số ảnh tham chiếu L1 và ảnh tham chiếu L1 được chỉ báo bởi chỉ

số ảnh tham chiếu L1 trong danh mục ảnh tham chiếu L1.

Nghĩa là, khi chế độ hợp nhất được áp dụng, máy mã hóa có thể dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối lân cận được chỉ báo bởi thông tin chỉ số hợp nhất trong số các khối lân cận của khối hiện tại, và có thể sử dụng chúng như các vector chuyển động L0 và L1 của khối hiện tại.

Máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 (S1010).

Trong trường hợp này, khi dẫn xuất các mẫu dự đoán, máy mã hóa có thể xác định xem có áp dụng BDOF cho khối hiện tại hay không xét đến hiệu quả tạo mã, độ phức tạp, và hiệu suất dự đoán. Nghĩa là, máy mã hóa có thể áp dụng BDOF cho khối hiện tại dựa vào việc xem điều kiện áp dụng BDOF được đáp ứng cho khối hiện tại hay không. Ở đây, điều kiện áp dụng BDOF có thể được bao gồm một số (hoặc tất cả) các điều kiện áp dụng khác nhau hoặc các sự kết hợp cụ thể của chúng như được mô tả trong bảng 1 đến bảng 39 nêu trên. Hơn nữa, máy mã hóa có thể dẫn xuất thông tin cờ BDOF phụ thuộc vào việc xem điều kiện áp dụng BDOF được đáp ứng hay không. Thông tin cờ BDOF có thể là thông tin (ví dụ, `bdoFlag` nêu trên) liên quan đến việc thể hiện xem có áp dụng BDOF cho khối hiện tại hay không.

Theo phương án, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0.

Ở đây, thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 có thể là `luma_weight_10_flag` trong bảng 33 đến bảng 36 như được nêu trên, và có thể là thông tin liên quan đến việc chỉ báo xem hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần luma của khối hiện tại có mặt hay không. Thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 có thể là `luma_weight_11_flag` trong bảng 33 đến bảng 36 như được nêu trên, và có thể là thông tin liên quan đến việc

chỉ báo xem hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần luma của khối hiện tại có mặt hay không. Ví dụ, trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 0 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L0 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 1 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L0 có mặt. Hơn nữa, trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L1 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 1 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L1 có mặt.

Nghĩa là, nếu điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 được đáp ứng, thì máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ BDOF. Nếu ít nhất một trong số thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 không bằng 0, thì máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng BDOF không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ BDOF.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0. Ở đây, thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 có thể là `chroma_weight_10_flag` trong bảng 33 đến bảng 36 như được nêu trên, và có thể là thông tin liên quan đến việc chỉ báo xem hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần chroma của khối hiện tại có mặt hay không. Thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 có thể là `chroma_weight_11_flag` trong bảng 33 đến bảng 36 như được nêu trên, và có thể là thông tin liên quan đến việc chỉ báo xem hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần chroma của khối hiện tại có mặt hay không. Ví dụ, trường hợp mà trị số

của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 bằng 0 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L0 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 bằng 1 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L0 có mặt. Hơn nữa, trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L1 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 1 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L1 có mặt.

Nghĩa là, nếu điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 được đáp ứng, thì máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ BDOF. Nếu ít nhất một trong số thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 không bằng 0, thì máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng BDOF không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ BDOF.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm ít nhất một trong số 1) điều kiện mà việc dự đoán liên kết dựa vào BDOF được cho phép, 2) điều kiện mà việc dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, 3) điều kiện mà sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L0 và sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L1 bằng nhau dựa vào ảnh hiện tại, 4) điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0, 5) điều kiện mà chế độ afin không được áp dụng cho khối hiện tại, 6) điều kiện mà chế độ hợp nhất dựa vào khối con không được áp dụng cho khối hiện tại, 7) điều kiện mà chế độ dự đoán trong đó việc dự đoán liên kết và việc dự đoán bên trong được kết hợp với nhau không được áp dụng cho khối hiện tại, 8) điều kiện mà độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn

hơn 8, 9) điều kiện mà độ rộng của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, 10) điều kiện mà độ cao x độ rộng của khối hiện tại lớn hơn 8x8, hoặc 11) điều kiện mà khối hiện tại là thành phần luma. Trong trường hợp này, máy mã hóa có thể dẫn xuất thông tin cờ BDOF dựa vào ít nhất một điều kiện trong số từ 1) đến 11) như được nêu trên. Ví dụ, nếu tất cả (hoặc ít nhất một trong số từ 1) đến 11) nêu trên) của các điều kiện trong số từ 1) đến 11) nêu trên được đáp ứng cùng với điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 và/hoặc điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0, máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số của thông tin cờ BDOF là đúng hoặc 1, và theo cách khác, máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số của thông tin cờ BDOF là sai hoặc 0.

Ở đây, khi dẫn xuất thông tin cờ BDOF, các điều kiện áp dụng BDOF được liệt kê chỉ là làm ví dụ, và các điều kiện trong bảng 1 đến bảng 39 như được nêu trên có thể được kết hợp và được sử dụng khác nhau.

Nếu thông tin cờ BDOF chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, nếu thông tin cờ BDOF được dẫn xuất là trị số đúng hoặc 1), thì máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách áp dụng BDOF cho khối hiện tại.

Theo phương án, máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán L0 của khối hiện tại và các mẫu dự đoán L1 của khối hiện tại. Hơn nữa, máy mã hóa có thể dẫn xuất gradient cho các mẫu dự đoán L0 và gradient cho các mẫu dự đoán L1. Hơn nữa, máy mã hóa cuối cùng có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán L0, các mẫu dự đoán L1, gradient cho các mẫu dự đoán L0, và gradient cho các mẫu dự đoán L1. Ở đây, các mẫu dự đoán L0 có thể được dẫn xuất dựa vào các mẫu tham chiếu được chỉ báo bởi vectơ chuyển động L0 trong ảnh tham chiếu L0, và các mẫu dự đoán L1 có thể được dẫn xuất dựa vào các mẫu tham chiếu được chỉ báo bởi

vector chuyển động L1 trong ảnh tham chiếu L1.

Theo phương án, máy mã hóa có thể xác định xem DMVR được áp dụng cho khối hiện tại hay không xét đến hiệu quả tạo mã, độ phức tạp, và hiệu suất dự đoán. Nghĩa là, máy mã hóa có thể áp dụng DMVR cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 dựa vào việc xem điều kiện áp dụng DMVR cho khối hiện tại được đáp ứng hay không. Ở đây, điều kiện áp dụng DMVR có thể được bao gồm một số (hoặc tất cả) các điều kiện áp dụng khác nhau hoặc các sự kết hợp cụ thể của chúng như được mô tả trong bảng 1 đến bảng 39 nêu trên. Hơn nữa, máy mã hóa có thể dẫn xuất thông tin cờ DMVR phụ thuộc vào việc xem điều kiện áp dụng DMVR được đáp ứng hay không. Thông tin cờ DMVR có thể là thông tin (ví dụ, `dmvrFlag` nêu trên) liên quan đến việc thể hiện xem có áp dụng DMVR cho khối hiện tại hay không.

Theo phương án, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0. Trong trường hợp này, như theo điều kiện áp dụng BDOF như được nêu trên, khi trường hợp mà thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L0 không có mặt (ví dụ, `luma_weight_l0_flag` bằng 0) và trường hợp mà thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L1 không có mặt (ví dụ, `luma_weight_l1_flag` bằng 0) được đáp ứng, máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại (nghĩa là, vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1) là thông tin cờ DMVR. Hơn nữa, khi ít nhất một trong số thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 không bằng 0, máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ DMVR.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0. Trong trường hợp này, như theo điều kiện áp dụng BDOF như được nêu trên, khi trường hợp mà thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L0 không có mặt (ví dụ, `chroma_weight_l0_flag` bằng 0) và trường hợp mà thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L1 không có mặt (ví dụ, `chroma_weight_l1_flag` bằng 0) được đáp ứng, máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại (nghĩa là, vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1) là thông tin cờ DMVR. Hơn nữa, khi ít nhất một trong số thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 không bằng 0, máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ DMVR.

Hơn nữa, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0. Ở đây, thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép có thể thể hiện `GbiIdx` nêu trên, và nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, `GbiIdx`) bằng 0, thì nó có thể là mặc định mà không áp dụng các trị số trọng số khác nhau cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Theo ví dụ, như được thể hiện trong bảng 3, trường hợp mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép bằng 0 có thể là trường hợp mà trị số trọng số 1/2 được áp dụng cho mỗi trong số việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Nghĩa là, trong trường hợp này, nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép bằng 0, thì máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại (nghĩa là, vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1) là thông tin cờ DMVR. Hơn

nữa, nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép không bằng 0, thì máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ DMVR.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm ít nhất một trong số 1) điều kiện mà việc dự đoán kép liên kết dựa vào DMVR được cho phép, 2) điều kiện mà việc dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, 3) điều kiện mà sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L0 và sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L1 bằng nhau dựa vào ảnh hiện tại, 4) điều kiện mà chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, 5) điều kiện mà chế độ về chế độ hợp nhất với chênh lệch vector chuyển động (MMVD) không được áp dụng cho khối hiện tại, 6) điều kiện mà chế độ dự đoán trong đó việc dự đoán liên kết và việc dự đoán bên trong được kết hợp với nhau không được áp dụng cho khối hiện tại, 7) điều kiện mà độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, 8) điều kiện mà độ rộng của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, hoặc 9) điều kiện mà độ cao x độ rộng của khối hiện tại lớn hơn 8x8. Trong trường hợp này, máy mã hóa có thể dẫn xuất thông tin cờ DMVR dựa vào ít nhất một điều kiện trong số 1) đến 9) như được nêu trên. Ví dụ, nếu tất cả (hoặc ít nhất một trong số 1) đến 9) nêu trên) của các điều kiện trong số 1) đến 9) nêu trên được đáp ứng cùng với điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0, và điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép bằng 0, máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số của thông tin cờ DMVR là đúng hoặc 1, và theo cách khác, máy mã hóa có thể dẫn xuất trị số của thông tin cờ DMVR là sai hoặc 0.

Ở đây, khi dẫn xuất thông tin cờ DMVR, các điều kiện áp dụng DMVR được liệt

kê chỉ là làm ví dụ, và các điều kiện trong bảng 1 đến bảng 39 như được nêu trên có thể được kết hợp và được sử dụng khác nhau.

Nếu thông tin cờ DMVR chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 (ví dụ, nếu thông tin cờ DMVR được dẫn xuất là trị số đúng hoặc 1), thì máy mã hóa có thể dẫn xuất vector chuyển động L0 được tinh chỉnh và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR cho khối hiện tại.

Theo phương án, máy mã hóa có thể tính toán tổng của các sự chênh lệch tuyệt đối (SAD) nhỏ nhất dựa vào các mẫu tham chiếu (nghĩa là, các mẫu dự đoán L0) trong ảnh tham chiếu L0 được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L0 và các mẫu tham chiếu (nghĩa là, các mẫu dự đoán L1) trong ảnh tham chiếu L1 được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L1. Hơn nữa, máy mã hóa có thể dẫn xuất vector chuyển động L0 được tinh chỉnh cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh cho vector chuyển động L1 dựa vào vị trí mẫu tương ứng với SAD nhỏ nhất.

Nghĩa là, vector chuyển động L0 được tinh chỉnh có thể là vector chuyển động liên quan đến việc chỉ báo vị trí mẫu tương ứng với SAD nhỏ nhất trong ảnh tham chiếu L0, và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh có thể là vector chuyển động liên quan đến việc chỉ báo vị trí mẫu tương ứng với SAD nhỏ nhất trong ảnh tham chiếu L1. Do quy trình dẫn xuất vector chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR đã được mô tả chi tiết dựa vào Fig.4 và Fig.5, nên phần giải thích của chúng sẽ được bỏ qua dưới đây.

Như được nêu trên, trong trường hợp áp dụng DMVR cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1, máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán dựa vào vector chuyển động L0 được tinh chỉnh và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh. Hơn nữa, máy mã hóa có thể áp dụng BDOF ngay cả cho các mẫu dự đoán được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L0 được tinh chỉnh và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh

phụ thuộc vào việc xem điều kiện áp dụng BDOF được đáp ứng hay không.

Máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dư đoán (S1020), và có thể mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm thông tin về các mẫu dư (S1030).

Nghĩa là, máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư dựa vào các mẫu gốc cho khối hiện tại và các mẫu dư đoán của khối hiện tại. Hơn nữa, máy mã hóa có thể tạo ra thông tin về các mẫu dư. Ở đây, thông tin về các mẫu dư có thể bao gồm thông tin, chẳng hạn như thông tin trị số, thông tin vị trí, sơ đồ biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc biến đổi và lượng tử hóa của các mẫu dư.

Máy mã hóa có thể mã hóa thông tin về các mẫu dư để đưa ra thông tin được mã hóa dưới dạng dòng bit, và có thể truyền dòng bit tới máy giải mã qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ.

Hơn nữa, máy mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh được dẫn xuất qua các bước nêu trên từ S1000 đến S1030, và có thể đưa ra thông tin hình ảnh được mã hóa dưới dạng dòng bit. Ví dụ, thông tin cờ hợp nhất, thông tin chỉ số hợp nhất, chỉ số ảnh tham chiếu L0, chỉ số ảnh tham chiếu L1, thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0, thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1, và thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép có thể được bao gồm trong thông tin hình ảnh được mã hóa, và thông tin hình ảnh được mã hóa như vậy có thể được báo hiệu tới máy giải mã.

Fig.11 là lưu đồ minh họa giản lược phương pháp giải mã mà có thể được thực hiện bởi máy giải mã theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi máy giải mã 300 được bộc lộ trên Fig.3. Cụ thể là, các bước từ S1100 đến S1110 trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 330 và bộ dự đoán liên kết 332 được bộc lộ trên Fig.3, và

bước S1120 trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi bộ bổ sung 340 được bộc lộ trên Fig.3. Hơn nữa, phương pháp được bộc lộ trên Fig.11 có thể bao gồm các phương án nêu trên theo sáng chế. Theo đó, phần giải thích chi tiết của các nội dung trùng lặp với các phương án nêu trên trên Fig.11 sẽ được bỏ qua hoặc được đơn giản hóa.

Dựa vào Fig.11, máy giải mã có thể dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối hiện tại (S1100).

Theo phương án, máy giải mã có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa vào thông tin dự đoán được báo hiệu từ máy mã hóa. Hơn nữa, máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin chuyển động (vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, và tương tự) của khối hiện tại dựa vào chế độ dự đoán. Ở đây, chế độ dự đoán có thể bao gồm chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ (A)MVP và tương tự.

Ví dụ, máy giải mã có thể tạo cấu hình danh mục ứng viên hợp nhất dựa vào các khối lân cận của khối hiện tại, và có thể lựa chọn một trong số các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất khi chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, một ứng viên hợp nhất có thể được lựa chọn từ danh mục ứng viên hợp nhất dựa vào thông tin chỉ số hợp nhất (chỉ số hợp nhất) nêu trên. Máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được lựa chọn. Nghĩa là, thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được lựa chọn bởi chỉ số hợp nhất trong số các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất có thể được sử dụng như thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Ở đây, thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin, chẳng hạn như vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, và tương tự, và có thể bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 phụ thuộc vào loại dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán kép, và tương tự). Khi việc dự đoán kép được áp dụng

cho khối hiện tại, thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động (vector chuyển động L0) theo hướng L0 và vector chuyển động (vector chuyển động L1) theo hướng L1. Hơn nữa, thông tin chuyển động có thể bao gồm chỉ số ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L0 được chỉ báo bởi chỉ số ảnh tham chiếu L0 trong danh mục ảnh tham chiếu L0, và chỉ số ảnh tham chiếu L1 và ảnh tham chiếu L1 được chỉ báo bởi chỉ số ảnh tham chiếu L1 trong danh mục ảnh tham chiếu L1.

Nghĩa là, khi chế độ hợp nhất được áp dụng, máy giải mã có thể dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối lân cận được chỉ báo bởi thông tin chỉ số hợp nhất trong số các khối lân cận của khối hiện tại, và có thể sử dụng chúng như các vector chuyển động L0 và L1 của khối hiện tại.

Máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 (S1110).

Trong trường hợp này, khi dẫn xuất các mẫu dự đoán, máy giải mã có thể xác định xem có áp dụng BDOF cho khối hiện tại hay không xét đến hiệu quả tạo mã, độ phức tạp, và hiệu suất dự đoán. Nghĩa là, máy giải mã có thể áp dụng BDOF cho khối hiện tại dựa vào việc xem điều kiện áp dụng BDOF được đáp ứng cho khối hiện tại hay không. Ở đây, điều kiện áp dụng BDOF có thể được bao gồm một số (hoặc tất cả) các điều kiện áp dụng khác nhau hoặc các sự kết hợp cụ thể của chúng như được mô tả trong bảng 1 đến bảng 39 nêu trên. Hơn nữa, máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin cờ BDOF phụ thuộc vào việc xem điều kiện áp dụng BDOF được đáp ứng hay không. Thông tin cờ BDOF có thể là thông tin (ví dụ, `bdofFlag` nêu trên) liên quan đến việc thể hiện xem có áp dụng BDOF cho khối hiện tại hay không.

Theo phương án, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0.

Ở đây, thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 có thể là `luma_weight_10_flag` trong bảng 33 đến bảng 36 như được nêu trên, và có thể là thông tin liên quan đến việc chỉ báo xem hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần luma của khối hiện tại có mặt hay không. Thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 có thể là `luma_weight_11_flag` trong bảng 33 đến bảng 36 như được nêu trên, và có thể là thông tin liên quan đến việc chỉ báo xem hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần luma của khối hiện tại có mặt hay không. Ví dụ, trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 0 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L0 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 1 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L0 có mặt. Hơn nữa, trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L1 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 1 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L1 có mặt.

Nghĩa là, nếu điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 được đáp ứng, thì máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ BDOF. Nếu ít nhất một trong số thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 không bằng 0, thì máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng BDOF không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ BDOF.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0.

Ở đây, thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 có thể là `chroma_weight_10_flag`

trong bảng 33 đến bảng 36 như được nêu trên, và có thể là thông tin liên quan đến việc chỉ báo xem hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần chroma của khối hiện tại có mặt hay không. Thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 có thể là `chroma_weight_l1_flag` trong bảng 33 đến bảng 36 như được nêu trên, và có thể là thông tin liên quan đến việc chỉ báo xem hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần chroma của khối hiện tại có mặt hay không. Ví dụ, trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 bằng 0 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L0 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 bằng 1 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L0 có mặt. Hơn nữa, trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L1 không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 1 có thể thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L1 có mặt.

Nghĩa là, nếu điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 được đáp ứng, thì máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ BDOF. Nếu ít nhất một trong số thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 không bằng 0, thì máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng BDOF không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ BDOF.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện áp dụng BDOF có thể bao gồm ít nhất một trong số 1) điều kiện mà việc dự đoán liên kết dựa vào BDOF được cho phép, 2) điều kiện mà việc dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, 3) điều kiện mà sự chênh lệch với ảnh tham chiếu

L0 và sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L1 bằng nhau dựa vào ảnh hiện tại, 4) điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0, 5) điều kiện mà chế độ affin không được áp dụng cho khối hiện tại, 6) điều kiện mà chế độ hợp nhất dựa vào khối con không được áp dụng cho khối hiện tại, 7) điều kiện mà chế độ dự đoán trong đó việc dự đoán liên kết và việc dự đoán bên trong được kết hợp với nhau không được áp dụng cho khối hiện tại, 8) điều kiện mà độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, 9) điều kiện mà độ rộng của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, 10) điều kiện mà độ cao x độ rộng của khối hiện tại lớn hơn 8x8, hoặc 11) điều kiện mà khối hiện tại là thành phần luma. Trong trường hợp này, máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin cờ BDOF dựa vào ít nhất một điều kiện trong số từ 1) đến 11) như được nêu trên. Ví dụ, nếu tất cả (hoặc ít nhất một trong số từ 1) đến 11) nêu trên) của các điều kiện trong số từ 1) đến 11) nêu trên được đáp ứng cùng với điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 và/hoặc điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0, máy giải mã có thể dẫn xuất trị số của thông tin cờ BDOF là đúng hoặc 1, và theo cách khác, máy giải mã có thể dẫn xuất trị số của thông tin cờ BDOF là sai hoặc 0.

Ở đây, khi dẫn xuất thông tin cờ BDOF, các điều kiện áp dụng BDOF được liệt kê chỉ là làm ví dụ, và các điều kiện trong bảng 1 đến bảng 39 như được nêu trên có thể được kết hợp và được sử dụng khác nhau.

Nếu thông tin cờ BDOF chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, nếu thông tin cờ BDOF được dẫn xuất là trị số đúng hoặc 1), thì máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách áp dụng BDOF cho khối hiện tại.

Theo phương án, máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán L0 của khối hiện tại và các mẫu dự đoán L1 của khối hiện tại. Hơn nữa, máy giải mã có thể dẫn xuất

gradient cho các mẫu dự đoán L0 và gradient cho các mẫu dự đoán L1. Hơn nữa, máy giải mã cuối cùng có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán L0, các mẫu dự đoán L1, gradient cho các mẫu dự đoán L0, và gradient cho các mẫu dự đoán L1. Ở đây, các mẫu dự đoán L0 có thể được dẫn xuất dựa vào các mẫu tham chiếu được chỉ báo bởi vector chuyển động L0 trong ảnh tham chiếu L0, và các mẫu dự đoán L1 có thể được dẫn xuất dựa vào các mẫu tham chiếu được chỉ báo bởi vector chuyển động L1 trong ảnh tham chiếu L1.

Theo phương án, máy giải mã có thể xác định xem DMVR được áp dụng cho khối hiện tại hay không xét đến hiệu quả tạo mã, độ phức tạp, và hiệu suất dự đoán. Nghĩa là, máy giải mã có thể áp dụng DMVR cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 dựa vào việc xem điều kiện áp dụng DMVR cho khối hiện tại được đáp ứng hay không. Ở đây, điều kiện áp dụng DMVR có thể được bao gồm một số (hoặc tất cả) các điều kiện áp dụng khác nhau hoặc các sự kết hợp cụ thể của chúng như được mô tả trong bảng 1 đến bảng 39 nêu trên. Hơn nữa, máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin cờ DMVR phụ thuộc vào việc xem điều kiện áp dụng DMVR được đáp ứng hay không. Thông tin cờ DMVR có thể là thông tin (ví dụ, `dmvrFlag` nêu trên) liên quan đến việc thể hiện xem có áp dụng DMVR cho khối hiện tại hay không.

Theo phương án, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0. Trong trường hợp này, như theo điều kiện áp dụng BDOF như được nêu trên, khi trường hợp mà thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L0 không có mặt (ví dụ, `luma_weight_10_flag` bằng 0) và trường hợp mà thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần luma của việc dự đoán L1 không có mặt (ví dụ, `luma_weight_11_flag` bằng 0) được đáp ứng, máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví

dự, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại (nghĩa là, vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1) là thông tin cờ DMVR. Hơn nữa, khi ít nhất một trong số thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 không bằng 0, máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ DMVR.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0. Trong trường hợp này, như theo điều kiện áp dụng BDOF như được nêu trên, khi trường hợp mà thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L0 không có mặt (ví dụ, `chroma_weight_10_flag` bằng 0) và trường hợp mà thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 thể hiện rằng hệ số trọng số cho thành phần chroma của việc dự đoán L1 không có mặt (ví dụ, `chroma_weight_11_flag` bằng 0) được đáp ứng, máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại (nghĩa là, vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1) là thông tin cờ DMVR. Hơn nữa, khi ít nhất một trong số thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 không bằng 0, máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ DMVR.

Hơn nữa, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0. Ở đây, thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép có thể thể hiện `GbiIdx` nêu trên, và nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép (ví dụ, `GbiIdx`) bằng 0, thì nó có thể là mặc định mà không áp dụng các trị số trọng số khác nhau cho việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Theo ví dụ, như được

thể hiện trong bảng 3, trường hợp mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép bằng 0 có thể là trường hợp mà trị số trọng số $1/2$ được áp dụng cho mỗi trong số việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1. Nghĩa là, trong trường hợp này, nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép bằng 0, thì máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 1 hoặc đúng) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại (nghĩa là, vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1) là thông tin cờ DMVR. Hơn nữa, nếu trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép không bằng 0, thì máy giải mã có thể dẫn xuất trị số (ví dụ, 0 hoặc sai) liên quan đến việc chỉ báo rằng DMVR không được áp dụng cho khối hiện tại là thông tin cờ DMVR.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện áp dụng DMVR có thể bao gồm ít nhất một trong số 1) điều kiện mà việc dự đoán kép liên kết dựa vào DMVR được cho phép, 2) điều kiện mà việc dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, 3) điều kiện mà sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L0 và sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L1 bằng nhau dựa vào ảnh hiện tại, 4) điều kiện mà chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, 5) điều kiện mà chế độ về chế độ hợp nhất với chênh lệch vector chuyển động (MMVD) không được áp dụng cho khối hiện tại, 6) điều kiện mà chế độ dự đoán trong đó việc dự đoán liên kết và việc dự đoán bên trong được kết hợp với nhau không được áp dụng cho khối hiện tại, 7) điều kiện mà độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, 8) điều kiện mà độ rộng của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, hoặc 9) điều kiện mà độ cao x độ rộng của khối hiện tại lớn hơn 8×8 . Trong trường hợp này, máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin cờ DMVR dựa vào ít nhất một điều kiện trong số 1) đến 9) như được nêu trên. Ví dụ, nếu tất cả (hoặc ít nhất một trong số 1) đến 9) nêu trên) của các điều kiện trong số 1) đến 9) nêu trên được đáp ứng cùng với điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, điều kiện mà cả trị

số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0, và điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép bằng 0, thì máy giải mã có thể dẫn xuất trị số của thông tin cờ DMVR là đúng hoặc 1, và theo cách khác, máy giải mã có thể dẫn xuất trị số của thông tin cờ DMVR là sai hoặc 0.

Ở đây, khi dẫn xuất thông tin cờ DMVR, các điều kiện áp dụng DMVR được liệt kê chỉ là làm ví dụ, và các điều kiện trong bảng 1 đến bảng 39 như được nêu trên có thể được kết hợp và được sử dụng khác nhau.

Nếu thông tin cờ DMVR chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 (ví dụ, nếu thông tin cờ DMVR được dẫn xuất là trị số đúng hoặc 1), thì máy giải mã có thể dẫn xuất vector chuyển động L0 được tinh chỉnh và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR cho khối hiện tại.

Theo phương án, máy giải mã có thể tính toán tổng của các sự chênh lệch tuyệt đối (SAD) nhỏ nhất dựa vào các mẫu tham chiếu (nghĩa là, các mẫu dự đoán L0) trong ảnh tham chiếu L0 được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L0 và các mẫu tham chiếu (nghĩa là, các mẫu dự đoán L1) trong ảnh tham chiếu L1 được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L1. Hơn nữa, máy giải mã có thể dẫn xuất vector chuyển động L0 được tinh chỉnh cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh cho vector chuyển động L1 dựa vào vị trí mẫu tương ứng với SAD nhỏ nhất.

Nghĩa là, vector chuyển động L0 được tinh chỉnh có thể là vector chuyển động liên quan đến việc chỉ báo vị trí mẫu tương ứng với SAD nhỏ nhất trong ảnh tham chiếu L0, và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh có thể là vector chuyển động liên quan đến việc chỉ báo vị trí mẫu tương ứng với SAD nhỏ nhất trong ảnh tham chiếu L1. Do quy trình dẫn xuất vector chuyển động được tinh chỉnh bằng cách áp dụng DMVR đã được mô tả chi tiết dựa vào Fig.4 và Fig.5, nên phần giải thích của chúng sẽ được bỏ qua dưới

đây.

Như được nêu trên, trong trường hợp áp dụng DMVR cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1, máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán dựa vào vector chuyển động L0 được tinh chỉnh và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh. Hơn nữa, máy giải mã có thể áp dụng BDOF ngay cả cho các mẫu dự đoán được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L0 được tinh chỉnh và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh phụ thuộc vào việc xem điều kiện áp dụng BDOF được đáp ứng hay không.

Máy giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái cấu trúc cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán (S1120).

Theo phương án, máy giải mã có thể sử dụng trực tiếp các mẫu dự đoán là các mẫu được tái cấu trúc phụ thuộc vào chế độ dự đoán, hoặc có thể tạo ra các mẫu được tái cấu trúc bằng cách bổ sung các mẫu dự vào các mẫu dự đoán.

Nếu mẫu dự cho khối hiện tại tồn tại, thì máy giải mã có thể thu thông tin về phần dự cho khối hiện tại. Thông tin về phần dự có thể bao gồm các hệ số biến đổi về các mẫu dự. Máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự (hoặc mảng mẫu dự) cho khối hiện tại dựa vào thông tin dự. Máy giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái cấu trúc dựa vào các mẫu dự đoán và các mẫu dự, và có thể dẫn xuất khối được tái cấu trúc hoặc ảnh được tái cấu trúc dựa vào các mẫu được tái cấu trúc.

Theo các phương án nêu trên, mặc dù các phương pháp đã được mô tả dựa vào các lưu đồ dưới dạng hàng loạt các bước hoặc các bộ phận, các phương án của sáng chế không giới hạn ở thứ tự của các bước này, và một vài trong số các bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự của các bước khác hoặc có thể được thực hiện đồng thời với các bước khác. Hơn nữa, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trên lưu đồ không phải là duy nhất và các bước có thể bao gồm các bước bổ sung hoặc một hoặc nhiều bước trên

lưu đồ có thể được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi của các quyền của sáng chế.

Phương pháp nêu trên theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, và máy mã hóa và/hoặc máy giải mã theo sáng chế có thể được bao gồm trong máy để thực hiện việc xử lý hình ảnh, ví dụ, máy thu hình, máy tính, điện thoại thông minh, thiết bị xử lý tín hiệu (set-top box) hoặc thiết bị hiển thị.

Theo sáng chế, khi các phương án được thực hiện dưới dạng phần mềm, phương pháp nêu trên được thực hiện như môđun (quy trình xử lý, chức năng, v.v.) để thực hiện chức năng nêu trên. Môđun có thể được lưu trữ 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 với bộ xử lý bởi các phương tiện đã biết rõ khác nhau. Bộ xử lý có thể bao gồm các mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, viết tắt là ASIC), các bộ chip khác, các mạch logic và/hoặc các thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, viết tắt là RAM), bộ nhớ tia chớp, các thẻ nhớ, các phương tiện lưu trữ và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Nghĩa là, các phương án được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện và được thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các bộ phận chức năng được minh họa trên các hình vẽ có thể được thực hiện 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 thực hiện như vậy có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ số.

Hơn nữa, máy giải mã và máy mã hóa mà sáng chế được áp dụng có thể được bao gồm trong thiết bị truyền và thu phát sóng đa phương tiện, đầu cuối truyền thông di động, thiết bị chiếu video gia đình, thiết bị chiếu video số, camera để giám sát, thiết bị đối thoại video, thiết bị truyền thông thời gian thực chẳng hạn như truyền thông video, thiết bị tạo dòng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay phim, thiết bị cấp dịch vụ video

theo nhu cầu (video on-demand, viết tắt là VoD), thiết bị video trên Internet (over the top, viết tắt là OTT), thiết bị cấp dịch vụ tạo dòng Internet, thiết bị video ba chiều (three-dimensional, viết tắt là 3D), thiết bị thực tế ảo (virtual reality, viết tắt là VR), thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality, viết tắt là AR), thiết bị điện thoại video, đầu cuối phương tiện giao thông (ví dụ, đầu cuối phương tiện giao thông (bao gồm phương tiện giao thông tự hành), đầu cuối máy bay, và đầu cuối tàu), 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 Internet (OTT) có thể bao gồm máy chơi trò chơi, máy phát Blu-ray, máy thu hình truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng, và máy quay video kỹ thuật số (Digital Video Recorder, viết tắt là DVR).

Hơn nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng có thể được tạo ra dưới dạng chương trình được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính bao gồm tất cả các loại của các thiết bị lưu trữ trong đó dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trữ. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính có thể bao gồm đĩa Blu-ray (Blu-ray disk, viết tắt là BD), bus nối tiếp đa năng (universal serial bus, viết tắt là USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang chẳng hạn. Hơn nữa, phương tiện ghi đọc được bởi máy tính bao gồm các phương tiện được thực hiện dưới dạng các bộ mang (ví dụ, việc truyền qua Internet). Hơn nữa, dòng bit được tạo ra nhờ sử dụng phương pháp mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc có thể được truyền qua các mạng truyền thông nối dây và không dây.

Hơn nữa, phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính nhờ sử dụng mã chương trình. Mã chương trình có thể được thực hiện

bởi máy tính theo một phương án của sáng chế. Mã chương trình có thể được lưu trữ trên bộ mang có thể đọc được bởi máy tính.

Fig.12 minh họa ví dụ về hệ thống tạo dòng nội dung trong đó các phương án được bộc lộ theo sáng chế có thể được áp dụng.

Dựa vào Fig.12, hệ thống tạo dòng nội dung trong đó các phương án của sáng chế được áp dụng về cơ bản có thể bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ tạo dòng, máy chủ web, thiết bị lưu trữ phương tiện, dịch vụ người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được đưa vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện chẳng hạn như điện thoại thông minh, camera, máy quay phim, v.v. thành dữ liệu số để tạo ra dòng bit và truyền dòng bit tới máy chủ tạo dòng. Theo ví dụ khác, khi các thiết bị đầu vào đa phương tiện chẳng hạn như các điện thoại thông minh, các camera, các máy quay phim, v.v. tạo ra trực tiếp dòng bit, máy chủ mã hóa có thể được bỏ qua.

Dòng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo dòng bit trong đó (các) phương án của sáng chế được áp dụng, và máy chủ tạo dòng có thể lưu trữ tạm thời dòng bit trong quy trình truyền hoặc thu dòng bit.

Máy chủ tạo dòng truyền dữ liệu đa phương tiện tới thiết bị người dùng dựa vào yêu cầu của người dùng qua máy chủ web, và máy chủ web dùng làm phương tiện để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, máy chủ web phân phối nó tới máy chủ tạo dòng, và máy chủ tạo dòng truyền dữ liệu đa phương tiện tới người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống tạo dòng nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển phục vụ để điều khiển lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống tạo dòng nội dung.

Máy chủ tạo dòng có thể thu nội dung từ thiết bị lưu trữ phương tiện và/hoặc máy

chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung được thu từ máy chủ mã hóa, nội dung có thể được thu trong thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo dòng trơn tru, máy chủ tạo dòng có thể lưu trữ dòng bit trong thời gian định trước.

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính cầm tay, đầu cuối phát sóng số, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, viết tắt là PDA), trình phát đa phương tiện di động (portable multimedia player, viết tắt là PMP), bộ điều hướng, máy tính bảng slate PC, các máy tính bảng, các máy tính xách tay ultrabook, các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các màn hình được lắp trên đầu), các máy thu hình số, máy tính để bàn, bảng chỉ dẫn số, và tương tự.

Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo dòng nội dung có thể được thao tác như máy chủ được phân phối, trong đó dữ liệu trường hợp được thu từ mỗi máy chủ có thể được phân phối.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối hiện tại;

dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1; và

tạo ra các mẫu được tái cấu trúc cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán,

trong đó dựa vào việc xem điều kiện áp dụng của việc tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement, DMVR) được đáp ứng hay không, DMVR được áp dụng cho khối hiện tại,

trong đó điều kiện áp dụng của DMVR bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma (độ chói) L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, và điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma (sắc độ) L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0,

trong đó dựa vào việc xem điều kiện áp dụng của luồng quang học hai chiều (bi-directional optical flow, BDOF) được đáp ứng hay không, BDOF được áp dụng cho khối hiện tại,

trong đó điều kiện áp dụng của BDOF bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0, điều kiện mà dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại,

điều kiện mà chế độ hợp nhất dựa trên khối con không được áp dụng cho khối hiện tại, và điều kiện mà khối hiện tại là thành phần luma,

trong đó trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần luma không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần luma không có mặt,

trong đó trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần chroma không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần chroma không có mặt.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó BDOF được áp dụng bằng cách dẫn xuất thông tin cờ BDOF liên quan đến trị số chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại, dựa vào trường hợp trong đó điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, và điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 được đáp ứng.

3. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1,

trong đó DMVR được áp dụng bằng cách dẫn xuất thông tin cờ DMVR liên quan đến trị số chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại, dựa vào trường hợp trong đó điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, và điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 được đáp ứng.

4. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó điều kiện áp dụng của BDOF

bao gồm ít nhất một trong số điều kiện mà việc dự đoán liên kết dựa vào BDOF được cho phép, điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0, hoặc điều kiện mà chế độ affin không được áp dụng cho khối hiện tại,

trong đó thông tin cờ BDOF được dẫn xuất dựa vào ít nhất một điều kiện.

5. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó dựa vào thông tin cờ BDOF liên quan đến trị số chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại, các mẫu dự đoán được dẫn xuất dựa vào gradient cho các mẫu dự đoán L0 của khối hiện tại và gradient cho các mẫu dự đoán L1 của khối hiện tại,

trong đó các mẫu dự đoán L0 được dẫn xuất dựa vào ảnh tham chiếu L0 và vector chuyển động L0, và các mẫu dự đoán L1 được dẫn xuất dựa vào ảnh tham chiếu L1 và vector chuyển động L1.

6. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1,

trong đó điều kiện áp dụng của DMVR bao gồm điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0,

trong đó DMVR được áp dụng bằng cách dẫn xuất thông tin cờ DMVR liên quan đến trị số chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại, dựa vào trường hợp trong đó điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0 được đáp ứng.

7. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 6, trong đó dựa vào trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép bằng 0, trị số trọng số 1/2 được áp dụng cho mỗi trong số việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1.

8. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 3, trong đó điều kiện áp dụng của DMVR bao gồm ít nhất một trong số điều kiện mà việc dự đoán kép liên kết dựa vào DMVR

được cho phép, điều kiện mà việc dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, điều kiện mà sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L0 và sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L1 bằng nhau dựa vào ảnh hiện tại, điều kiện mà chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, điều kiện mà chế độ về chế độ hợp nhất với chênh lệch vector chuyển động (merge mode with motion vector difference, MMVD) không được áp dụng cho khối hiện tại, điều kiện mà độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, hoặc điều kiện mà độ cao x độ rộng của khối hiện tại lớn hơn 8×8 ,

trong đó thông tin cờ DMVR được dẫn xuất dựa vào ít nhất một điều kiện.

9. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

dẫn xuất tổng của các sự chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute differences, SAD) nhỏ nhất dựa vào các mẫu tham chiếu trong ảnh tham chiếu L0 được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L0 và các mẫu tham chiếu trong ảnh tham chiếu L1 được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L1, dựa vào thông tin cờ DMVR liên quan đến trị số chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại; và

dẫn xuất vector chuyển động L0 được tinh chỉnh cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh cho vector chuyển động L1 dựa vào vị trí mẫu tương ứng với SAD nhỏ nhất.

10. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 9, trong đó các mẫu dự đoán được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động L0 được tinh chỉnh và vector chuyển động L1 được tinh chỉnh được dẫn xuất bằng cách áp dụng DMVR cho vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1.

11. Phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi máy mã hóa, phương pháp mã

hóa hình ảnh này bao gồm các bước:

dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối hiện tại;

dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1;

dẫn xuất các mẫu dư dựa vào các mẫu dự đoán; và

mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm thông tin về các mẫu dư,

trong đó dựa vào việc xem điều kiện áp dụng của việc tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement, DMVR) được đáp ứng hay không, DMVR được áp dụng cho khối hiện tại,

trong đó điều kiện áp dụng của DMVR bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, và điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0,

trong đó dựa vào việc xem điều kiện áp dụng của luồng quang học hai chiều (bi-directional optical flow, BDOF) được đáp ứng hay không, BDOF được áp dụng cho khối hiện tại,

trong đó điều kiện áp dụng của BDOF bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0, điều kiện mà việc dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, điều kiện mà chế độ hợp nhất dựa trên khối con không được áp dụng cho khối hiện tại, và điều kiện mà khối hiện tại là thành phần luma,

trong đó trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần luma không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần luma không có mặt,

trong đó trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần chroma không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần chroma không có mặt.

12. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 11, trong đó BDOF được áp dụng bằng cách dẫn xuất thông tin cờ BDOF liên quan đến trị số chỉ báo rằng BDOF được áp dụng cho khối hiện tại, dựa vào trường hợp trong đó điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, và điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 được đáp ứng.

13. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 11,

trong đó DMVR được áp dụng bằng cách dẫn xuất thông tin cờ DMVR liên quan đến trị số chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại, dựa vào trường hợp trong đó điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, và điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 được đáp ứng.

14. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 12,

trong đó điều kiện áp dụng của BDOF bao gồm ít nhất một trong số điều kiện mà việc dự đoán liên kết dựa vào BDOF được cho phép, điều kiện mà trị số của thông

tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0, hoặc điều kiện mà chế độ affin không được áp dụng cho khối hiện tại,

trong đó thông tin cờ BDOF được dẫn xuất dựa vào ít nhất một điều kiện.

15. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 11, trong đó điều kiện áp dụng của DMVR bao gồm điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0,

trong đó DMVR được áp dụng bằng cách dẫn xuất thông tin cờ DMVR liên quan đến trị số chỉ báo rằng DMVR được áp dụng cho khối hiện tại, dựa vào trường hợp trong đó điều kiện mà trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép của khối hiện tại bằng 0 được đáp ứng.

16. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 15, trong đó dựa vào trị số của thông tin chỉ số trọng số dự đoán kép bằng 0, trị số trọng số 1/2 được áp dụng cho mỗi trong số việc dự đoán L0 và việc dự đoán L1.

17. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 13, trong đó điều kiện áp dụng của DMVR bao gồm ít nhất một trong số điều kiện mà việc dự đoán kép liên kết dựa vào DMVR được cho phép, điều kiện mà việc dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, điều kiện mà sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L0 và sự chênh lệch với ảnh tham chiếu L1 bằng nhau dựa vào ảnh hiện tại, điều kiện mà chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, điều kiện mà chế độ về chế độ hợp nhất với chênh lệch vector chuyển động (merge mode with motion vector difference, MMVD) không được áp dụng cho khối hiện tại, điều kiện mà độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, hoặc điều kiện mà độ cao x độ rộng của khối hiện tại lớn hơn 8x8,

trong đó thông tin cờ DMVR được dẫn xuất dựa vào ít nhất một điều kiện.

18. Phương tiện lưu trữ số đọc được bởi máy tính lưu trữ dòng bit được tạo ra bởi phương pháp, phương pháp này bao gồm các bước:

dẫn xuất vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 của khối hiện tại;

dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1;

dẫn xuất các mẫu dư dựa vào các mẫu dự đoán; và

mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm thông tin về các mẫu dư để tạo ra dòng bit,

trong đó dựa vào việc xem điều kiện áp dụng của việc tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector refinement, DMVR) được đáp ứng hay không, DMVR được áp dụng cho khối hiện tại,

trong đó điều kiện áp dụng của DMVR bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, và điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0,

trong đó dựa vào việc xem điều kiện áp dụng của luồng quang học hai chiều (bi-directional optical flow, BDOF) được đáp ứng hay không, BDOF được áp dụng cho khối hiện tại,

trong đó điều kiện áp dụng của BDOF bao gồm điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0, điều kiện mà cả trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 và trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0, điều kiện mà việc dự đoán kép được thực hiện dựa vào ảnh tham chiếu L0 và ảnh tham chiếu L1 được áp dụng cho khối hiện tại, điều kiện mà chế độ hợp nhất dựa trên khối con không được áp dụng cho khối hiện tại,

tại, và điều kiện mà khối hiện tại là thành phần luma,

trong đó trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L0 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần luma không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số luma L1 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần luma không có mặt,

trong đó trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L0 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L0 cho thành phần chroma không có mặt, và trường hợp mà trị số của thông tin cờ dự đoán trọng số chroma L1 bằng 0 thể hiện rằng hệ số trọng số của việc dự đoán L1 cho thành phần chroma không có mặt.

FIG. 1

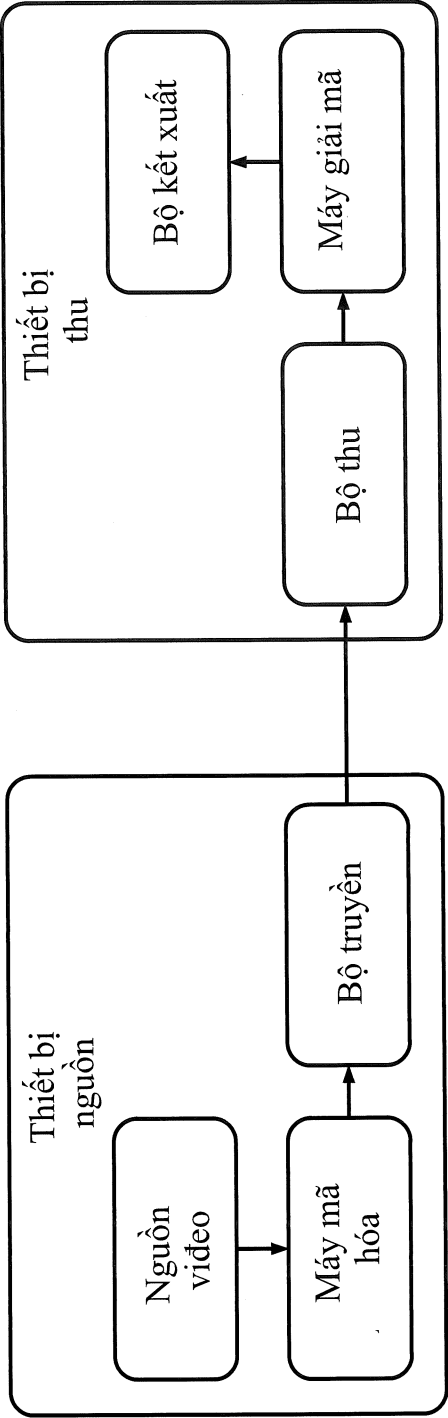


FIG. 2

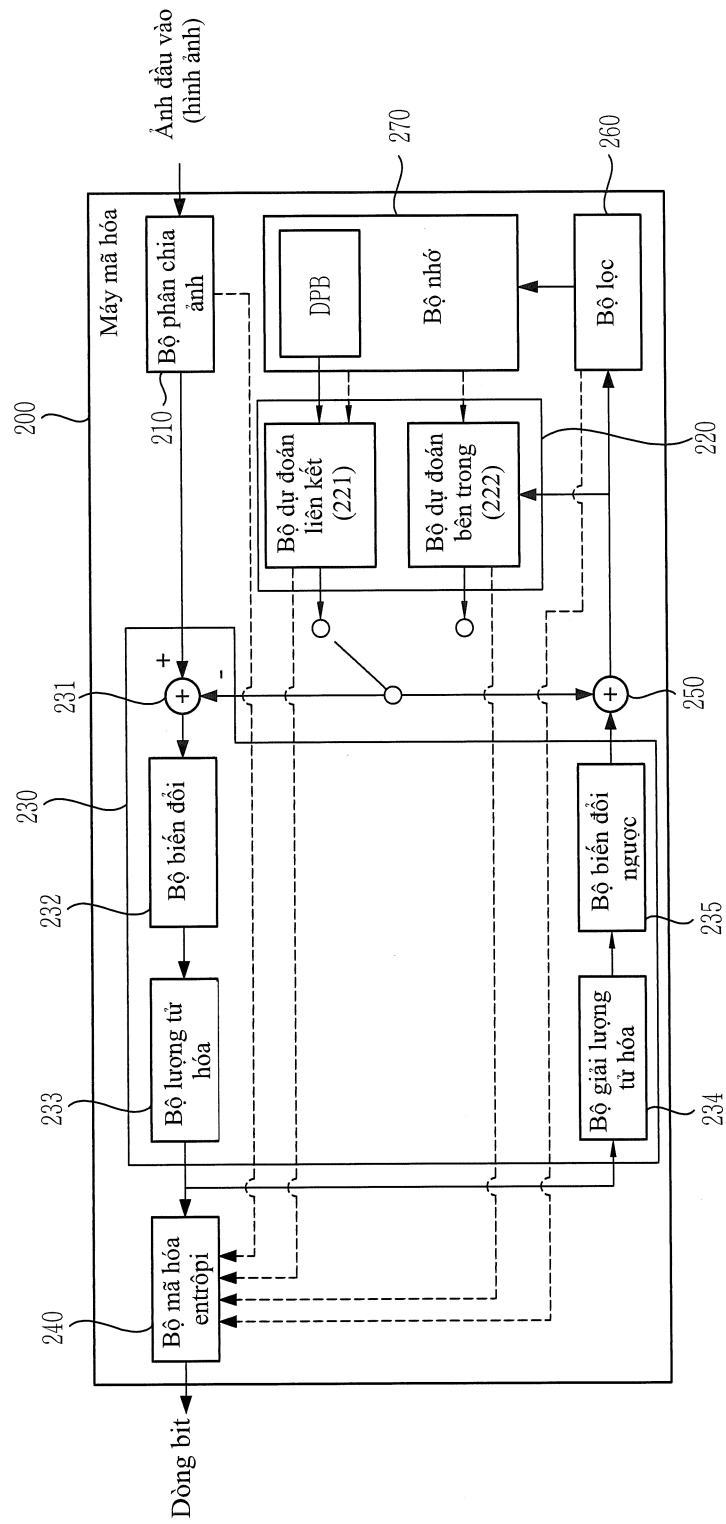


FIG. 3

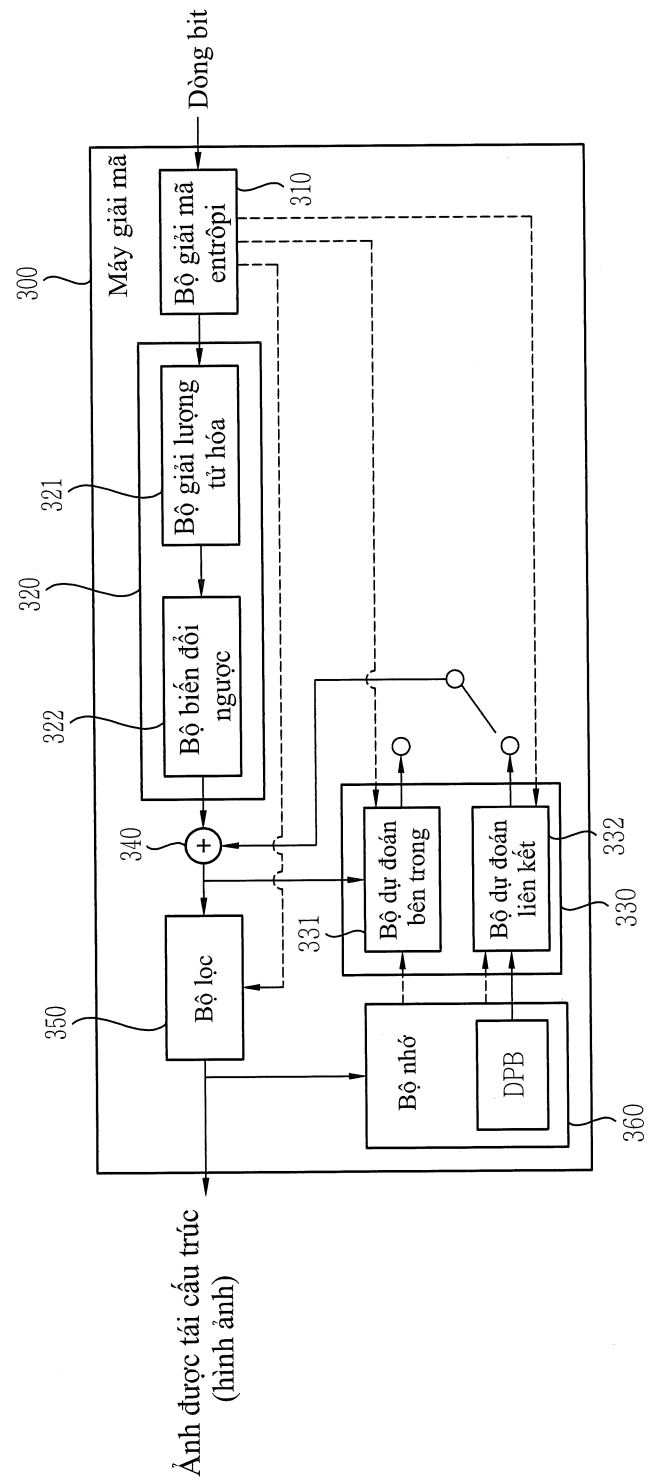


FIG. 4

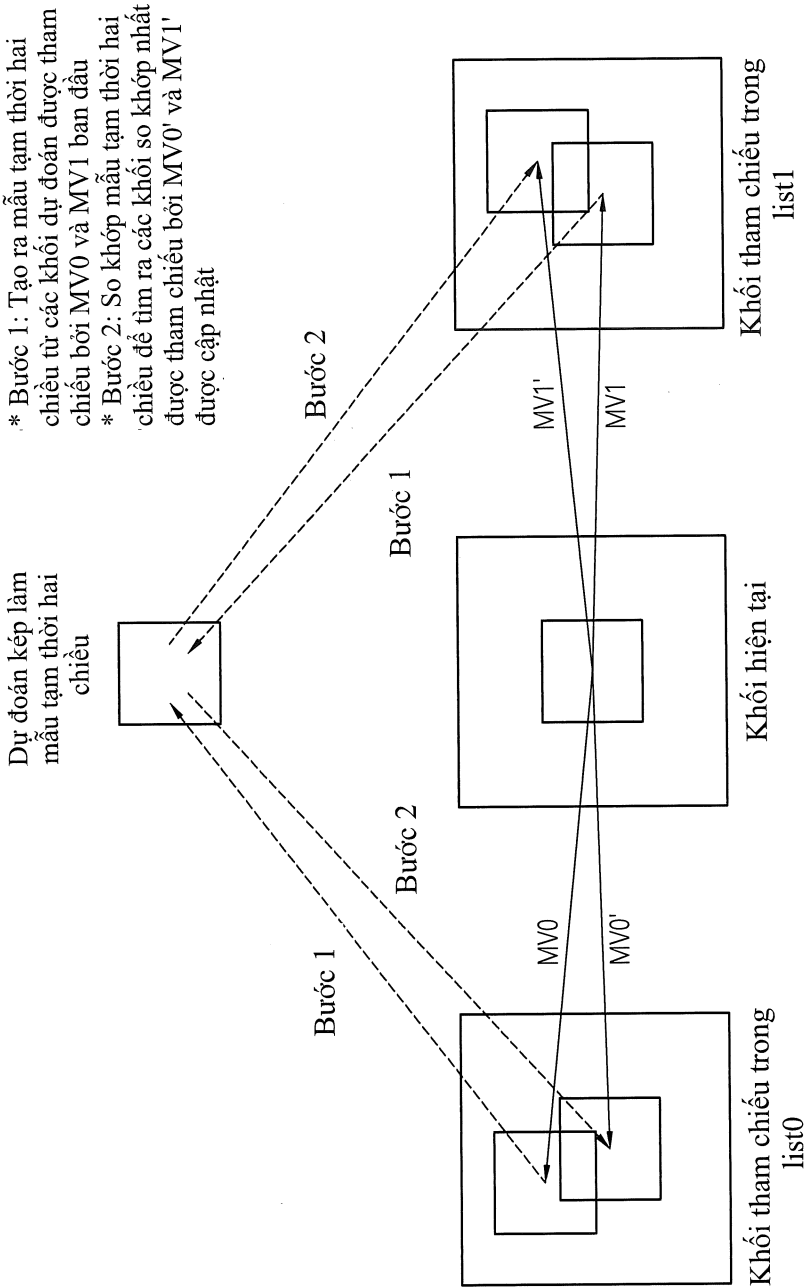


FIG. 5

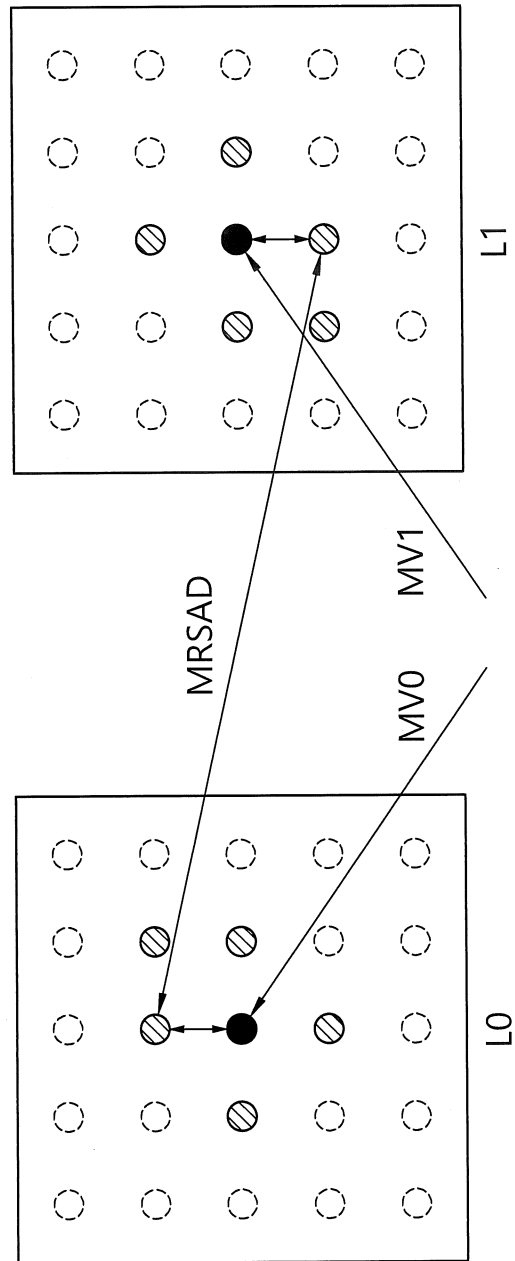


FIG. 6

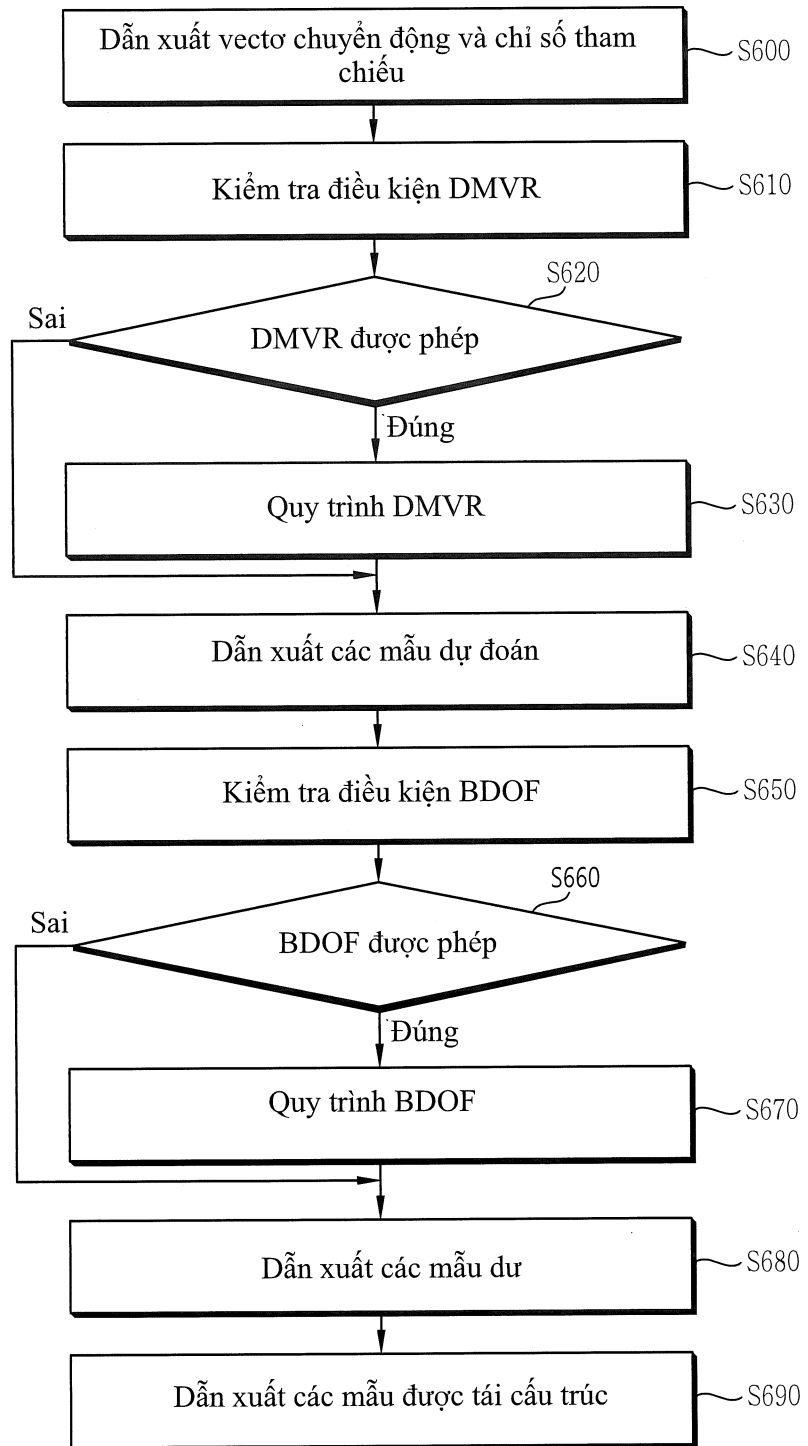


FIG. 7

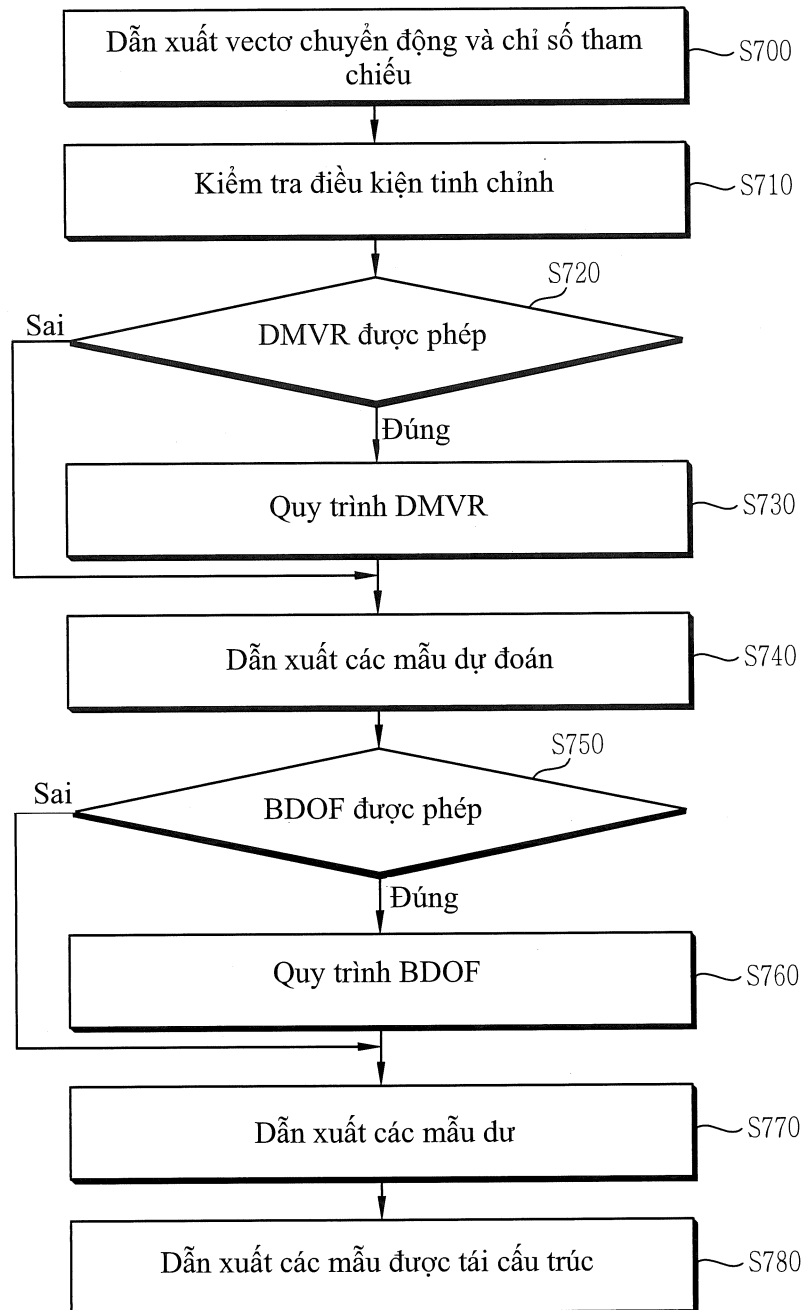


FIG. 8

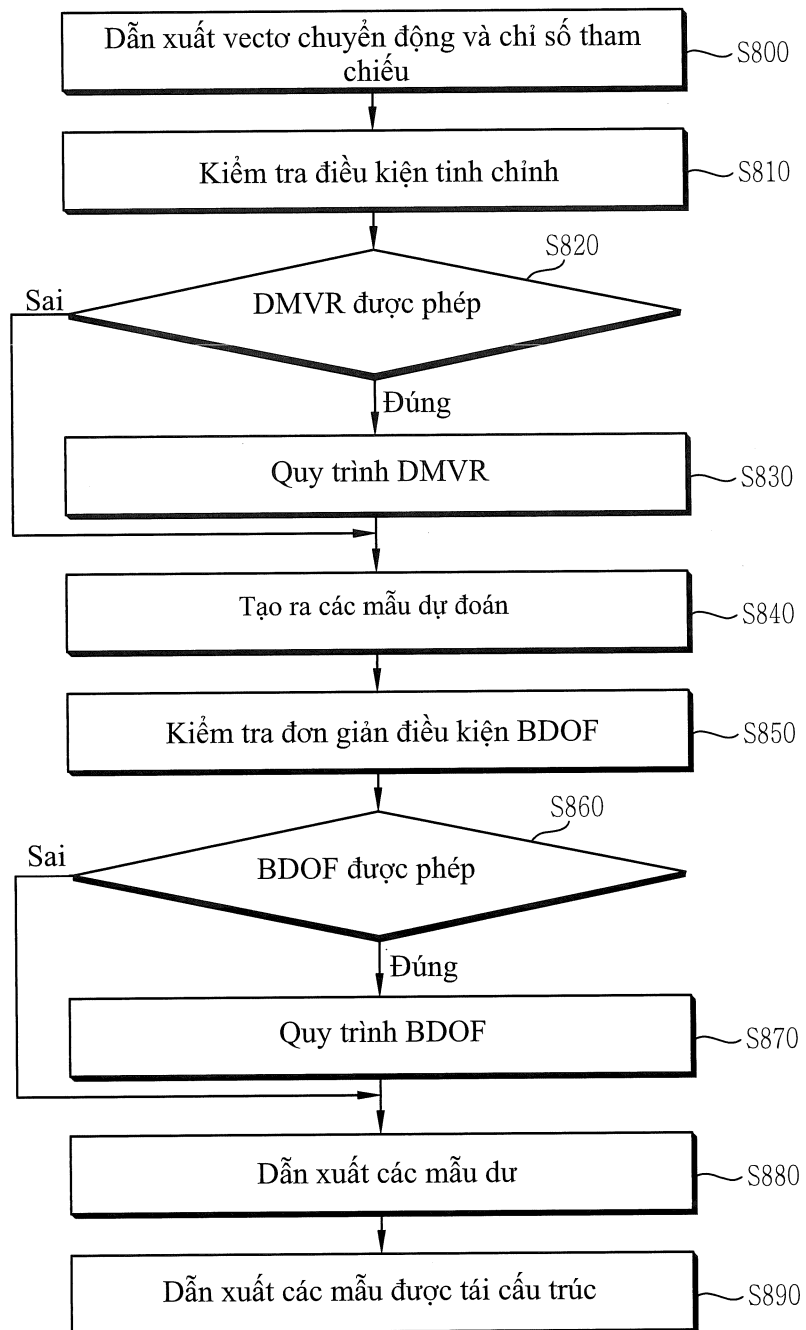


FIG. 9

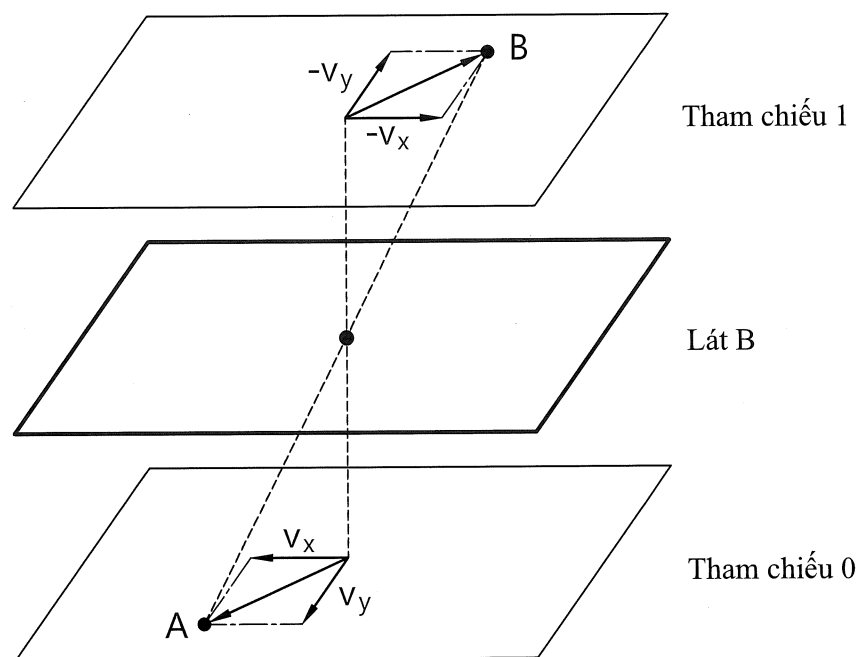


FIG. 10

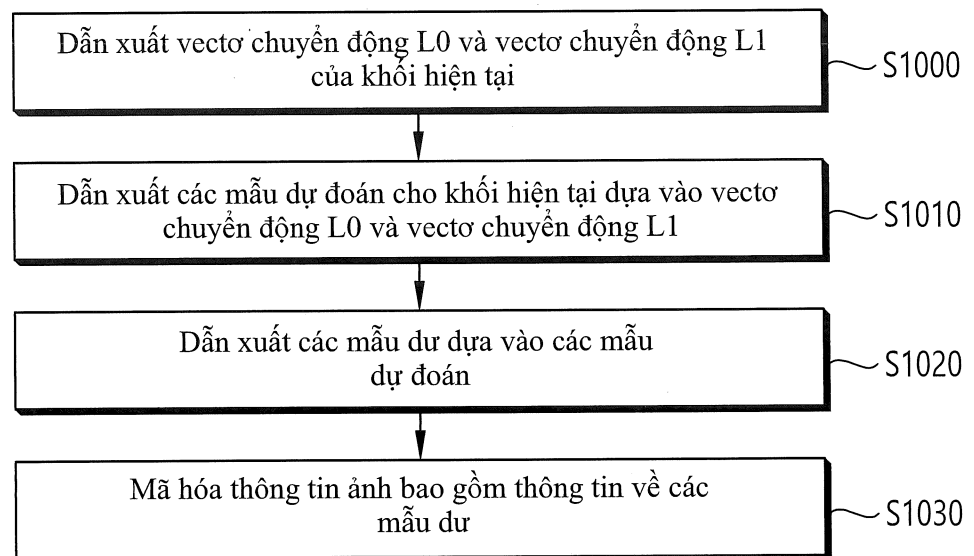


FIG. 11

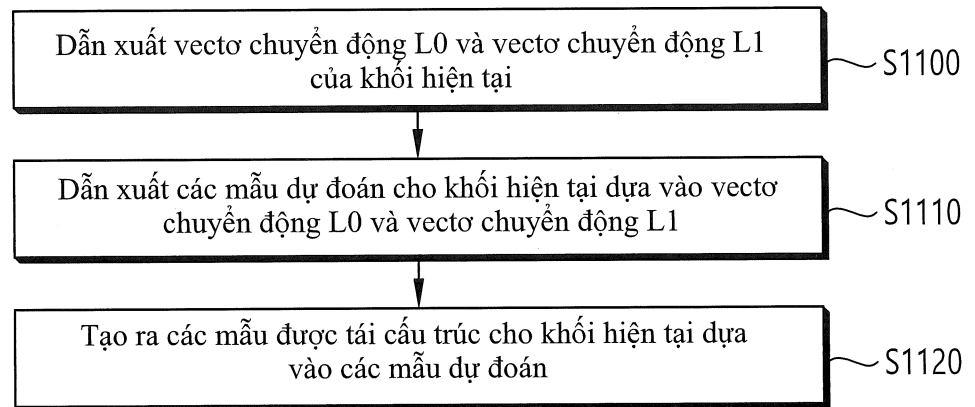


FIG. 12

