



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052211
(51)^{2021.01} H04N 19/52; H04N 19/174; H04N 19/70; H04N 19/105; H04N 19/176 (13) B

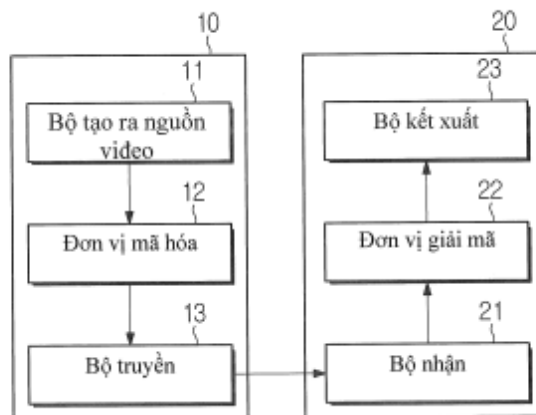
(21) 1-2022-04088 (22) 04/12/2020
(86) PCT/KR2020/017681 04/12/2020 (87) WO2021/112633 10/06/2021
(30) 62/945,047 06/12/2019 US
(45) 27/10/2025 451 (43) 26/09/2022 414A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Republic of Korea
(72) NAM, Jung Hak (KR); HENDRY, Hendry (KR); LIM, Jaehyun (KR); KIM, Seung Hwan (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ ẢNH, VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN LUỒNG BIT

(21) 1-2022-04088

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh. Phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế có thể bao gồm các bước: dẫn ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian cho khối hiện tại trên cơ sở hình ảnh được đặt cùng chỗ cho khối hiện tại này; dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại trên cơ sở bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian này; và tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại trên cơ sở vector chuyển động này, trong đó hình ảnh được đặt cùng chỗ được xác định trên cơ sở thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng chỗ này, mà nó được đưa vào trong tiêu đề lát của lát hiện tại bao gồm khối hiện tại, và khi tiêu đề lát này không bao gồm thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng chỗ này, hình ảnh được đặt cùng chỗ này được xác định trên cơ sở thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng chỗ, mà nó được đưa vào trong tiêu đề hình ảnh của hình ảnh hiện tại bao gồm khối hiện tại.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hoá/giải mã ảnh dựa trên tiêu đề hình ảnh bao gồm thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí và phương pháp truyền luồng bit, và, cụ thể hơn là, đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh để thực hiện việc dự đoán liên dựa trên tiêu đề hình ảnh bao gồm thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí, và phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp/thiết bị mã hóa ảnh của sáng chế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về các ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao, chẳng hạn như các ảnh độ phân giải cao (High Definition, HD) và các ảnh độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD), đang ngày càng gia tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Khi độ phân giải và chất lượng của dữ liệu ảnh được cải thiện, lượng thông tin hoặc bit được truyền tăng tương đối so với dữ liệu ảnh hiện có. Sự gia tăng về lượng thông tin hoặc bit được truyền làm gia tăng về chi phí truyền và chi phí lưu trữ.

Theo đó, cần có công nghệ nén ảnh hiệu quả cao để truyền, lưu trữ, và tái tạo một cách hiệu quả thông tin về các ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một mục đích của sáng chế là để đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có hiệu suất mã hóa/giải mã được cải thiện.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh dựa trên tiêu đề hình ảnh bao gồm thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có hiệu suất của cơ chế báo hiệu được cải thiện đối với TMVP.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương tiện ghi lưu trữ luồng bit

được tạo ra bởi phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được nhận, được giải mã và được sử dụng để xây dựng lại ảnh bằng thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế.

Các vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế này không bị giới hạn vào các vấn đề kỹ thuật trên đây và các vấn đề kỹ thuật khác không được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nhờ phần mô tả sau đây.

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp giải mã ảnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm các bước dẫn ra bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí cho khối hiện tại này, dẫn ra vectơ chuyển động của khối hiện tại dựa trên bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian này, và tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động này. Hình ảnh được đặt cùng vị trí này có thể được xác định dựa trên thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được bao gồm trong tiêu đề lát của lát hiện tại đang bao gồm khối hiện tại, và, dựa trên việc tiêu đề lát này đang không bao gồm thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí này, hình ảnh được đặt cùng vị trí này có thể được xác định dựa trên thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được bao gồm trong tiêu đề hình ảnh của hình ảnh hiện tại đang bao gồm khối hiện tại.

Thiết bị giải mã ảnh theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý. Ít nhất một bộ xử lý này có thể dẫn ra bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí cho khối hiện tại này, dẫn ra vectơ chuyển động của khối hiện tại dựa trên bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian này, và tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động này. Hình ảnh được đặt cùng vị trí này có thể được xác định dựa trên thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được bao gồm trong tiêu đề lát của lát hiện tại đang bao gồm khối hiện tại, và, dựa trên việc tiêu đề lát này đang không bao gồm thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí này, hình ảnh được đặt cùng vị trí này có thể được xác định dựa trên thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được bao gồm trong tiêu đề hình ảnh của hình ảnh hiện tại đang bao gồm khối hiện tại.

tại.

Phương pháp mã hóa ảnh theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể bao gồm các bước tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại, dẫn ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí cho khối hiện tại này, và mã hóa vector chuyển động của khối hiện tại dựa bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian này. Thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí có thể được mã hóa trong tiêu đề lát của lát hiện tại đang bao gồm khối hiện tại, và, dựa trên việc thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí này đang không được mã hóa trong tiêu đề lát, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí này có thể được mã hóa trong tiêu đề hình ảnh của hình ảnh hiện tại đang bao gồm khối hiện tại.

Thêm vào đó, phương tiện ghi có thể đọc được bằng máy tính theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi thiết bị mã hóa ảnh hoặc phương pháp mã hóa ảnh của sáng chế.

Các dấu hiệu được tóm tắt ngắn gọn trên đây đối với sáng chế này chỉ đơn thuần là các khía cạnh làm ví dụ của phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế, và không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh với hiệu suất mã hóa/giải mã được cải thiện.

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh dựa trên tiêu đề hình ảnh đang bao gồm thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí.

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh với hiệu suất cơ chế báo hiệu cho TMVP được cải thiện.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Thêm vào đó, theo sáng chế, có thể đề xuất phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Thêm vào đó, theo sáng chế, có thể đề xuất phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được nhận, được giải mã và được sử dụng để xây dựng lại ảnh bởi thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các hiệu quả có thể đạt được thông qua sáng chế này không bị giới hạn vào những gì đã được mô tả một cách cụ thể trên đây và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình minh họa sơ lược hệ thống lập mã video, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Fig.2 là hình minh họa sơ lược thiết bị mã hóa ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Fig.3 là hình minh họa sơ lược thiết bị giải mã ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc dự đoán liên.

Fig.5 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán liên 180 theo sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên việc dự đoán liên.

Fig.7 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán liên 260 theo sáng chế.

Fig.8 là hình minh họa các khối lân cận khả dụng để làm ứng viên hợp nhất theo không gian.

Fig.9 là hình minh họa sơ lược phương pháp xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất theo một ví dụ của sáng chế.

Fig.10 là hình minh họa đôi ứng viên cho việc kiểm tra độ dư được thực hiện trên ứng viên theo không gian.

Fig.11 là hình minh họa phương pháp định tỷ lệ vector chuyển động của ứng viên theo thời gian.

Fig.12 là hình minh họa vị trí nơi ứng viên theo thời gian được dẫn ra.

Fig.13 là hình minh họa sơ lược phương pháp tạo cấu hình danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo một ví dụ của sáng chế.

Fig.14a là hình minh họa ví dụ về tiêu đề hình ảnh bao gồm thông tin về TMVP.

Fig.14b là hình minh họa ví dụ về tiêu đề lát bao gồm thông tin về TMVP.

Fig.15 đến Fig.18 là các hình minh họa các ví dụ về tiêu đề hình ảnh theo các

phương án của sáng chế.

Fig.19 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.20 là lưu đồ minh họa thiết bị giải mã ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.21 là lưu đồ minh họa phương pháp xác định hình ảnh được đặt cùng vị trí theo một phương án của sáng chế.

Fig.22 là hình thể hiện hệ thống tạo luồng nội dung, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ở dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo để dễ dàng được thi hành bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thi hành dưới nhiều dạng khác nhau, và không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây.

Khi mô tả sáng chế này, nếu xác định được rằng phần mô tả chi tiết của chức năng hoặc cấu trúc đã biết có liên quan khiến cho phạm vi của sáng chế này trở nên mơ hồ một cách không cần thiết thì phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được lược bỏ. Trên các hình vẽ, các phần không liên quan đến phần mô tả của sáng chế được lược bỏ, và các số tham chiếu tương tự nhau được gán với các phần tương tự nhau.

Trong sáng chế, khi một thành phần được “kết nối”, “ghép nối” hoặc “liên kết” với thành phần khác, điều này có thể bao gồm không chỉ mối quan hệ kết nối trực tiếp mà cả mối quan hệ kết nối gián tiếp trong đó có mặt thành phần xen giữa. Thêm vào đó, khi một thành phần “bao gồm” hoặc “có” các thành phần khác, điều này có nghĩa là các thành phần khác có thể được đưa vào thêm, chứ không phải loại trừ các thành phần khác, trừ khi được nêu rõ khác đi.

Trong sáng chế, các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, v.v. có thể được sử dụng chỉ nhằm mục đích phân biệt một thành phần với các thành phần khác, và không làm giới hạn thứ tự hoặc tầm quan trọng của các thành phần trừ khi được nêu rõ khác đi. Theo đó, trong phạm vi của sáng chế, thành phần thứ nhất trong một phương án có thể được gọi là thành phần thứ hai trong phương án khác, và tương tự, thành phần thứ hai trong một phương án có thể được gọi là thành phần thứ nhất trong phương án khác.

Trong sáng chế, các thành phần mà chúng được phân biệt với nhau được dự tính

để mô tả rõ ràng mỗi đặc điểm, và không có nghĩa là các thành phần này nhất thiết phải tách rời nhau. Tức là, nhiều thành phần có thể được hợp nhất và được thi hành trong một đơn vị phần cứng hoặc phần mềm, hoặc một thành phần có thể được phân tán và được thi hành trong nhiều đơn vị phần cứng hoặc phần mềm. Do đó, kể cả nếu không được nêu rõ khác đi thì các phương án như vậy, mà trong đó các thành phần được hợp nhất hoặc thành phần được phân tán, cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Trong sáng chế, các thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau không nhất thiết là để chỉ các thành phần thiết yếu, và một số thành phần có thể là các thành phần tùy chọn. Theo đó, phương án bao gồm tập con của các thành phần được mô tả trong một phương án cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế. Thêm vào đó, các phương án bao gồm các thành phần khác, ngoài các thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau, được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa và giải mã ảnh, và các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế này có thể có nghĩa chung được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực kỹ thuật, mà sáng chế thuộc về lĩnh vực kỹ thuật này, trừ khi được định nghĩa mới trong sáng chế.

Trong sáng chế, “hình ảnh” nhìn chung đề cập đến đơn vị biểu diễn một ảnh trong khoảng thời gian cụ thể, và lát/ô xếp là đơn vị lập mã cấu thành nên một phần của hình ảnh, và một hình ảnh có thể gồm một hoặc nhiều lát/ô xếp. Thêm vào đó, lát/ô xếp có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (coding tree unit, CTU).

Trong sáng chế, “điểm ảnh” (“pixel”) hoặc “pel” có thể nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành nên một hình ảnh (hoặc ảnh). Thêm vào đó, “mẫu” có thể được sử dụng như thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu nhìn chung có thể biểu diễn điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Trong sáng chế, “đơn vị” có thể biểu diễn đơn vị cơ sở của việc xử lý ảnh. Đơn vị có thể bao gồm ít nhất một thành phần trong số vùng cụ thể của hình ảnh và thông tin liên quan đến vùng này. Đơn vị có thể được sử dụng thay thế được cho nhau với các thuật ngữ chẳng hạn như “mảng mẫu”, “khối” hoặc “khu vực” 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) các hệ số biến đổi gồm M cột và N hàng.

Trong sáng chế, “khối hiện tại” có thể nghĩa là một thành phần trong số “khối lập

mã hiện tại”, “đơn vị lập mã hiện tại”, “khối mục tiêu lập mã”, “khối mục tiêu giải mã” hoặc “khối mục tiêu xử lý”. Khi việc dự đoán được thực hiện, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối dự đoán hiện tại” hoặc “khối mục tiêu dự đoán”. Khi việc biến đổi (biến đổi ngược)/lượng tử hóa (giải lượng tử hóa) được thực hiện, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối biến đổi hiện tại” hoặc “khối mục tiêu biến đổi”. Khi việc lọc được thực hiện, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối mục tiêu lọc”.

Thêm vào đó, trong sáng chế, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối độ chói của khối hiện tại” đang bao gồm khối thành phần độ chói và khối thành phần sắc độ trừ khi được nêu rõ là khối sắc độ. Khối thành phần độ chói của khối hiện tại có thể được biểu diễn tường minh bằng cách bao gồm phần mô tả tường minh về khối thành phần độ chói này, chẳng hạn như “khối độ chói” hoặc “khối độ chói hiện tại”. “Khối sắc độ của khối hiện tại” có thể được trình bày bằng cách đưa vào phần mô tả tường minh về khối sắc độ, chẳng hạn như “khối sắc độ” hoặc “khối sắc độ hiện tại”.

Trong sáng chế này, thuật ngữ “/” và “,” cần được hiểu là để thể hiện “và/hoặc.” Ví dụ, cách trình bày “A/B” và “A, B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B.” Hơn nữa, “A/B/C” và “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một thành phần trong số A, B, và/hoặc C.”

Trong sáng chế này, thuật ngữ “hoặc” cần được diễn giải là để thể hiện “và/hoặc.” Ví dụ, cách trình bày “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ “A”, 2) chỉ “B”, và/hoặc 3) cả “A và B”. Nói cách khác, trong sáng chế này, thuật ngữ “hoặc” cần được diễn giải là để thể hiện “thêm vào hoặc thay vào đó.”

Tổng quan về hệ thống lập mã video

Fig.1 là hình thể hiện hệ thống lập mã video theo sáng chế.

Hệ thống lập mã video theo một phương án có thể bao gồm thiết bị mã hóa 10 và thiết bị giải mã 20. Thiết bị mã hóa 10 có thể phân phát thông tin hoặc dữ liệu video và/hoặc ảnh được mã hóa đến thiết bị giải mã 20 dưới dạng tệp tin hoặc tạo luồng qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng.

Thiết bị mã hóa 10 theo một phương án có thể bao gồm bộ tạo ra nguồn video 11, đơn vị mã hóa 12 và bộ truyền 13. Thiết bị giải mã 20 theo một phương án có thể bao gồm bộ nhận 21, đơn vị giải mã 22 và bộ kết xuất 23. Đơn vị mã hóa 12 có thể được gọi là đơn vị mã hóa video/ảnh, và đơn vị giải mã 22 có thể được gọi là đơn vị giải mã

video/ảnh. Bộ truyền 13 có thể được bao gồm trong đơn vị mã hóa 12. Bộ nhận 21 có thể được bao gồm trong đơn vị giải mã 22. Bộ kết xuất 23 có thể bao gồm bộ hiển thị và bộ hiển thị này có thể được tạo cấu hình như thiết bị tách biệt hoặc thành phần bên ngoài.

Bộ tạo ra nguồn video 11 có thể thu nhận video/ảnh thông qua quy trình chụp, tổng hợp hoặc tạo ra video/ảnh. Bộ tạo ra nguồn video 11 có thể bao gồm thiết bị chụp video/ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/ảnh. Thiết bị chụp video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, các phần lưu trữ video/ảnh chứa các video/ảnh đã được chụp trước đó, và dạng tương tự. Thiết bị tạo ra video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng, và điện thoại thông minh, và có thể tạo ra các video/ảnh (theo cách điện tử). Ví dụ, video/ảnh ảo có thể được tạo ra qua máy tính hoặc dạng 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.

Đơn vị mã hóa 12 có thể mã hóa video/ảnh đầu vào. Đơn vị mã hóa 12 có thể thực hiện chuỗi các thủ tục như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa để đạt được hiệu quả nén và lập mã. Đơn vị mã hóa 12 có thể xuất ra dữ liệu được mã hóa (thông tin video/ảnh được mã hóa) dưới dạng luồng bit.

Bộ truyền 13 có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu video/ảnh được mã hóa được xuất ra dưới dạng luồng bit đến bộ nhận 21 của thiết bị giải mã 20 thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng dưới dạng tệp tin hoặc tạo luồng. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và loại tương tự. Bộ truyền 13 có thể bao gồm phần tử để tạo ra tệp tin phương tiện thông qua định dạng tệp tin được xác định trước và có thể bao gồm phần tử để truyền qua mạng phát quảng bá/truyền thông. Bộ nhận 21 có thể trích xuất/nhận luồng bit từ phương tiện lưu trữ hoặc mạng và truyền luồng bit đến đơn vị giải mã 22.

Đơn vị giải mã 22 có thể giải mã video/ảnh bằng cách thực hiện chuỗi các thủ tục như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với hoạt động của đơn vị mã hóa 12.

Bộ kết xuất 23 có thể kết xuất video/ảnh được giải mã. Video/ảnh được kết xuất có thể được hiển thị qua bộ hiển thị.

Tổng quan về thiết bị mã hóa ảnh

Fig.2 là hình thể hiện sơ lược thiết bị mã hóa ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể bao gồm bộ phân vùng ảnh 110, bộ trừ 115, bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140, bộ biến đổi ngược 150, bộ cộng 155, bộ lọc 160, bộ nhớ 170, đơn vị dự đoán liên 180, đơn vị dự đoán nội 185 và bộ mã hóa entropy 190. Đơn vị dự đoán liên 180 và đơn vị dự đoán nội 185 có thể được gọi chung là “đơn vị dự đoán”. Bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150 có thể được bao gồm trong bộ xử lý phần dư. Bộ xử lý phần dư có thể còn bao gồm bộ trừ 115.

Tất cả hoặc ít nhất một số thành phần trong số nhiều thành phần tạo cấu hình thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể được tạo cấu hình bởi một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) trong một số phương án. Thêm vào đó, bộ nhớ 170 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) và có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Bộ phân vùng ảnh 110 có thể phân vùng ảnh (hoặc hình ảnh hoặc khung) đầu vào được nhập vào thiết bị mã hóa ảnh 100 thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (coding unit, CU). Đơn vị lập mã có thể được thu nhận bằng cách phân vùng theo cách đệ quy đơn vị cây lập mã (coding tree unit, CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (largest coding unit, LCU) theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (quad-tree binary-tree ternary-tree, QT/BT/TT). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Để phân vùng đơn vị lập mã, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng đầu tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Thủ tục lập mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà nó không được phân vùng thêm nữa. Đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng, hoặc đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn thu được bằng cách phân vùng đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục lập mã có thể bao gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và xây dựng lại, mà chúng sẽ được mô tả sau. Như là một ví dụ khác, đơn vị xử lý của thủ tục lập mã có thể là đơn vị dự đoán

(prediction unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit, TU). Đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia tách hoặc phân vùng từ đơn vị lập mã cuối cùng. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của việc dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn ra hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn ra tín hiệu phần dư từ hệ số biến đổi này.

Đơn vị dự đoán (đơn vị dự đoán liên 180 hoặc đơn vị dự đoán nội 185) có thể thực hiện việc dự đoán trên khối cần được xử lý (khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Đơn vị dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán nội hay dự đoán liên được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hoặc CU. Đơn vị dự đoán có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán khối hiện tại và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 190. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 190 và được xuất ra dưới dạng luồng bit.

Đơn vị dự đoán nội 185 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt tách ra tùy theo chế độ dự đoán nội và/hoặc kỹ thuật dự đoán nội. Các chế độ dự đoán nội có thể bao gồm nhiều chế độ không hướng và nhiều chế độ có hướng. Các chế độ không hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. 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 tùy theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, điều này chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán có hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc cài đặt. Đơn vị dự đoán nội 185 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Đơn vị dự đoán liên 180 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bằng vectơ chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động có thể được dự đoán theo các đơn vị là các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vectơ chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán (Bi prediction), v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên, khối lân cận có thể bao gồm khối lân

cận theo không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng vị trí, CU được đặt cùng chỗ (co-located CU, colCU), và dạng tương tự. Hình ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng vị trí (collocated picture, colPic). Ví dụ, đơn vị dự đoán liên 180 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ ra ứng viên nào được sử dụng để dẫn ra vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, đơn vị dự đoán liên 180 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu phần dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (motion vector prediction, MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được báo hiệu bằng cách mã hóa chênh lệch vector chuyển động và chỉ dấu cho bộ dự đoán vector chuyển động. Chênh lệch vector chuyển động có thể nghĩa là chênh lệch giữa vector chuyển động của khối hiện tại và bộ dự đoán vector chuyển động.

Đơn vị dự đoán có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán và các kỹ thuật dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, đơn vị dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán nội hoặc dự đoán liên mà còn áp dụng đồng thời cả việc dự đoán nội lẫn việc dự đoán liên để dự đoán khối hiện tại. Phương pháp dự đoán áp dụng đồng thời cả việc dự đoán nội và việc dự đoán liên cho việc dự đoán khối hiện tại có thể được gọi là việc dự đoán liên và nội kết hợp (combined inter and intra prediction, CIIP). Thêm vào đó, đơn vị dự đoán có thể thực hiện việc sao chép khối nội (intra block copy, IBC) cho việc dự đoán khối hiện tại. Việc sao chép khối nội có thể được sử dụng cho việc lập mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn (screen content coding, SCC). IBC là phương pháp dự đoán hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng khối tham chiếu được xây dựng lại trước đó trong hình ảnh hiện tại ở vị trí đặt cách khối hiện tại một khoảng cách được xác định trước. Khi IBC được áp dụng,

vị trí của khối tham chiếu trong hình ảnh hiện tại có thể được mã hóa dưới dạng vector (vector khối) tương ứng với khoảng cách được xác định trước này. IBC có thể được thực hiện về cơ bản là tương tự như việc dự đoán liên, ở chỗ việc dự đoán được thực hiện trong hình ảnh hiện tại, nhưng khối tham chiếu được dẫn ra trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trong sáng chế này.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi đơn vị dự đoán có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được xây dựng lại hoặc để tạo ra tín hiệu phần dư. Bộ trừ 115 có thể tạo ra tín hiệu phần dư (khối phần dư hoặc mảng mẫu phần dư) bằng cách lấy tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc hoặc mảng mẫu gốc) trừ đi tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ đơn vị dự đoán. Tín hiệu phần dư được tạo ra có thể được truyền đến bộ biến đổi 120.

Bộ biến đổi 120 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu phần dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể bao gồm ít nhất một biến đổi trong số biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, DST), biến đổi Karhunen-loève (Karhunen-loève transform, KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (graph-based transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến có điều kiện (conditionally non-linear transform, CNT). Ở đây, GBT nghĩa là việc biến đổi thu được từ đồ thị khi thông tin mối quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bằng đồ thị. CNT đề cập đến việc biến đổi thu được dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh được xây dựng lại trước đó. Thêm vào đó, 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 biến thiên thay vì hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 130 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropy 190. Bộ mã hóa entropy 190 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 130 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa ở dạng khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa ở dạng vector một chiều này.

Bộ mã hóa entropy 190 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau ví dụ chẳng hạn như Golomb hàm số mũ, lập mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, CAVLC), lập mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, CABAC), và dạng tương tự. Bộ mã hóa entropy 190 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc xây dựng lại video/ảnh ngoài các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc tách biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ theo các đơn vị là các lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer, NAL) dưới dạng luồng bit. Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (adaptation parameter set, APS), tập tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS), tập tham số trình tự (sequence parameter set, SPS), hoặc tập tham số video (video parameter set, VPS). Thêm vào đó, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thông tin được báo hiệu, thông tin được truyền và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả trong sáng chế này có thể được mã hóa qua thủ tục mã hóa được mô tả trên đây và được đưa vào trong luồng bit.

Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng này có thể bao gồm mạng phát quảng bá và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số này có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và dạng tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được xuất ra từ bộ mã hóa entropy 190 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu này có thể được đưa vào làm phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa ảnh 100. Theo cách khác, bộ truyền có thể được bố trí như thành phần của bộ mã hóa entropy 190.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 130 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu phần dư. Ví dụ, tín hiệu phần dư (khối phần dư hoặc các mẫu phần dư) có thể được xây dựng lại bằng cách áp dụng việc giải lượng tử hóa và biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150.

Bộ cộng 155 cộng tín hiệu phần dư được xây dựng lại vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ đơn vị dự đoán liên 180 hoặc đơn vị dự đoán nội 185 để tạo ra tín hiệu được

xây dựng lại (hình ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, mẫu được xây dựng lại). Nếu không có phần dư nào cho khối cần được xử lý, như trường hợp mà trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại. Bộ cộng 155 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo ra khối được xây dựng lại. Tín hiệu được xây dựng lại được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán nội khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Bộ lọc 160 có thể cải thiện chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được xây dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 160 có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại được cải biến bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được xây dựng lại và lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại được cải biến trong bộ nhớ 170, cụ thể, DPB của bộ nhớ 170. Các phương pháp lọc khác nhau này có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, phần bù tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự. Bộ lọc 160 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 190 như sẽ được mô tả sau 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 entropy 190 và xuất ra dưới dạng luồng bit.

Hình ảnh được xây dựng lại được cải biến được truyền đến bộ nhớ 170 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 180. Khi việc dự đoán liên được áp dụng thông qua thiết bị mã hóa ảnh 100, việc không khớp dự đoán giữa thiết bị mã hóa ảnh 100 và thiết bị giải mã ảnh có thể tránh được và hiệu suất mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 170 có thể lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại được cải biến để sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 180. Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn ra (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh đã được xây dựng lại. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến đơn vị dự đoán liên 180 và được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ các mẫu được xây dựng lại của các khối được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại và có thể chuyển các mẫu được xây dựng lại đến đơn vị dự đoán nội 185.

Tổng quan về thiết bị giải mã ảnh

Fig.3 là hình thể hiện sơ lược thiết bị giải mã ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, đơn vị dự đoán liên 260 và đơn vị dự đoán nội 265. Đơn vị dự đoán liên 260 và đơn vị dự đoán nội 265 có thể được gọi chung là “đơn vị dự đoán”. Bộ giải lượng tử hóa 220 và bộ biến đổi ngược 230 có thể được bao gồm trong bộ xử lý phần dư.

Tất cả hoặc ít nhất một số thành phần trong số nhiều thành phần tạo cấu hình thiết bị giải mã ảnh 200 có thể được tạo cấu hình bằng thành phần phần cứng (ví dụ, bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo một phương án. Thêm vào đó, bộ nhớ 250 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Thiết bị giải mã ảnh 200, mà nó đã nhận luồng bit bao gồm thông tin video/ảnh, có thể xây dựng lại ảnh bằng cách thực hiện quy trình tương ứng với quy trình được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh 100 trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể thực hiện việc giải mã sử dụng đơn vị xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa ảnh. Do đó, đơn vị xử lý của việc giải mã, ví dụ, có thể là đơn vị lập mã. Đơn vị lập mã này có thể được thu nhận bằng cách phân vùng đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã lớn nhất. Tín hiệu ảnh được xây dựng lại được giải mã và được xuất ra qua thiết bị giải mã ảnh 200 có thể được tái tạo qua thiết bị tái tạo (không được thể hiện).

Thiết bị giải mã ảnh 200 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa ảnh trên Fig.2 dưới dạng luồng bit. Tín hiệu nhận được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropy 210. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn ra thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần thiết cho việc xây dựng lại ảnh (hoặc xây dựng lại hình ảnh). Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (adaptation parameter set, APS), tập tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS), tập tham số trình tự (sequence parameter set, SPS), hoặc tập tham số video (video parameter set, VPS). Thêm vào đó, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã ảnh có thể còn giải mã hình ảnh dựa trên thông tin về tập tham số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin

và/hoặc các phần tử cú pháp được báo hiệu/được nhận được mô tả trong sáng chế này có thể được giải mã qua thủ tục giải mã và được thu từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp lập mã như lập mã Golomb hàm số mũ, CAVLC hoặc CABAC, và các giá trị được xuất ra của các phần tử cú pháp cần thiết cho việc xây dựng lại ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể nhận ngăn (bin) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin về phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của khối lân cận và khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ngăn được giải mã trong giai đoạn trước, và thực hiện việc giải mã số học trên ngăn này bằng cách dự đoán xác suất xuất hiện ngăn theo mô hình ngữ cảnh xác định được, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin 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 entropy 210 có thể được cung cấp cho đơn vị dự đoán (đơn vị dự đoán liên 260 và đơn vị dự đoán nội 265), và giá trị phần dư mà việc giải mã entropy được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropy 210, tức là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin tham số liên quan, có thể là đầu vào cho bộ giải lượng tử hóa 220. Thêm vào đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 210 có thể được cung cấp cho bộ lọc 240. Trong khi đó, bộ nhận (không được thể hiện) để nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa ảnh có thể còn được tạo cấu hình như phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã ảnh 200, hoặc bộ nhận này có thể là thành phần của bộ giải mã entropy 210.

Trong khi đó, thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế có thể được gọi là thiết bị giải mã video/ảnh/hình ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/hình ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/hình ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210. Bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một thành phần trong số bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, đơn vị dự đoán liên 260 hoặc đơn vị dự đoán nội 265.

Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa ảnh. Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa) và thu các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 230 có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu tín hiệu phần dư (khối phần dư, mảng mẫu phần dư).

Đơn vị 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. Đơn vị dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán nội hay việc dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về việc dự đoán được xuất ra từ bộ giải mã entropy 210 và có thể xác định chế độ dự đoán (kỹ thuật dự đoán) nội/liên cụ thể.

Điều này là giống như được mô tả trong đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh 100 ở chỗ đơn vị dự đoán có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp (các kỹ thuật) dự đoán khác nhau mà chúng sẽ được mô tả sau.

Đơn vị dự đoán nội 265 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Phần mô tả của đơn vị dự đoán nội 185 được áp dụng tương đương với đơn vị dự đoán nội 265.

Đơn vị dự đoán liên 260 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bằng vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động có thể được dự đoán theo các đơn vị là các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên 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 hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán (Bi prediction), v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, đơn vị dự đoán liên 260 có thể tạo cấu hình danh sách

ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ ra chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại.

Bộ cộng 235 có thể tạo ra tín hiệu được xây dựng lại (hình ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, mảng mẫu được xây dựng lại) bằng cách cộng tín hiệu phần dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ đơn vị dự đoán (bao gồm đơn vị dự đoán liên 260 và/hoặc đơn vị dự đoán nội 265). Nếu không có phần dư nào cho khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại. Phần mô tả của bộ cộng 155 là có thể áp dụng tương đương được với bộ cộng 235. Bộ cộng 235 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo ra khối được xây dựng lại. Tín hiệu được xây dựng lại được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán nội khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Bộ lọc 240 có thể cải thiện chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được xây dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 240 có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại được cải biến bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được xây dựng lại và lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại được cải biến trong bộ nhớ 250, cụ thể, DPB của bộ nhớ 250. Các phương pháp lọc khác nhau này có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, phân bù tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự.

Hình ảnh được xây dựng lại (được cải biến) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 250 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 260. Bộ nhớ 250 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn ra (hoặc được giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà chúng đã được xây dựng lại sẵn. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến đơn vị dự đoán liên 260 để được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Bộ nhớ 250 có thể lưu trữ các mẫu được xây dựng lại của các

khối được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại và chuyển các mẫu được xây dựng lại này đến đơn vị dự đoán nội 265.

Trong sáng chế này, các phương án được mô tả trong bộ lọc 160, đơn vị dự đoán liên 180, và đơn vị dự đoán nội 185 của thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể được áp dụng tương đương hoặc tương ứng với bộ lọc 240, đơn vị dự đoán liên 260, và đơn vị dự đoán nội 265 của thiết bị giải mã ảnh 200.

Tổng quan về việc dự đoán liên

Thiết bị mã hóa ảnh/thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện việc dự đoán liên theo các đơn vị là các khối để dẫn ra mẫu dự đoán. Việc dự đoán liên có thể nghĩa là việc dự đoán được dẫn ra theo cách mà nó phụ thuộc vào các phần tử dữ liệu của hình ảnh (các hình ảnh) ngoài hình ảnh hiện tại. Khi việc dự đoán liên áp dụng cho khối hiện tại, khối được dự đoán cho khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu.

Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên tương quan về thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại, và thông tin chuyển động có thể được dẫn ra theo các đơn vị là các khối, các khối con hoặc các mẫu. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin loại dự đoán liên. Ở đây, thông tin loại dự đoán liên có thể nghĩa là thông tin về hướng của việc dự đoán liên. Thông tin loại dự đoán liên có thể chỉ ra rằng khối hiện tại được dự đoán nhờ sử dụng một loại trong số dự đoán L0, dự đoán L1 hoặc song dự đoán.

Khi áp dụng việc dự đoán liên cho khối hiện tại, khối lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu cho khối hiện tại và hình ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng vị trí hoặc CU được đặt cùng vị trí (collocated CU, colCU), và hình ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng vị trí (collocated picture, colPic).

Trong khi đó, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được xây dựng

dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại, và trong trường hợp này, thông tin cờ hoặc chỉ số chỉ ra ứng viên nào được sử dụng có thể được báo hiệu để dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu.

Thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 tùy theo loại dự đoán liên. Vector chuyển động theo hướng L0 có thể được định ra như vector chuyển động L0 hoặc MVL0, và vector chuyển động theo hướng L1 có thể được định ra như vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L0 có thể được định ra là việc dự đoán L0, việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L1 có thể được định ra là việc dự đoán L1, và việc dự đoán dựa trên cả vector chuyển động L0 lẫn vector chuyển động L1 có thể được định ra là việc song dự đoán. Ở đây, vector chuyển động L0 có thể nghĩa là vector chuyển động liên quan đến danh sách hình ảnh tham chiếu L0 và vector chuyển động L1 có thể nghĩa là vector chuyển động liên quan đến danh sách hình ảnh tham chiếu L1.

Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra để làm các hình ảnh tham chiếu, và danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể bao gồm các hình ảnh sau hình ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra. Các hình ảnh trước có thể được định ra như các hình ảnh (tham chiếu) thuận chiều và các hình ảnh kế tiếp có thể được định ra như các hình ảnh (tham chiếu) ngược chiều. Trong khi đó, danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể còn bao gồm các hình ảnh sau hình ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra để làm các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, bên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L0, các hình ảnh trước có thể được đánh chỉ số đầu tiên và các hình ảnh kế tiếp có thể được đánh chỉ số sau đó. Danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể còn bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra để làm các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, bên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L1, các hình ảnh kế tiếp có thể được đánh chỉ số đầu tiên và các hình ảnh trước có thể được đánh chỉ số sau đó. Ở đây, thứ tự xuất ra có thể tương ứng với thứ tự số đếm thứ tự hình ảnh (picture order count, POC).

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc dự đoán liên.

Fig.5 là hình minh họa cấu hình của bộ dự đoán liên 180 theo sáng chế.

Phương pháp mã hóa trên Fig.6 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh trên

Fig.2. Cụ thể, bước S410 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán liên 180, và bước S420 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư. Cụ thể, bước S420 có thể được thực hiện bởi bộ trừ 115. Bước S430 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy 190. Thông tin dự đoán của bước S630 có thể được dẫn ra bởi bộ dự đoán liên 180, và thông tin phần dư của bước S630 có thể được dẫn ra bởi bộ xử lý phần dư. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư. Như được mô tả trên đây, các mẫu phần dư có thể được dẫn ra làm các hệ số biến đổi thông qua bộ biến đổi 120 của thiết bị mã hóa ảnh, và hệ số biến đổi có thể được dẫn ra làm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ lượng tử hóa 130. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 190 thông qua thủ tục lập mã phần dư.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể thực hiện việc dự đoán liên đối với khối hiện tại (S410). Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra chế độ dự đoán liên và thông tin chuyển động của khối hiện tại và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ở đây, các thủ tục xác định chế độ dự đoán liên, dẫn ra thông tin chuyển động và tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời hoặc một thủ tục bất kỳ trong số các thủ tục này có thể được thực hiện trước các thủ tục khác. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, đơn vị dự đoán liên 180 của thiết bị mã hóa ảnh có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán 181, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động 182 và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán 183. Đơn vị xác định chế độ dự đoán 181 có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động 182 có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại, và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán 183 có thể dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ví dụ, đơn vị dự đoán liên 180 của thiết bị mã hóa ảnh có thể tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại bên trong khu vực được xác định trước (khu vực tìm kiếm) của các hình ảnh tham chiếu thông qua việc ước lượng chuyển động, và dẫn ra khối tham chiếu mà chênh lệch của khối này so với khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí được xác định trước hoặc mức tối thiểu. Dựa trên điều này, chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ ra hình ảnh tham chiếu mà khối tham chiếu được đặt trong đó có thể được dẫn ra, và vector chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên chênh lệch vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại. Thiết bị mã hóa ảnh có thể xác định chế độ áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán liên khác nhau. Thiết bị mã hóa ảnh có thể so sánh các chi phí độ méo theo tốc độ (Rate-

distortion, RD) cho các chế độ dự đoán khác nhau này và xác định chế độ dự đoán liên tối ưu của khối hiện tại. Tuy nhiên, phương pháp để xác định chế độ dự đoán liên của khối hiện tại bởi thiết bị mã hóa ảnh không bị giới hạn ở ví dụ ở trên, và các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng.

Ví dụ, chế độ dự đoán liên của khối hiện tại có thể được xác định là ít nhất một chế độ trong số chế độ hợp nhất, chế độ bỏ qua hợp nhất, chế độ dự đoán vector chuyển động (motion vector prediction, MVP), chế độ chênh lệch vector chuyển động đối xứng (symmetric motion vector difference, SMVD), chế độ afin, chế độ hợp nhất dựa trên khối con, chế độ độ phân giải vector chuyển động thích ứng (adaptive motion vector resolution, AMVR), chế độ bộ dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (history-based motion vector predictor, HMVP), chế độ hợp nhất trung bình từng đôi, chế độ hợp nhất với chế độ chênh lệch vector chuyển động (merge mode with motion vector differences, MMVD), chế độ tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder side motion vector refinement, DMVR), chế độ dự đoán liên và nội kết hợp (combined inter and intra prediction, CIIP) hoặc chế độ phân vùng hình học (geometric partitioning mode, GPM).

Ví dụ, khi chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên hợp nhất từ các khối lân cận của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất sử dụng các ứng viên hợp nhất được dẫn ra này. Thêm vào đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra khối tham chiếu mà chênh lệch của khối này so với khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí được xác định trước hoặc mức tối thiểu, trong số các khối tham chiếu được chỉ ra bởi các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được liên kết với khối tham chiếu được dẫn ra có thể được chọn, và thông tin chỉ số hợp nhất chỉ ra ứng viên hợp nhất được chọn này có thể được tạo ra và được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn này.

Như là một ví dụ khác, khi chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (MVP) từ các khối lân cận của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên MVP sử dụng các ứng viên MVP được dẫn ra này. Thêm vào đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể sử dụng vector chuyển động

của ứng viên MVP được chọn từ trong số các ứng viên MVP được chứa trong danh sách ứng viên MVP làm MVP của khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động chỉ ra khối tham chiếu được dẫn ra bằng việc ước lượng chuyển động được mô tả trên đây có thể được sử dụng làm vector chuyển động của khối hiện tại, ứng viên MVP với vector chuyển động có chênh lệch nhỏ nhất so với vector chuyển động của khối hiện tại trong số các ứng viên MVP có thể là ứng viên MVP được chọn. Chênh lệch vector chuyển động (motion vector difference, MVD) mà nó là chênh lệch thu được bằng cách lấy vector chuyển động của khối hiện tại trừ đi MVP có thể được dẫn ra. Trong trường hợp này, thông tin chỉ số chỉ ra ứng viên MVP được chọn và thông tin về MVD có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh. Thêm vào đó, khi áp dụng chế độ MVP, giá trị của chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được xây dựng làm thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu và được báo hiệu riêng đến thiết bị giải mã ảnh.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư dựa trên các mẫu dự đoán (S420). Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư thông qua việc so sánh giữa các mẫu gốc của khối hiện tại và các mẫu dự đoán. Ví dụ, mẫu phần dư có thể được dẫn ra bằng cách lấy mẫu gốc trừ đi mẫu dự đoán tương ứng.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư (S430). Thiết bị mã hóa ảnh có thể xuất ra thông tin ảnh được mã hóa dưới dạng luồng bit. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, cờ bỏ qua, cờ hợp nhất hoặc chỉ số chế độ, v.v.) và thông tin về thông tin chuyển động như thông tin liên quan đến thủ tục dự đoán. Trong số thông tin chế độ dự đoán, cờ bỏ qua chỉ ra liệu chế độ bỏ qua có áp dụng cho khối hiện tại hay không, và cờ hợp nhất chỉ ra liệu chế độ hợp nhất có áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo cách khác, thông tin chế độ dự đoán có thể chỉ ra một chế độ trong số nhiều chế độ dự đoán, chẳng hạn như chỉ số chế độ. Khi cờ bỏ qua và cờ hợp nhất là 0, có thể xác định được rằng chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại. Thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất, cờ.mvp hoặc chỉ số.mvp) mà nó là thông tin để dẫn ra vector chuyển động. Trong số thông tin chọn ứng viên, chỉ số hợp nhất có thể được báo hiệu khi chế độ hợp nhất áp dụng cho khối hiện tại và có thể là thông tin để chọn một ứng viên trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong số thông tin chọn ứng viên, cờ MVP hoặc chỉ số MVP có thể được

báo hiệu khi chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại và có thể là thông tin để chọn một ứng viên trong số các ứng viên MVP trong danh sách ứng viên MVP. Cụ thể, cờ MVP có thể được báo hiệu nhờ sử dụng phần tử cú pháp `mvp_10_flag` hoặc `mvp_11_flag`. Thêm vào đó, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin về MVD và/hoặc thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu được mô tả trên đây. Thêm vào đó, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chỉ ra liệu sẽ áp dụng việc dự đoán L0, việc dự đoán L1 hay việc song dự đoán. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư.

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

Như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại (hình ảnh bao gồm các mẫu được xây dựng lại và khối được xây dựng lại) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu phần dư. Điều này là để cho thiết bị mã hóa ảnh dẫn ra kết quả dự đoán giống như kết quả được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh, qua đó làm tăng hiệu suất lập mã. Theo đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại (hoặc các mẫu được xây dựng lại và khối được xây dựng lại) trong bộ nhớ và sử dụng hình ảnh được xây dựng lại này làm hình ảnh tham chiếu cho việc dự đoán liên. Như được mô tả trên đây, thủ tục lọc trong vòng có thể còn áp dụng được cho hình ảnh được xây dựng lại.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên việc dự đoán liên.

Fig.7 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán liên 260 theo sáng chế.

Thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện việc dự đoán đối với khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được và dẫn ra các mẫu dự đoán.

Phương pháp giải mã trên Fig.6 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh trên Fig.3. Các bước từ S610 đến S630 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán liên 260, và thông tin dự đoán của bước S610 và thông tin phần dư của bước S640 có thể được thu từ luồng bit bởi bộ giải mã entropy 210. Bộ xử lý phần dư của thiết bị giải mã ảnh

có thể dẫn ra các mẫu phần dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư (S640). Cụ thể, bộ giải lượng tử hóa 220 của bộ xử lý phần dư có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được dẫn ra dựa trên thông tin phần dư để dẫn ra các hệ số biến đổi, và bộ biến đổi ngược 230 của bộ xử lý phần dư có thể thực hiện việc biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi để dẫn ra các mẫu phần dư cho khối hiện tại. Bước S650 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 235 hoặc bộ xây dựng lại.

Cụ thể, thiết bị giải mã ảnh có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được (S610). Thiết bị giải mã ảnh có thể xác định chế độ dự đoán liên nào áp dụng với khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong thông tin dự đoán.

Ví dụ, có thể xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có áp dụng cho khối hiện tại hay không dựa trên cờ bỏ qua. Thêm vào đó, có thể xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP có áp dụng cho khối hiện tại hay không dựa trên cờ hợp nhất. Theo cách khác, một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán liên khác nhau có thể được chọn dựa trên chỉ số chế độ. Các ứng viên chế độ dự đoán liên có thể bao gồm chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ MVP hoặc có thể bao gồm các chế độ dự đoán liên khác nhau mà chúng sẽ được mô tả dưới đây.

Thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên được xác định (S620). Ví dụ, khi chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất, mà nó sẽ được mô tả dưới đây, và chọn một ứng viên trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất này. Việc chọn này có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn ứng viên (chỉ số hợp nhất) được mô tả trên đây. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn này. Ví dụ, thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Như là một ví dụ khác, khi chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên MVP và sử dụng vector chuyển động của ứng viên MVP được chọn từ trong số các ứng viên MVP được chứa trong danh sách ứng viên MVP này làm MVP của khối hiện tại. Việc chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn ứng viên được mô tả trên đây (cờ mvp hoặc chỉ số mvp). Trong trường

hợp này, MVD của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên thông tin về MVD, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên MVP và MVD của khối hiện tại. Thêm vào đó, chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh được chỉ ra bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được dẫn ra là hình ảnh tham chiếu được tham chiếu cho việc dự đoán liên khối hiện tại.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại (S630). Trong trường hợp này, hình ảnh tham chiếu có thể được dẫn ra dựa trên chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ ra bởi vector chuyển động của khối hiện tại trên hình ảnh tham chiếu. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể còn được thực hiện đối với tất cả hoặc một số mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, đơn vị dự đoán liên 260 của thiết bị giải mã ảnh có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán 261, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động 262 và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán 263. Trong đơn vị dự đoán liên 260 của thiết bị giải mã ảnh, đơn vị xác định chế độ dự đoán 261 có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán nhận được, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động 262 có thể dẫn ra thông tin chuyển động (vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu, v.v.) của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động nhận được, và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán 263 có thể dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu phần dư của khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư nhận được (S640). Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư và tạo ra hình ảnh được xây dựng lại dựa trên điều này (S650). Sau đó, thủ tục lọc trong vòng có thể áp dụng được cho hình ảnh được xây dựng lại như được mô tả trên đây.

Như được mô tả trên đây, thủ tục dự đoán liên có thể bao gồm bước xác định chế độ dự đoán liên, bước dẫn ra thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán được xác định, và bước thực hiện việc dự đoán (tạo ra các mẫu dự đoán) dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra. Thủ tục dự đoán liên có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh, như được mô tả trên đây.

Ở dưới đây, bước dẫn ra thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Như được mô tả trên đây, việc dự đoán liên có thể được thực hiện nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện tại. Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra thông tin chuyển động tối ưu của khối hiện tại thông qua thủ tục ước lượng chuyển động. Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh có thể tìm kiếm khối tham chiếu tương tự với mỗi tương quan cao trong phạm vi tìm kiếm được xác định trước trong hình ảnh tham chiếu, sử dụng khối gốc trong hình ảnh gốc cho khối hiện tại theo đơn vị điểm ảnh phân số (fractional), và dẫn ra thông tin chuyển động nhờ sử dụng khối tham chiếu này. Mức độ tương tự của khối có thể được tính dựa trên tổng các chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute differences, SAD) giữa khối hiện tại và khối tham chiếu. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên khối tham chiếu có SAD nhỏ nhất trong khu vực tìm kiếm. Thông tin chuyển động được dẫn ra có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh theo các phương pháp khác nhau dựa trên chế độ dự đoán liên.

Khi chế độ hợp nhất áp dụng cho khối hiện tại, thông tin chuyển động của khối hiện tại không được truyền trực tiếp và thông tin chuyển động của khối hiện tại được dẫn ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận. Theo đó, thông tin chuyển động của khối dự đoán hiện tại có thể được chỉ ra bằng cách truyền thông tin cờ chỉ ra rằng chế độ hợp nhất được sử dụng và thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất) chỉ ra khối lân cận nào được sử dụng làm ứng viên hợp nhất. Trong sáng chế này, vì khối hiện tại là đơn vị của việc thực hiện dự đoán nên khối hiện tại có thể được sử dụng như có cùng ý nghĩa với khối dự đoán hiện tại, và khối lân cận có thể được sử dụng như có cùng ý nghĩa với khối dự đoán lân cận.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể tìm kiếm các khối ứng viên hợp nhất được sử dụng để dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại để thực hiện chế độ hợp nhất. Ví dụ, lên đến năm khối ứng viên hợp nhất có thể được sử dụng, mà không bị giới hạn ở đó. Số lượng khối ứng viên hợp nhất tối đa có thể được truyền trong tiêu đề lát hoặc tiêu đề nhóm ô xếp, mà không bị giới hạn ở đó. Sau khi tìm các khối ứng viên hợp nhất, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất và chọn khối ứng viên hợp nhất có chi phí RD nhỏ nhất làm khối ứng viên hợp nhất cuối cùng.

Sáng chế này cung cấp các phương án khác nhau cho các khối ứng viên hợp nhất

tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất. Danh sách ứng viên hợp nhất có thể sử dụng, ví dụ, năm khối ứng viên hợp nhất. Ví dụ, bốn ứng viên hợp nhất theo không gian và một ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được sử dụng.

Fig.8 là hình minh họa các khối lân cận khả dụng để làm ứng viên hợp nhất theo không gian.

Fig.9 là hình minh họa sơ lược phương pháp xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất theo một ví dụ của sáng chế.

Thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể chèn vào danh sách ứng viên hợp nhất các ứng viên hợp nhất theo không gian được dẫn ra bằng cách tìm kiếm các khối lân cận theo không gian của khối hiện tại (S910). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8, các khối lân cận theo không gian có thể bao gồm khối lân cận góc dưới cùng bên trái A_0 , khối lân cận bên trái A_1 , khối lân cận góc trên cùng bên phải B_0 , khối lân cận trên cùng B_1 , và khối lân cận góc trên cùng bên trái B_2 của khối hiện tại. Tuy nhiên, đây là ví dụ và, ngoài các khối lân cận theo không gian được mô tả trên đây, các khối lân cận bổ sung như khối lân cận bên phải, khối lân cận dưới cùng và khối lân cận dưới cùng bên phải có thể được sử dụng thêm làm các khối lân cận theo không gian. Thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể phát hiện các khối khả dụng bằng cách tìm kiếm các khối lân cận theo không gian dựa trên độ ưu tiên và dẫn ra thông tin chuyển động của các khối được phát hiện làm các ứng viên hợp nhất theo không gian. Ví dụ, thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất bằng cách tìm kiếm năm khối được thể hiện trên Fig.8 theo thứ tự A_1 , B_1 , B_0 , A_0 và B_2 và đánh chỉ số tuần tự các ứng viên khả dụng.

Thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể chèn, vào trong danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất theo thời gian được dẫn ra bằng cách tìm kiếm các khối lân cận theo thời gian của khối hiện tại (S920). Các khối lân cận theo thời gian có thể được đặt trên hình ảnh tham chiếu mà nó khác so với hình ảnh hiện tại mà khối hiện tại được đặt trong đó. Hình ảnh tham chiếu mà khối lân cận theo thời gian được đặt trong đó có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng vị trí hoặc hình ảnh đồng vị trí. Khối lân cận theo thời gian có thể được tìm kiếm theo thứ tự là khối lân cận góc dưới cùng bên phải và khối trung tâm dưới cùng bên phải của khối được đặt cùng vị trí cho khối hiện tại trên hình ảnh đồng vị trí. Trong khi đó, khi áp dụng việc nén dữ liệu chuyển động để giảm tải bộ nhớ, thông tin chuyển động cụ thể có thể được lưu trữ làm thông tin chuyển động đại

diện cho mỗi đơn vị lưu trữ được xác định trước cho hình ảnh đồng vị trí. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động của tất cả các khối trong đơn vị lưu trữ được xác định trước này không cần được lưu trữ, qua đó thu được hiệu quả nén dữ liệu chuyển động. Trong trường hợp này, đơn vị lưu trữ được xác định trước có thể được xác định trước là, ví dụ, đơn vị mẫu 16×16 hoặc đơn vị mẫu 8×8 hoặc thông tin kích thước của đơn vị lưu trữ được xác định trước có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hóa ảnh đến thiết bị giải mã ảnh. Khi áp dụng việc nén dữ liệu chuyển động, thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian có thể được thay thế bằng thông tin chuyển động đại diện của đơn vị lưu trữ được xác định trước mà khối lân cận theo thời gian được đặt trong đó. Tức là, trong trường hợp này, từ quan điểm về cách thi hành, ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối dự đoán bao gồm vị trí được dịch chuyển trái số học sau lần dịch chuyển phải số học một lượng bằng một giá trị được xác định trước dựa trên các tọa độ (vị trí mẫu trên cùng bên trái) của khối lân cận theo thời gian, không phải khối dự đoán được đặt trên các tọa độ của khối lân cận theo thời gian. Ví dụ, khi đơn vị lưu trữ được xác định trước là đơn vị mẫu $2^n \times 2^n$ và các tọa độ của khối lân cận theo thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được cải biến $((xTnb \gg n) \ll n, (yTnb \gg n) \ll n)$ có thể được sử dụng cho ứng viên hợp nhất theo thời gian. Cụ thể, ví dụ, khi đơn vị lưu trữ được xác định trước là đơn vị mẫu 16×16 và các tọa độ của khối lân cận theo thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được cải biến $((xTnb \gg 4) \ll 4, (yTnb \gg 4) \ll 4)$ có thể được sử dụng cho ứng viên hợp nhất theo thời gian. Theo cách khác, ví dụ, khi đơn vị lưu trữ được xác định trước là đơn vị mẫu 8×8 và các tọa độ của khối lân cận theo thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được cải biến $((xTnb \gg 3) \ll 3, (yTnb \gg 3) \ll 3)$ có thể được sử dụng cho ứng viên hợp nhất theo thời gian.

Tham chiếu lại đến Fig.9, thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể kiểm tra xem liệu số lượng ứng viên hợp nhất hiện tại có là nhỏ hơn số lượng ứng viên hợp nhất tối đa hay không (S930). Số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được định trước hoặc được báo hiệu từ thiết bị mã hóa ảnh đến thiết bị giải mã ảnh. Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra và mã hóa thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa và truyền thông tin được mã hóa này đến thiết bị giải mã ảnh dưới dạng luồng bit. Khi số lượng ứng viên hợp

nhất tối đa được thỏa mãn, quy trình bổ sung ứng viên kế tiếp S940 có thể không được thực hiện.

Khi số lượng ứng viên hợp nhất hiện tại là nhỏ hơn số lượng ứng viên hợp nhất tối đa như kết quả được kiểm tra của bước S930, thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể dẫn ra ứng viên hợp nhất bổ sung theo phương pháp được xác định trước và sau đó chèn ứng viên hợp nhất bổ sung này vào danh sách ứng viên hợp nhất (S940). Ví dụ, ứng viên hợp nhất bổ sung có thể bao gồm ít nhất một thành phần trong số ứng viên (các ứng viên) hợp nhất dựa trên lịch sử, ứng viên (các ứng viên) hợp nhất trung bình từng đôi, ATMVP, ứng viên (các ứng viên) hợp nhất song dự đoán kết hợp (khi loại lát/nhóm ô xếp của lát/nhóm ô xếp hiện tại là loại B) và/hoặc ứng viên (các ứng viên) hợp nhất vector không (zero).

Khi số lượng ứng viên hợp nhất hiện tại không nhỏ hơn số lượng ứng viên hợp nhất tối đa như kết quả được kiểm tra của bước S930, thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể kết thúc việc xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa ảnh có thể chọn ứng viên hợp nhất tối ưu từ trong số các ứng viên hợp nhất tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất, và báo hiệu thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số ứng viên hợp nhất hoặc chỉ số hợp nhất) chỉ ra ứng viên hợp nhất được chọn đến thiết bị giải mã ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể chọn ứng viên hợp nhất tối ưu dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất và thông tin chọn ứng viên.

Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại, như được mô tả trên đây. Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và báo hiệu thông tin phần dư của các mẫu phần dư đến thiết bị giải mã ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên các mẫu phần dư được dẫn ra dựa trên thông tin phần dư và các mẫu dự đoán và tạo ra hình ảnh được xây dựng lại dựa trên các mẫu được xây dựng lại này, như được mô tả trên đây.

Khi áp dụng chế độ bỏ qua cho khối hiện tại, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng phương pháp giống như trường hợp áp dụng chế độ hợp nhất. Tuy nhiên, khi áp dụng chế độ bỏ qua, tín hiệu phần dư cho khối tương ứng được lược bỏ và do đó các mẫu dự đoán có thể được sử dụng trực tiếp làm các mẫu được

xây dựng lại. Chế độ bỏ qua trên đây có thể áp dụng, ví dụ, khi giá trị của `cu_skip_flag` là 1.

Ở dưới đây, phương pháp dẫn ra ứng viên theo không gian trong chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ bỏ qua sẽ được mô tả. Ứng viên theo không gian có thể biểu diễn ứng viên hợp nhất theo không gian đã được mô tả trên đây.

Việc dẫn ra ứng viên theo không gian có thể được thực hiện dựa trên các khối lân cận theo không gian. Ví dụ, tối đa bốn ứng viên theo không gian có thể được dẫn ra từ các khối ứng viên đã có tại các vị trí được thể hiện trên Fig.8. Thứ tự dẫn ra các ứng viên theo không gian có thể là $A1 \rightarrow B1 \rightarrow B0 \rightarrow A0 \rightarrow B2$. Tuy nhiên, thứ tự dẫn ra các ứng viên theo không gian không bị giới hạn ở thứ tự trên đây và ví dụ có thể là $B1 \rightarrow A1 \rightarrow B0 \rightarrow A0 \rightarrow B2$. Vị trí cuối cùng theo thứ tự này (vị trí B2 trong ví dụ trên đây) có thể được xem xét khi ít nhất một vị trí trong số bốn vị trí đứng trước (A1, B1, B0 và A0 trong ví dụ trên đây) là không khả dụng. Trong trường hợp này, khối tại vị trí được xác định trước không khả dụng có thể bao gồm khối tương ứng thuộc về lát hoặc ô xếp khác với khối hiện tại hoặc khối tương ứng là khối được dự đoán nội. Khi ứng viên theo không gian được dẫn ra từ vị trí thứ nhất theo thứ tự (A1 hoặc B1 trong ví dụ trên đây), việc kiểm tra độ dư có thể được thực hiện trên các ứng viên theo không gian của các vị trí kế tiếp. Ví dụ, khi thông tin chuyển động của ứng viên theo không gian kế tiếp là giống với thông tin chuyển động của ứng viên theo không gian đã được đưa vào sẵn trong danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên theo không gian kế tiếp này có thể không được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất này, qua đó cải thiện hiệu suất mã hóa. Việc kiểm tra độ dư được thực hiện trên ứng viên theo không gian kế tiếp có thể được thực hiện trên một số đôi ứng viên thay vì tất cả các đôi ứng viên khả dĩ, qua đó làm giảm độ phức tạp tính toán.

Fig.10 là hình minh họa đôi ứng viên cho việc kiểm tra độ dư được thực hiện trên ứng viên theo không gian.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.10, việc kiểm tra độ dư cho ứng viên theo không gian tại vị trí B₀ có thể được thực hiện chỉ cho ứng viên theo không gian tại vị trí A₀. Thêm vào đó, việc kiểm tra độ dư cho ứng viên theo không gian tại vị trí B₁ có thể được thực hiện chỉ cho ứng viên theo không gian tại vị trí B₀. Thêm vào đó, việc kiểm tra độ dư cho ứng viên theo không gian tại vị trí A₁ có thể được thực hiện chỉ cho ứng viên

theo không gian tại vị trí A_0 . Cuối cùng, việc kiểm tra độ dư cho ứng viên theo không gian tại vị trí B_2 có thể được thực hiện chỉ cho các ứng viên theo không gian tại vị trí A_0 và vị trí B_0 .

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.10, thứ tự dẫn ra các ứng viên theo không gian là $A_0 \rightarrow B_0 \rightarrow B_1 \rightarrow A_1 \rightarrow B_2$. Tuy nhiên, sáng chế không bị hạn chế ở đó, kể cả khi thứ tự dẫn ra các ứng viên theo không gian thay đổi, như trong ví dụ được thể hiện trên Fig.10, việc kiểm tra độ dư có thể được thực hiện chỉ trên một số đôi ứng viên.

Ở dưới đây, phương pháp dẫn ra ứng viên theo thời gian trong trường hợp chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ bỏ qua sẽ được mô tả. Ứng viên theo thời gian có thể biểu diễn ứng viên hợp nhất theo thời gian đã được mô tả trên đây. Thêm vào đó, vector chuyển động của ứng viên theo thời gian có thể tương ứng với ứng viên theo thời gian của chế độ MVP.

Trong trường hợp của ứng viên theo thời gian, chỉ một ứng viên có thể được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong quy trình dẫn ra ứng viên theo thời gian, vector chuyển động của ứng viên theo thời gian có thể được định tỷ lệ. Ví dụ, việc định tỷ lệ có thể được thực hiện dựa trên khối (CU) được đặt cùng vị trí (ở dưới đây được gọi là “khối đồng vị trí” (“col block”)) thuộc về hình ảnh tham chiếu được đặt cùng vị trí (colPic) (ở dưới đây được gọi là “hình ảnh đồng vị trí” (“col picture”)). Danh sách hình ảnh tham chiếu được sử dụng để dẫn ra khối đồng vị trí có thể được báo hiệu tường minh trong tiêu đề lát.

Fig.11 là hình minh họa phương pháp định tỷ lệ vector chuyển động của ứng viên theo thời gian.

Trên Fig.11, curr_CU và curr_pic lần lượt biểu thị khối hiện tại và hình ảnh hiện tại, và col_CU và col_pic lần lượt biểu thị khối đồng vị trí và hình ảnh đồng vị trí. Thêm vào đó, curr_ref biểu thị hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và col_ref biểu thị hình ảnh tham chiếu của khối đồng vị trí. Thêm vào đó, tb biểu thị khoảng cách giữa hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại và hình ảnh hiện tại, và td biểu thị khoảng cách giữa hình ảnh tham chiếu của khối đồng vị trí và hình ảnh đồng vị trí. tb và td có thể biểu thị các giá trị tương ứng với các chênh lệch về số đếm thứ tự hình ảnh (Picture Order Count, POC) giữa các hình ảnh. Việc định tỷ lệ của vector chuyển động của ứng viên theo thời gian có thể được thực hiện dựa trên tb và td. Thêm vào đó, chỉ số hình ảnh tham chiếu

của ứng viên theo thời gian có thể được đặt là 0.

Fig.12 là hình minh họa vị trí nơi ứng viên theo thời gian được dẫn ra.

Trên Fig.12, khối với đường liền dày biểu thị khối hiện tại. Ứng viên theo thời gian có thể được dẫn ra từ khối trong hình ảnh đồng vị trí tương ứng với vị trí C_0 (vị trí dưới cùng bên phải) hoặc C_1 (vị trí trung tâm) trên Fig.12. Đầu tiên, có thể xác định được liệu vị trí C_0 có khả dụng hay không, và khi vị trí C_0 là khả dụng, ứng viên theo thời gian có thể được dẫn ra dựa trên vị trí C_0 này. Khi vị trí C_0 là không khả dụng, ứng viên theo thời gian có thể được dẫn ra dựa trên vị trí C_1 . Ví dụ, khi khối trong hình ảnh đồng vị trí tại vị trí C_0 là khối được dự đoán nội hoặc được đặt bên ngoài hàng CTU hiện tại, có thể xác định được rằng vị trí C_0 là không khả dụng.

Như được mô tả trên đây, khi áp dụng việc nén dữ liệu chuyển động, vector chuyển động của khối đồng vị trí có thể được lưu trữ cho mỗi khối đơn vị được xác định trước. Trong trường hợp này, để dẫn ra vector chuyển động của khối đang che phủ vị trí C_0 hoặc vị trí C_1 , vị trí C_0 hoặc vị trí C_1 này có thể được cải biến. Ví dụ, khi khối đơn vị định trước là khối 8x8 và vị trí C_0 hoặc vị trí C_1 là $(xColCi, yColCi)$, vị trí để dẫn ra ứng viên theo thời gian có thể được cải biến thành $((xColCi \gg 3) \ll 3, (yColCi \gg 3) \ll 3)$.

Ở dưới đây, phương pháp dẫn ra ứng viên dựa trên lịch sử trong trường hợp chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ bỏ qua sẽ được mô tả. Ứng viên dựa trên lịch sử có thể được biểu diễn bởi ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử.

Ứng viên dựa trên lịch sử có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất sau khi ứng viên theo không gian và ứng viên theo thời gian được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất này. Ví dụ, thông tin chuyển động của khối được mã hóa/giải mã trước có thể được lưu trữ tại bảng và được sử dụng làm ứng viên dựa trên lịch sử của khối hiện tại. Bảng này có thể lưu trữ nhiều ứng viên dựa trên lịch sử trong suốt quy trình mã hóa/giải mã. Bảng này có thể được khởi tạo khi hàng CTU mới bắt đầu. Việc khởi tạo bảng có thể nghĩa là bảng tương ứng được làm trống bằng cách xóa tất cả các ứng viên dựa trên lịch sử được lưu trữ trong bảng. Bất cứ khi nào có khối được dự đoán liên, thông tin chuyển động liên quan có thể được thêm vào bảng như là mục nhập cuối cùng. Trong trường hợp này, khối được dự đoán liên có thể không là khối được dự đoán dựa trên khối con. Thông tin chuyển động được thêm vào bảng có thể được sử dụng làm ứng

viên dựa trên lịch sử mới.

Bảng của các ứng viên dựa trên lịch sử có thể có kích thước được xác định trước. Ví dụ, kích thước này có thể là 5. Trong trường hợp này, bảng này có thể lưu trữ tối đa năm ứng viên dựa trên lịch sử. Khi ứng viên mới được thêm vào bảng, quy tắc vào trước ra trước (first-in-first-out, FIFO) được giới hạn trong đó việc kiểm tra độ dư, gồm việc kiểm tra xem liệu ứng viên giống nhau có có mặt trong bảng hay không, có thể áp dụng. Nếu ứng viên giống nhau đã có mặt trong bảng này, ứng viên giống nhau này có thể được xóa khỏi bảng và các vị trí của tất cả các ứng viên dựa trên lịch sử kế tiếp có thể được di chuyển tiến lên.

Ứng viên dựa trên lịch sử có thể được sử dụng trong quy trình tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, các ứng viên dựa trên lịch sử gần đây được đưa vào trong bảng có thể được kiểm tra tuần tự và được đặt ở vị trí sau ứng viên theo thời gian của danh sách ứng viên hợp nhất. Khi ứng viên dựa trên lịch sử được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra độ dư với các ứng viên theo không gian hoặc các ứng viên theo thời gian đã được đưa vào sẵn trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được thực hiện. Nếu ứng viên theo không gian hoặc ứng viên theo thời gian được đưa vào sẵn trong danh sách ứng viên hợp nhất và ứng viên dựa trên lịch sử chồng lặp nhau, ứng viên dựa trên lịch sử có thể không được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất. Bằng cách đơn giản hóa việc kiểm tra độ dư như sau, lượng tính toán có thể được giảm xuống.

Số lượng ứng viên dựa trên lịch sử được sử dụng để tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất có thể được thiết lập thành $(N \leq 4) ? M : (8 - N)$. Trong trường hợp này, N có thể biểu thị số lượng ứng viên được đưa vào sẵn trong danh sách ứng viên hợp nhất, và M có thể biểu thị số lượng ứng viên dựa trên lịch sử khả dụng được đưa vào trong bảng. Tức là, khi 4 ứng viên hoặc ít hơn được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất, số lượng ứng viên dựa trên lịch sử được sử dụng để tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất có thể là M , và, khi N ứng viên lớn hơn 4 được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất, số lượng ứng viên dựa trên lịch sử được sử dụng để tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất có thể được thiết lập thành $(8 - N)$.

Khi tổng số lượng các ứng viên hợp nhất khả dụng đạt đến (số lượng ứng viên hợp nhất được phép tối đa - 1), việc tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất sử dụng ứng

viên dựa trên lịch sử có thể kết thúc.

Ở dưới đây, phương pháp dẫn ra ứng viên trung bình từng đôi trong trường hợp chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ bỏ qua sẽ được mô tả. Ứng viên trung bình từng đôi có thể được biểu diễn bởi ứng viên hợp nhất trung bình từng đôi hoặc ứng viên từng đôi.

Ứng viên trung bình từng đôi có thể được tạo ra bằng cách thu nhận các đôi ứng viên định trước từ các ứng viên được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất và lấy trung bình của chúng. Các đôi ứng viên định trước có thể là $\{(0, 1), (0, 2), (1, 2), (0, 3), (1, 3), (2, 3)\}$ và con số tạo cấu hình mỗi đôi ứng viên có thể là chỉ số của danh sách ứng viên hợp nhất. Tức là, đôi ứng viên định trước $(0, 1)$ có thể nghĩa là đôi gồm ứng viên chỉ số 0 và ứng viên chỉ số 1 của danh sách ứng viên hợp nhất, và ứng viên trung bình từng đôi có thể được tạo ra bằng cách lấy trung bình của ứng viên chỉ số 0 và ứng viên chỉ số 1. Việc dẫn ra các ứng viên trung bình từng đôi có thể được thực hiện theo thứ tự các đôi ứng viên định trước. Tức là, sau khi dẫn ra ứng viên trung bình từng đôi cho đôi ứng viên $(0, 1)$, quy trình dẫn ra ứng viên trung bình từng đôi có thể được thực hiện theo thứ tự gồm đôi ứng viên $(0, 2)$ và đôi ứng viên $(1, 2)$. Quy trình dẫn ra ứng viên trung bình từng đôi có thể được thực hiện cho đến khi việc tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất được hoàn tất. Ví dụ, quy trình dẫn ra ứng viên trung bình từng đôi có thể được thực hiện cho đến khi số lượng ứng viên hợp nhất được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất đạt số lượng ứng viên hợp nhất tối đa.

Ứng viên trung bình từng đôi có thể được tính riêng rẽ cho mỗi danh sách hình ảnh tham chiếu. Khi hai vectơ chuyển động là khả dụng cho một danh sách hình ảnh tham chiếu (danh sách L0 hoặc danh sách L1), trung bình của hai vectơ chuyển động này có thể được tính toán. Trong trường hợp này, kể cả khi hai vectơ chuyển động này chỉ ra các hình ảnh tham chiếu khác nhau, việc lấy trung bình của hai vectơ chuyển động này có thể được thực hiện. Nếu chỉ một vectơ chuyển động là khả dụng cho một danh sách hình ảnh tham chiếu thì vectơ chuyển động khả dụng có thể được sử dụng làm vectơ chuyển động của ứng viên trung bình từng đôi. Nếu cả hai vectơ chuyển động đều không khả dụng cho một danh sách hình ảnh tham chiếu thì có thể xác định được rằng danh sách hình ảnh tham chiếu là không hợp lệ.

Khi việc tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất không được hoàn tất kể cả sau khi ứng viên trung bình từng đôi được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất, vectơ

không có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất cho đến khi đạt đến số lượng ứng viên hợp nhất tối đa.

Khi áp dụng chế độ MVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (motion vector predictor, mvp) có thể được tạo ra nhờ sử dụng vector chuyển động của khối lân cận theo không gian được xây dựng lại (ví dụ, khối lân cận được thể hiện trên Fig.8) và/hoặc vector chuyển động tương ứng với khối lân cận theo thời gian (hoặc khối đồng vị trí). Tức là, vector chuyển động của các khối lân cận theo không gian được xây dựng lại và vector chuyển động tương ứng với các khối lân cận theo thời gian có thể được sử dụng làm các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động của khối hiện tại. Khi áp dụng việc song dự đoán, danh sách ứng viên mvp cho việc dẫn ra thông tin chuyển động L0 và danh sách ứng viên mvp cho việc dẫn ra thông tin chuyển động L1 được tạo ra và sử dụng riêng rẽ. Thông tin dự đoán (hoặc thông tin về việc dự đoán) của khối hiện tại có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, cờ MVP hoặc chỉ số MVP) chỉ ra ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động tối ưu được chọn từ trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động được chứa trong danh sách ứng viên mvp. Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán có thể chọn bộ dự đoán vector chuyển động của khối hiện tại từ trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động được chứa trong danh sách ứng viên mvp nhờ sử dụng thông tin chọn ứng viên. Đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh có thể thu và mã hóa chênh lệch vector chuyển động (motion vector difference, MVD) giữa vector chuyển động của khối hiện tại và bộ dự đoán vector chuyển động và xuất ra MVD được mã hóa dưới dạng luồng bit. Tức là, MVD có thể được thu bằng cách lấy vector chuyển động của khối hiện tại trừ đi bộ dự đoán vector chuyển động. Đơn vị dự đoán của thiết bị giải mã ảnh có thể thu được chênh lệch vector chuyển động được chứa trong thông tin về việc dự đoán và dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại thông qua việc cộng chênh lệch vector chuyển động và bộ dự đoán vector chuyển động. Đơn vị dự đoán của thiết bị giải mã ảnh có thể thu được hoặc dẫn ra chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ ra hình ảnh tham chiếu từ thông tin về việc dự đoán.

Fig.13 là hình minh họa sơ lược phương pháp xây dựng danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo một ví dụ của sáng chế.

Đầu tiên, khối ứng viên theo không gian của khối hiện tại có thể được tìm kiếm và các khối ứng viên khả dụng có thể được chèn vào trong danh sách ứng viên MVP

(S1310). Sau đó, việc liệu số lượng ứng viên MVP được chứa trong danh sách ứng viên MVP có nhỏ hơn 2 hay không được xác định (S1320) và, khi số lượng ứng viên MVP là hai, việc xây dựng danh sách ứng viên MVP có thể được hoàn tất.

Trong bước S1320, khi số lượng khối ứng viên theo không gian khả dụng nhỏ hơn 2, khối ứng viên theo thời gian của khối hiện tại có thể được tìm kiếm và các khối ứng viên khả dụng có thể được chèn vào danh sách ứng viên MVP (S1330). Khi các khối ứng viên theo thời gian là không khả dụng, vector chuyển động không có thể được chèn vào trong danh sách ứng viên MVP (S1340), qua đó hoàn tất việc xây dựng danh sách ứng viên MVP.

Trong khi đó, khi áp dụng chế độ mvp, chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được báo hiệu tường minh. Trong trường hợp này, chỉ số hình ảnh tham chiếu refidxL0 cho việc dự đoán L0 và chỉ số hình ảnh tham chiếu refidxL1 cho việc dự đoán L1 có thể được báo hiệu theo cách riêng biệt. Ví dụ, khi áp dụng chế độ MVP và áp dụng việc song dự đoán, cả thông tin về refidxL0 lẫn thông tin về refidxL1 có thể được báo hiệu.

Như được mô tả trên đây, khi áp dụng chế độ MVP, thông tin về MVP được dẫn ra bởi thiết bị mã hóa ảnh có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh. Ví dụ, thông tin về MVD có thể bao gồm giá trị tuyệt đối của MVD và thông tin chỉ ra các thành phần x và y đối với dấu. Trong trường hợp này, khi giá trị tuyệt đối của MVD lớn hơn 0, việc liệu giá trị tuyệt đối MVD có lớn hơn 1 hay không và thông tin chỉ ra hiệu MVD có thể được báo hiệu từng bước. Ví dụ, thông tin chỉ ra liệu giá trị tuyệt đối của MVD có lớn hơn 1 hay không có thể được báo hiệu chỉ khi giá trị của thông tin chỉ ra liệu giá trị tuyệt đối của MVD có lớn hơn 0 hay không là 1.

Tổng quan về việc báo hiệu bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (temporal motion vector predictor, TMVP)

Như được mô tả trên đây, đối với việc dự đoán liên khối hiện tại, bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP), được sử dụng làm ứng viên hợp nhất theo thời gian hoặc ứng viên MVP theo thời gian, có thể được dẫn ra. TMVP có thể được dẫn ra dựa trên khối lân cận theo thời gian trong hình ảnh (tham chiếu) được đặt cùng vị trí (colPic). Ở đây, khối lân cận theo thời gian có thể bao gồm khối tham chiếu được đặt cùng vị trí (colCb) của khối hiện tại.

Thông tin/phần tử cú pháp chỉ rõ khối tham chiếu được đặt cùng vị trí colCb có

thể được báo hiệu qua cú pháp mức cao (high level syntax, HLS) chẳng hạn như tiêu đề hình ảnh. Công cụ lập mã TMVP có thể được sử dụng để mã hóa/giải mã luồng bit. Cơ chế báo hiệu cho TMVP là như sau.

TMVP có thể được sử dụng cho việc lập mã hình ảnh trong trình tự video lớp được lập mã (coded layer video sequence, CLVS). Việc liệu TMVP có khả dụng cho các hình ảnh trong CLVS hay không có thể được xác định dựa trên thông tin cờ được xác định trước (ví dụ, `sps_temporal_mvp_enabled_flag`) trong tập tham số trình tự (SPS). Ví dụ, `sps_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng TMVP là không khả dụng cho các hình ảnh trong CLVS, và `sps_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng TMVP là khả dụng cho các hình ảnh trong CLVS.

Khi TMVP là khả dụng cho các hình ảnh trong CLVS, việc liệu TMVP có khả dụng cho mỗi hình ảnh hay không có thể được xác định dựa trên thông tin cờ được xác định trước (ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag`) trong tiêu đề hình ảnh. Ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng TMVP là không khả dụng cho việc dự đoán liên của các lát trong hình ảnh liên quan đến tiêu đề hình ảnh này. Trong trường hợp này, các phần tử cú pháp cho các lát trong hình ảnh liên quan đến tiêu đề hình ảnh này có thể được hạn chế sao cho TMVP không được sử dụng cho việc giải mã lát. Ngược lại, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng TMVP là khả dụng cho việc dự đoán liên các lát trong hình ảnh trong hình ảnh liên quan đến tiêu đề hình ảnh này. Trong khi đó, khi `pic_temporal_mvp_enabled_flag` không được báo hiệu, giá trị của `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể được suy ra là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Trong khi đó, khi hình ảnh tham chiếu cùng độ phân giải theo không gian như hình ảnh hiện tại không có mặt trong bộ đệm hình ảnh tham chiếu (DPB), giá trị của `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể được hạn chế thành giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Khi TMVP là khả dụng cho hình ảnh được xác định trước, đối với mỗi lát trong hình ảnh này, thông tin về TMVP, ví dụ, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu.

Fig.14a là hình minh họa ví dụ về tiêu đề hình ảnh bao gồm thông tin về TMVP.

Tham chiếu đến Fig.14a, việc liệu TMVP có khả dụng tại mức trình tự hay không

có thể được xác định dựa trên thông tin còn được xác định trước (ví dụ, `sps_temporal_mvp_enabled_flag`) của mức trình tự này. Ví dụ, `sps_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng TMVP là không khả dụng tại mức trình tự. Ngược lại, `sps_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng TMVP là khả dụng tại mức trình tự.

Khi TMVP là khả dụng tại mức trình tự, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh. Ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng TMVP là không khả dụng tại mức hình ảnh. Ngược lại, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng TMVP là khả dụng tại mức hình ảnh.

Fig.14b là hình minh họa ví dụ về tiêu đề lát bao gồm thông tin về TMVP.

Tham chiếu đến Fig.14b, `num_ref_idx_active_override_flag` có thể chỉ rõ sự có mặt/vắng mặt của `num_ref_idx_active_minus1[i]`. Ví dụ, `num_ref_idx_active_override_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng `num_ref_idx_active_minus1[0]` và `num_ref_idx_active_minus1[1]` không có mặt. Ngược lại, `num_ref_idx_active_override_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng `num_ref_idx_active_minus1[0]` có mặt cho lát P và lát B và chỉ rõ rằng `num_ref_idx_active_minus1[1]` có mặt cho lát B. Trong khi đó, khi `num_ref_idx_active_override_flag` không được báo hiệu, giá trị của `num_ref_idx_active_override_flag` có thể được suy ra là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

`num_ref_idx_active_minus1[i]` có thể được sử dụng để dẫn ra biến số `NumRefIdxActive[i]`. Ở đây, giá trị được thu bằng cách trừ 1 khỏi biến số `NumRefIdxActive[i]` có thể chỉ rõ chỉ số tham chiếu tối đa của danh sách hình ảnh tham chiếu (reference picture list, RPL) thứ i (trong đó i bằng 0 hoặc 1) được sử dụng để giải mã lát hiện tại. Trong một ví dụ, giá trị của `num_ref_idx_active_minus1[i]` có thể là lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn hoặc bằng 14.

Khi lát hiện tại là lát B, `num_ref_idx_active_override_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) và `num_ref_idx_active_minus1[i]` không có mặt, giá trị của `num_ref_idx_active_minus1[i]` có thể được suy ra là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Theo cách khác, khi lát hiện tại là lát P, `num_ref_idx_active_override_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) và `num_ref_idx_active_minus1[0]` không có mặt, giá trị của

num_ref_idx_active_minus1[0] có thể được suy ra là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Dựa trên giá trị của num_ref_idx_active_minus1[i], biến số NumRefIdxActive[i] có thể được dẫn ra như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Biến số NumRefIdxActive[i] có thể được dẫn ra như sau:

```
for( i = 0; i < 2; i++ ) {
    if( sh_slice_type == B || ( sh_slice_type == P && i == 0 ) ) {
        if( sh_num_ref_idx_active_override_flag )
            NumRefIdxActive[ i ] = sh_num_ref_idx_active_minus1[ i ] + 1
        else{
            if( num_ref_entries[ i ][ RplIdx[ i ] ] >= pps_num_ref_idx_default_active_minus1[ i ] + 1 )
                NumRefIdxActive[ i ] = pps_num_ref_idx_default_active_minus1[ i ] + 1
            else
                NumRefIdxActive[ i ] = num_ref_entries[ i ][ RplIdx[ i ] ]
        }
    } else /* sh_slice_type == I || ( sh_slice_type == P && i == 1 ) */
        NumRefIdxActive[ i ] = 0
}
```

Trong bảng 1, NumRefIdxActive[i] có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng lát hiện tại có thể được giải mã dựa trên chỉ số tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu thứ i (trong đó i là 0 hoặc 1).

Trong một ví dụ, khi lát hiện tại là lát P, giá trị của NumRefIdxActive[0] có thể là lớn hơn 0. Thêm vào đó, khi lát hiện tại là lát B, giá trị của mỗi thành phần trong số NumRefIdxActive[0] và NumRefIdxActive[1] có thể là lớn hơn 0.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.14b, collocated_from_l0_flag có thể chỉ rõ rằng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP được dẫn ra từ thành phần nào trong số danh sách hình ảnh tham chiếu L0 và danh sách hình ảnh tham chiếu L1 (tức là, thông tin hướng của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic). Ví dụ, collocated_from_l0_flag có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được dẫn ra từ danh sách hình ảnh tham chiếu L1. Ngược lại, collocated_from_l0_flag có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được dẫn ra từ danh sách hình ảnh tham chiếu L0. Trong khi đó, khi collocated_from_l0_flag không được

báo hiệu và loại lát không phải là lát B, giá trị của `collocated_from_10_flag` có thể được suy ra là giá trị thứ hai (ví dụ, 1). Theo cách khác, khi `collocated_from_10_flag` không được báo hiệu và loại lát là lát B, giá trị của `collocated_from_10_flag` có thể được suy ra là giá trị được thu bằng cách trừ 1 khỏi `pps_collocated_from_10_idc`. Ở đây, `pps_collocated_from_10_idc` có thể chỉ rõ việc liệu `collocated_from_10_flag` có có mặt trong tiêu đề lát hay không. Ví dụ, khi `collocated_from_10_flag` có mặt trong tiêu đề lát, `pps_collocated_from_10_idc` có thể có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Ngược lại, khi `collocated_from_10_flag` không có mặt trong tiêu đề lát, `pps_collocated_from_10_idc` có thể có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) hoặc giá trị thứ ba (ví dụ, 2).

`collocated_ref_idx` có thể chỉ rõ chỉ số hình ảnh tham chiếu của hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` cho TMVP. Ví dụ, khi loại lát là lát P hoặc lát B (tức là, giá trị của `NumRefIdxActive[0]` là lớn hơn 0) và `collocated_from_10_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), `collocated_ref_idx` có thể chỉ rõ hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu L0. Ở đây, giá trị của `collocated_ref_idx` có thể lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thu bằng cách trừ 1 khỏi `NumRefIdxActive[0]`. Theo cách khác, khi loại lát là lát B (tức là, giá trị của `NumRefIdxActive[1]` là lớn hơn 0) và `collocated_from_10_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), `collocated_ref_idx` có thể chỉ rõ hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu L1. Ở đây, giá trị của `collocated_ref_idx` có thể lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thu bằng cách trừ 1 khỏi `NumRefIdxActive[1]`. Trong khi đó, khi `collocated_ref_idx` không được báo hiệu, giá trị của `collocated_ref_idx` có thể được suy ra là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Trong một ví dụ, các hình ảnh tham chiếu, được chỉ rõ bởi việc `collocated_ref_idx` là giống nhau cho tất cả các lát liên quan đến hình ảnh được lập mã, có thể là ràng buộc đối với sự hợp cách của luồng bit. Trong một ví dụ khác, các độ phân giải của hình ảnh tham chiếu, được chỉ rõ bởi việc `collocated_ref_idx` và hình ảnh hiện tại là giống nhau và việc giá trị của `RefPicIsScaled[ collocated_from_10_flag? 0 : 1 ][ collocated_ref_idx ]` là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), có thể là các ràng buộc đối với sự hợp cách của luồng bit.

Trong cơ chế báo hiệu cho TMVP được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.14a và Fig.14b, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic`, ví dụ, thông tin nhận dạng (ví dụ, `collocated_from_10_flag` và `collocated_ref_idx`) của hình ảnh được đặt cùng vị

trí colPic có thể được báo hiệu chỉ qua tiêu đề lát. Tuy nhiên, khi cùng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic áp dụng cho tất cả các lát trong hình ảnh, theo cơ chế báo hiệu cho TMVP, vì thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic sẽ phải được báo hiệu cho mỗi lát, phí tổn báo hiệu có thể tăng lên.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, theo các phương án của sáng chế, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát hoặc qua cú pháp mức cao hơn, ví dụ, tiêu đề hình ảnh.

Ở dưới đây, các phương án của sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Fig.15 đến Fig.18 là các hình minh họa các ví dụ về tiêu đề hình ảnh theo các phương án của sáng chế.

Trước hết, tham chiếu đến Fig.15, tiêu đề hình ảnh là thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP và có thể bao gồm `pic_collocated_from_l0_flag` và `pic_collocated_ref_idx`.

`pic_collocated_from_l0_flag` và `pic_collocated_ref_idx` có thể được báo hiệu chỉ khi TMVP là khả dụng tại mức hình ảnh (ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag == 1`).

`pic_collocated_from_l0_flag` có thể chỉ rõ hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP được dẫn ra từ thành phần nào trong số danh sách hình ảnh tham chiếu 0 (reference picture list 0, RPL 0) và danh sách hình ảnh tham chiếu 1 (RPL 1) (tức là, thông tin hướng của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic). Ví dụ, `pic_collocated_from_l0_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được dẫn ra từ danh sách hình ảnh tham chiếu 1 (RPL 1). Ngược lại, `pic_collocated_from_l0_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được dẫn ra từ danh sách hình ảnh tham chiếu 0 (RPL 0). Trong khi đó, khi `pic_collocated_from_l0_flag` không được báo hiệu và số lượng mục nhập trong danh sách hình ảnh tham chiếu 1 (RPL 1) (ví dụ, `num_ref_entries[ 1 ][ RplIdx[ 1 ] ]`) là 0, giá trị của `pic_collocated_from_l0_flag` có thể được suy ra là giá trị thứ hai (ví dụ, 1). Tức là, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được dẫn ra từ danh sách hình ảnh tham chiếu 0 (RPL 0).

Khi `pic_collocated_from_l0_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) và số lượng mục nhập trong danh sách hình ảnh tham chiếu 0 (RPL 0) là lớn hơn 1 (ví dụ,

`num_ref_entries[ 0 ][ RplIdx[ 0 ] ] > 1`), `pic_collocated_ref_idx` có thể được báo hiệu. Theo cách khác, khi `pic_collocated_from_l0_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) và số lượng mục nhập trong danh sách hình ảnh tham chiếu 1 (RPL 1) là lớn hơn (ví dụ, `num_ref_entries[ 1 ][ RplIdx[ 1 ] ] > 1`), `pic_collocated_ref_idx` có thể được báo hiệu.

`pic_collocated_ref_idx` có thể chỉ rõ chỉ số hình ảnh tham chiếu của hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` cho TMVP. Ví dụ, khi `pic_collocated_from_l0_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) và `pic_collocated_ref_idx` chỉ rõ một trong các mục nhập trong danh sách hình ảnh tham chiếu 0 (RPL 0), giá trị của `pic_collocated_ref_idx` có thể lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thu bằng cách trừ 1 khỏi số lượng mục nhập trong danh sách hình ảnh tham chiếu 0 (RPL 0). Ngược lại, khi `pic_collocated_from_l0_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) và `pic_collocated_ref_idx` chỉ rõ một trong các mục nhập trong danh sách hình ảnh tham chiếu 1 (RPL 1), giá trị của `pic_collocated_ref_idx` có thể lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thu bằng cách trừ 1 khỏi số lượng mục nhập trong danh sách hình ảnh tham chiếu 1 (RPL 1). Trong khi đó, khi `pic_collocated_ref_idx` không được báo hiệu, giá trị của `pic_collocated_ref_idx` có thể được suy ra là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Trong một ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu tại cả tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát. Ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh, và có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát cho ít nhất một số lát trong số các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này. Trong trường hợp này, hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` (ví dụ, `collocated_from_l0_flag` và `collocated_ref_idx`) được báo hiệu qua tiêu đề lát.

Trong một ví dụ khác, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu có chọn lọc qua tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát. Trong trường hợp này, việc liệu thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh (hoặc tiêu đề lát) hay không có thể được xác định dựa trên thông tin báo hiệu được xác định trước (ví dụ, `pps_rpl_info_in_ph_flag`) trong tiêu đề hình ảnh (và/hoặc tiêu đề lát). Ví dụ, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh. Ngược lại, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí

colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát. Thông tin báo hiệu có thể xây dựng điều kiện báo hiệu của pic_collocated_from_l0_flag cùng với pic_temporal_mvp_enabled_flag. Thêm vào đó, thông tin báo hiệu có thể xây dựng điều kiện báo hiệu của pic_collocated_from_l0_flag cùng với pic_temporal_mvp_enabled_flag, trong tiêu đề lát được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.14b.

Khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được báo hiệu qua tiêu đề lát, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được thu qua tiêu đề lát. Ngược lại, khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được báo hiệu chỉ qua tiêu đề hình ảnh, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được thu qua tiêu đề hình ảnh. Ví dụ, khi collocated_ref_idx không được báo hiệu qua tiêu đề lát được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.14b (ví dụ, pps_rpl_info_in_ph_flag == 1), giá trị của collocated_ref_idx có thể được suy ra là cùng giá trị với pic_collocated_ref_idx được thu qua tiêu đề hình ảnh. Khi pic_collocated_ref_idx không được báo hiệu không chỉ qua tiêu đề lát mà cả qua tiêu đề hình ảnh, giá trị của collocated_ref_idx có thể được suy ra là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Trong khi đó, việc hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP là hình ảnh được xây dựng lại trước khác với hình ảnh hiện tại có thể là ràng buộc đối với sự hợp cách của luồng bit.

Một ví dụ khác về tiêu đề hình ảnh theo một phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig.16.

Tham chiếu đến Fig.16, tiêu đề hình ảnh là thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP và có thể bao gồm col_ref_delta_poc_val.

col_ref_delta_poc_val có thể được báo hiệu chỉ khi TMVP là khả dụng cho hình ảnh hiện tại (ví dụ, pic_temporal_mvp_enabled_flag == 1).

col_ref_delta_poc_val có thể chỉ rõ chênh lệch về số đếm thứ tự hình ảnh (POC) giữa hình ảnh hiện tại và hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP. Ví dụ, col_ref_delta_poc_val có thể có giá trị được thu bằng cách trừ POC của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic khỏi POC của hình ảnh hiện tại. Theo cách khác,

`col_ref_delta_poc_val` có thể có giá trị được thu bằng cách trừ POC của hình ảnh hiện tại khỏi POC của hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic`. `col_ref_delta_poc_val` có thể có dấu dương (+) hoặc dấu âm (-), và có thể được biểu diễn bởi loại số nguyên có dấu.

Trong một ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu tại cả tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát. Ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh, và có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát cho ít nhất một số lát trong số các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này. Trong trường hợp này, hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` (ví dụ, `collocated_from_10_flag` và `collocated_ref_idx`) được báo hiệu qua tiêu đề lát.

Trong một ví dụ khác, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu có chọn lọc qua tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát. Trong trường hợp này, việc liệu thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh (hoặc tiêu đề lát) hay không có thể được xác định dựa trên thông tin báo hiệu được xác định trước (ví dụ, `pps_rpl_info_in_ph_flag`) trong tiêu đề hình ảnh (và/hoặc tiêu đề lát). Ví dụ, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh. Ngược lại, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát.

Khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` được báo hiệu qua tiêu đề lát, trong bước giải mã ảnh, hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` (ví dụ, `collocated_from_10_flag` và `collocated_ref_idx`) được thu qua tiêu đề lát. Ngược lại, khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` được báo hiệu chỉ qua tiêu đề hình ảnh, hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` (ví dụ, `col_ref_delta_poc_val`) được thu qua tiêu đề hình ảnh.

Trong khi đó, việc hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` cho TMVP là hình ảnh được xây dựng lại trước khác với hình ảnh hiện tại có thể là ràng buộc đối với sự hợp cách của luồng bit.

Một ví dụ khác về tiêu đề hình ảnh theo một phương án của sáng chế được thể hiện

trên Fig.17.

Tham chiếu đến Fig.17, tiêu đề hình ảnh là thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP và có thể bao gồm col_ref_abs_delta_poc_val và col_ref_abs_delta_poc_sign_flag.

col_ref_abs_delta_poc_val và col_ref_abs_delta_poc_sign_flag có thể được báo hiệu chỉ khi TMVP là khả dụng tại mức hình ảnh (ví dụ, pic_temporal_mvp_enabled_flag == 1).

col_ref_abs_delta_poc_val có thể chỉ rõ giá trị tuyệt đối của chênh lệch về số đếm thứ tự hình ảnh (POC) giữa hình ảnh hiện tại và hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP. Ví dụ, col_ref_abs_delta_poc_val có thể có giá trị tuyệt đối của giá trị được thu bằng cách trừ POC của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic khỏi POC của hình ảnh hiện tại. Theo cách khác, col_ref_abs_delta_poc_val có thể có giá trị tuyệt đối của giá trị được thu bằng cách trừ POC của hình ảnh hiện tại khỏi POC của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic. col_ref_abs_delta_poc_val có thể chỉ rõ giá trị tuyệt đối của chênh lệch về POC giữa hình ảnh hiện tại và hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, và có thể được biểu diễn bởi loại số nguyên không dấu không giống như col_ref_delta_poc_val trên Fig.25.

col_ref_abs_delta_poc_sign_flag có thể chỉ rõ dấu của chênh lệch về POC giữa hình ảnh hiện tại và hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP. Ví dụ, khi POC của hình ảnh hiện tại là lớn hơn POC của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (hoặc trường hợp ngược lại), col_ref_abs_delta_poc_sign_flag có thể có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) chỉ rõ dấu dương (+). Ngược lại, khi POC của hình ảnh hiện tại là nhỏ hơn hoặc bằng POC của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (hoặc trường hợp ngược lại), col_ref_abs_delta_poc_sign_flag có thể có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) chỉ rõ dấu âm (-).

Trong một ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu tại cả tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát. Ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh, và có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát cho ít nhất một số lát trong số các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này. Trong trường hợp này, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (ví dụ, collocated_from_10_flag và collocated_ref_idx) được báo hiệu qua tiêu đề lát.

Trong một ví dụ khác, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được

báo hiệu có chọn lọc qua tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát. Trong trường hợp này, việc liệu thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh (hoặc tiêu đề lát) hay không có thể được xác định dựa trên thông tin báo hiệu được xác định trước trong tiêu đề hình ảnh (và/hoặc tiêu đề lát). Ví dụ, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh. Ngược lại, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát.

Khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được báo hiệu qua tiêu đề lát, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (ví dụ, `collocated_from_l0_flag` và `collocated_ref_idx`) được thu qua tiêu đề lát. Ngược lại, khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được báo hiệu chỉ qua tiêu đề hình ảnh, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (ví dụ, `col_ref_abs_delta_poc_val` và `col_ref_abs_delta_poc_sign_flag`) được thu qua tiêu đề hình ảnh.

Trong khi đó, việc hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP là hình ảnh được xây dựng lại trước khác với hình ảnh hiện tại có thể là ràng buộc đối với sự hợp cách của luồng bit.

Một ví dụ khác về tiêu đề hình ảnh theo một phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig.18.

Tham chiếu đến Fig.18, tiêu đề hình ảnh là thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP và có thể bao gồm `col_ref_abs_delta_poc_val_minus1` và `col_ref_abs_delta_poc_sign_flag`.

`col_ref_abs_delta_poc_val_minus1` và `col_ref_abs_delta_poc_sign_flag` có thể được báo hiệu chỉ khi chế độ TMVP là khả dụng tại mức hình ảnh (ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag == 1`).

`col_ref_abs_delta_poc_val_minus1` có thể chỉ rõ giá trị được thu bằng cách trừ 1 khỏi giá trị tuyệt đối của chênh lệch về số đếm thứ tự hình ảnh (POC) giữa hình ảnh hiện tại và hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP.

`col_ref_delta_poc_sign_flag` có thể chỉ rõ việc liệu giá trị được thu bằng cách cộng

1 vào `col_ref_abs_delta_poc_val_minus1` có lớn hơn 0 hay không. Ví dụ, `col_ref_abs_delta_poc_sign_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng giá trị được thu bằng cách cộng 1 vào `col_ref_abs_delta_poc_val_minus1` là nhỏ hơn 0. Ngược lại, `col_ref_abs_delta_poc_sign_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng giá trị được thu bằng cách cộng 1 vào `col_ref_abs_delta_poc_val_minus1` là lớn hơn 0.

Trong một ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu tại cả tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát. Ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh, và có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát cho ít nhất một số lát trong số các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này. Trong trường hợp này, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (ví dụ, `collocated_from_l0_flag` và `collocated_ref_idx`) được báo hiệu qua tiêu đề lát.

Trong một ví dụ khác, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu có chọn lọc qua tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát. Trong trường hợp này, việc liệu thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh (hoặc tiêu đề lát) hay không có thể được xác định dựa trên thông tin báo hiệu được xác định trước (ví dụ, `pps_rpl_info_in_ph_flag`) trong tiêu đề hình ảnh (và/hoặc tiêu đề lát). Ví dụ, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh. Ngược lại, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát.

Khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được báo hiệu qua tiêu đề lát, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (ví dụ, `collocated_from_l0_flag` và `collocated_ref_idx`) được thu qua tiêu đề lát. Ngược lại, khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được báo hiệu chỉ qua tiêu đề hình ảnh, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (ví dụ, `col_ref_abs_delta_poc_val_minus1` và `col_ref_abs_delta_poc_sign_flag`) được thu qua tiêu đề hình ảnh.

Trong khi đó, việc hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP là hình ảnh được xây dựng lại trước khác với hình ảnh hiện tại có thể là ràng buộc đối với sự hợp

cách của luồng bit. Hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP, đang là hình ảnh được xây dựng lại trước khác với hình ảnh hiện tại, có thể được thi hành bằng cách báo hiệu col_ref_abs_delta_poc_val_minus1, điều này luôn luôn khiến cho chênh lệch về POC giữa hình ảnh hiện tại và hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic lớn hơn 0.

Tiêu đề hình ảnh theo các phương án của sáng chế, được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.15 đến Fig.18, có thể bao gồm thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho TMVP, ví dụ, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic. Do đó, đối với nhiều lát đang tham chiếu đến cùng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, vì thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu chỉ một lần qua tiêu đề hình ảnh, phí tổn báo hiệu cho TMVP có thể được giảm xuống và hiệu suất của cơ chế báo hiệu có thể được cải thiện.

Ở dưới đây, phương pháp mã hóa/giải mã ảnh theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.19 đến Fig.21.

Fig.19 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa ảnh theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp mã hóa ảnh trên Fig.19 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh trên Fig.2. Ví dụ, bước S1910 và S1920 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán liên 180. Thêm vào đó, bước S1930 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy 190.

Tham chiếu đến Fig.19, khi chế độ dự đoán liên áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên vector chuyển động của khối hiện tại (S1910).

Chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại có thể được xác định là một trong các chế độ dự đoán liên khác nhau (ví dụ, chế độ hợp nhất, chế độ bỏ qua, chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), chế độ chênh lệch vector chuyển động đối xứng (SMVD), chế độ afin, v.v.). Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh có thể chọn chế độ dự đoán liên tối ưu bằng cách so sánh các chi phí độ méo theo tốc độ (RD) cho các chế độ dự đoán liên khác nhau, và xác định chế độ dự đoán liên tối ưu được chọn làm chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại trong khu vực được xác định trước (khu vực tìm kiếm) của các hình ảnh tham chiếu cho khối hiện tại qua việc ước lượng chuyển động, và dẫn ra khối tham chiếu có chênh lệch so với khối

hiện tại là tối thiểu hoặc là tiêu chí được xác định trước hoặc nhỏ hơn. Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra vectơ chuyển động của khối hiện tại dựa trên chênh lệch vị trí giữa khối tham chiếu được dẫn ra và khối hiện tại.

Ví dụ, khi chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ qua áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên hợp nhất từ các khối lân cận của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất nhờ sử dụng các ứng viên hợp nhất được dẫn ra. Ở đây, các khối lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm khối lân cận theo không gian và/hoặc khối lân cận theo thời gian. Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra khối tham chiếu có chênh lệch so với khối hiện tại là tối thiểu hoặc là tiêu chí được xác định trước hoặc nhỏ hơn, từ các khối tham chiếu được ước lượng bởi thông tin chuyển động của các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng vectơ chuyển động của ứng viên hợp nhất liên quan đến khối tham chiếu được dẫn ra này.

Trong một ví dụ khác, khi chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động (MVP) từ các khối lân cận của khối hiện tại, và xây dựng danh sách ứng viên MVP nhờ sử dụng các ứng viên MVP được dẫn ra này. Ở đây, các khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận theo không gian và/hoặc khối lân cận theo thời gian. Trong trường hợp này, ví dụ, vectơ chuyển động chỉ rõ khối tham chiếu được dẫn ra qua việc ước lượng chuyển động được mô tả trên đây có thể được sử dụng làm vectơ chuyển động của khối hiện tại, và ứng viên MVP có vectơ chuyển động có chênh lệch so với vectơ chuyển động của khối hiện tại là tối thiểu có thể được chọn trong số các ứng viên MVP để làm MVP cho khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian (TMVP) cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (S1920).

Hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được xác định tại mức lát hoặc mức hình ảnh. Ví dụ, khi hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được xác định tại mức lát, các hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic khác nhau có thể được chọn cho ít nhất một số lát trong hình ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, ví dụ, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh qua tiêu đề lát. Ngược lại, khi hình ảnh được đặt

cùng vị trí colPic được xác định tại mức hình ảnh, cùng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được xác định cho tất cả các lát trong hình ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, ví dụ, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh qua tiêu đề hình ảnh.

Trong một ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu có chọn lọc qua tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát dựa trên thông tin báo hiệu được xác định trước (ví dụ, pps_rpl_info_in_ph_flag). Ví dụ, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ nhất (ví dụ, 1), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh. Ngược lại, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ hai (ví dụ, 0), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát.

TMVP cho khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên khối lân cận theo thời gian trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic. Khối lân cận theo thời gian này có thể bao gồm khối được đặt cùng vị trí colCb cho khối hiện tại. Ở đây, khối được đặt cùng vị trí colCb có thể nghĩa là khối có cùng vị trí và/hoặc cùng kích thước với khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic.

Trong một ví dụ, khối được đặt cùng vị trí colCb có thể được xác định là khối lập mã độ chói đang che phủ vị trí được cải biến từ vị trí thứ nhất (xColBr, yColBr) tương ứng với góc dưới cùng bên phải của khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic. Ở đây, vị trí thứ nhất (xColBr, yColBr) có thể nghĩa là vị trí (xCb+cbWidth, yCb+cbHeight) được di chuyển từ vị trí (xCb, yCb), tương ứng với góc trên bên trái của khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, một lượng là chiều rộng cbWidth và chiều cao cbHeight của khối hiện tại. Vị trí thứ nhất (xColBr, yColBr) có thể được cải biến nhờ sử dụng phép toán dịch chuyển số học, để nén dữ liệu chuyển động. Ví dụ, vị trí thứ nhất (xColBr, yColBr) có thể được cải biến thành $((xColBr \gg n) \ll n, (yColBr \gg n) \ll n)$. Ở đây, n có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Trong một ví dụ khác, khối được đặt cùng vị trí colCb có thể được xác định là khối lập mã độ chói đang che phủ vị trí được cải biến từ vị trí thứ hai (xColCtr, yColCtr) tương ứng với mẫu dưới cùng bên phải trung tâm trong số bốn mẫu của phần trung tâm của khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic. Ở đây, vị trí thứ hai (xColCtr, yColCtr) có thể nghĩa là vị trí $(xCb + (cbWidth \gg 1), yCb + (cbHeight \gg 1))$.

được di chuyển từ vị trí (xCb, yCb), tương ứng với góc trên bên trái của khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, một lượng là chiều rộng cbWidth và chiều cao cbHeight của khối hiện tại. Vị trí thứ hai (xColCtr, yColCtr) có thể được cải biến nhờ sử dụng phép toán dịch chuyển số học, để nén dữ liệu chuyển động. Ví dụ, vị trí thứ hai có thể được cải biến thành $((xColCtr \gg n) \ll n, (yColCtr \gg n) \ll n)$. Ở đây, n có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Trong ví dụ được mô tả trên đây, n được sử dụng cho phép toán dịch chuyển số học có thể nghĩa là đơn vị lưu trữ để lưu trữ thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Ví dụ, khi n là 3, đơn vị lưu trữ để lưu trữ thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian có thể là đơn vị mẫu 8x8. Theo cách khác, khi n là 4, đơn vị lưu trữ để lưu trữ thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian có thể là đơn vị mẫu 16x16.

Theo cách khác, n được sử dụng cho phép toán dịch chuyển số học có thể nghĩa là đơn vị đọc để đọc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Ví dụ, khi n là 3, đơn vị đọc để đọc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian có thể là đơn vị mẫu 8x8. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa ảnh có thể nhận dạng đơn vị mẫu 8x8 bao gồm vị trí thứ nhất được cải biến $((xColBr \gg n) \ll n, (yColBr \gg n) \ll n)$ hoặc vị trí thứ hai $((xColCtr \gg n) \ll n, (yColCtr \gg n) \ll n)$ dựa trên phép toán dịch chuyển số học, và đọc thông tin chuyển động của đơn vị mẫu 8x8 được nhận dạng này.

Trong khi đó, mặc dù bước S1920 được thể hiện là đang được thực hiện sau bước S1910 trên Fig.19, các phương án của sáng chế không bị giới hạn vào đó. Ví dụ, bước S1920 có thể được thực hiện trước bước S1910 hoặc bước S1920 có thể được thực hiện cùng lúc với bước S1910.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể mã hóa vector chuyển động của khối hiện tại dựa trên TMVP cho khối hiện tại (S1930).

Ví dụ, khi chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ qua áp dụng cho khối hiện tại, TMVP cho khối hiện tại có thể được đưa vào trong danh sách ứng viên hợp nhất như là ứng viên hợp nhất theo thời gian. Ứng viên hợp nhất theo thời gian này có thể bao gồm nhiều ứng viên bao gồm TMVP này. Khi ứng viên hợp nhất theo thời gian này được chọn cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể mã hóa vector chuyển động của khối hiện tại,

bằng cách mã hóa thông tin chỉ số hợp nhất chỉ rõ ứng viên hợp nhất theo thời gian này.

Trong một ví dụ khác, khi chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại, TMVP cho khối hiện tại có thể được đưa vào trong danh sách ứng viên MVP như là ứng viên MVP theo thời gian. Ứng viên MVP theo thời gian này có thể bao gồm nhiều ứng viên bao gồm TMVP này. Khi ứng viên MVP theo thời gian này được chọn cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể mã hóa vector chuyển động của khối hiện tại dựa trên TMVP của ứng viên MVP theo thời gian này. Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra chênh lệch vector chuyển động mà nó là chênh lệch được thu bằng cách trừ TMVP khỏi vector chuyển động của khối hiện tại, và mã hóa thông tin chỉ số MVP chỉ rõ ứng viên MVP theo thời gian và thông tin về MVD, qua đó mã hóa vector chuyển động của khối hiện tại.

Như được mô tả trên đây, theo một phương án của sáng chế, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu có chọn lọc qua tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát. Ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu chỉ một lần qua tiêu đề hình ảnh hoặc có thể được báo hiệu theo cách thích ứng qua tiêu đề lát. Theo cách khác, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu ở cả tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát. Ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh, và có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát cho ít nhất một số lát trong số các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này. Trong trường hợp này, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được báo hiệu qua tiêu đề lát. Do đó, phí tổn báo hiệu cho TMVP có thể được giảm xuống và hiệu suất của cơ chế báo hiệu có thể được cải thiện.

Fig.20 là lưu đồ minh họa thiết bị giải mã ảnh theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp giải mã ảnh trên Fig.20 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh trên Fig.3. Ví dụ, bước S2010 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropy 210. Thêm vào đó, bước S2020 và S2030 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán liên 260.

Tham chiếu đến Fig.20, khi chế độ dự đoán liên áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic (S2010).

Hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được thu từ tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát. Phương

pháp cụ thể để xác định hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được thể hiện trên Fig.21.

Fig.21 là lưu đồ minh họa phương pháp xác định hình ảnh được đặt cùng vị trí theo một phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.21, thiết bị giải mã ảnh có thể xác định xem liệu thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có được thu từ tiêu đề lát hay không (S2110).

Khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, ví dụ, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được thu từ tiêu đề lát (“Đúng” (“Yes”) của S2110), thiết bị giải mã ảnh có thể xác định hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khởi hiện tại dựa trên tiêu đề lát (S2120). Ví dụ, dựa trên thông tin nhận dạng (ví dụ, `collocated_from_10_flag` và `collocated_ref_idx`) của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được thu từ tiêu đề lát được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.14b, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khởi hiện tại có thể được xác định.

Ngược lại, khi thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic không được thu từ tiêu đề lát (“Sai” (“No”) của S2110), thiết bị giải mã ảnh có thể xác định hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khởi hiện tại dựa trên tiêu đề hình ảnh (S2130). Ví dụ, dựa trên thông tin nhận dạng (ví dụ, `pic_collocated_from_10_flag` và `pic_collocated_ref_idx`) của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được thu từ tiêu đề hình ảnh được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.15, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khởi hiện tại có thể được xác định. Theo cách khác, dựa trên thông tin nhận dạng (ví dụ, `col_ref_delta_poc_val`, `col_ref_abs_delta_poc_val`, `col_ref_abs_delta_poc_sign_flag`, v.v.) của hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được thu từ tiêu đề hình ảnh được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.16 đến Fig.18, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khởi hiện tại có thể được xác định.

Trong một ví dụ, việc liệu thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có được thu qua tiêu đề hình ảnh (hoặc tiêu đề lát) hay không có thể được xác định dựa trên thông tin báo hiệu được xác định trước (ví dụ, `pps_rpl_info_in_ph_flag`) trong tiêu đề hình ảnh (và/hoặc tiêu đề lát). Ví dụ, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được thu qua tiêu đề lát. Trong trường hợp này, các hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic khác nhau có thể áp dụng cho ít nhất một số lát trong hình ảnh hiện tại. Ngược lại, khi thông tin báo hiệu có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được thu qua tiêu

đề hình ảnh. Trong trường hợp này, cùng hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể áp dụng cho tất cả các lát trong hình ảnh hiện tại.

Tham chiếu lại đến Fig.20, thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic.

TMVP có thể được dẫn ra dựa trên khối lân cận theo thời gian trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic. Khối lân cận theo thời gian có thể bao gồm khối được đặt cùng vị trí colCb có cùng vị trí và/hoặc cùng kích thước với khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic.

Trong một ví dụ, khối được đặt cùng vị trí colCb có thể được xác định là khối lập mã độ chói đang che phủ vị trí được cải biến từ vị trí thứ nhất (xColBr, yColBr) tương ứng với góc dưới cùng bên phải của khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic. Ở đây, vị trí thứ nhất (xColBr, yColBr) có thể nghĩa là vị trí (xCb+cbWidth, yCb+cbHeight) được di chuyển từ vị trí (xCb, yCb), tương ứng với góc trên bên trái của khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, một lượng là chiều rộng cbWidth và chiều cao cbHeight của khối hiện tại. Vị trí thứ nhất (xColBr, yColBr) có thể được cải biến nhờ sử dụng phép toán dịch chuyển số học, để nén dữ liệu chuyển động. Ví dụ, vị trí thứ nhất (xColBr, yColBr) có thể được cải biến thành $((xColBr \gg 3) \ll 3, (yColBr \gg 3) \ll 3)$.

Trong một ví dụ khác, khối được đặt cùng vị trí colCb có thể được xác định là khối lập mã độ chói đang che phủ vị trí được cải biến từ vị trí thứ hai (xColCtr, yColCtr) tương ứng với mẫu dưới cùng bên phải trung tâm trong số bốn mẫu của phần trung tâm của khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic. Ở đây, vị trí thứ hai (xColCtr, yColCtr) có thể nghĩa là vị trí $(xCb + (cbWidth \gg 1), yCb + (cbHeight \gg 1))$ được di chuyển từ vị trí (xCb, yCb), tương ứng với góc trên bên trái của khối hiện tại trong hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic, một lượng là chiều rộng cbWidth và chiều cao cbHeight của khối hiện tại. Trong khi đó, vị trí thứ hai (xColCtr, yColCtr) có thể được cải biến nhờ sử dụng phép toán dịch chuyển số học, để nén dữ liệu chuyển động. Ví dụ, vị trí thứ hai (xColCtr, yColCtr) có thể được cải biến thành $((xColCtr \gg 3) \ll 3, (yColCtr \gg 3) \ll 3)$.

Thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại dựa trên

TMVP cho khối hiện tại (S2020).

Ví dụ, khi chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ qua áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất và dẫn ra vector chuyển động của chế độ hợp nhất theo thời gian bao gồm TMVP cho khối hiện tại trong danh sách ứng viên hợp nhất làm vector chuyển động của khối hiện tại.

Trong một ví dụ khác, khi chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên MVP và dẫn ra vector chuyển động của chế độ MVP theo thời gian bao gồm TMVP cho khối hiện tại trong danh sách ứng viên MVP làm MVP của khối hiện tại. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra MVD của khối hiện tại dựa trên thông tin về chênh lệch vector chuyển động (MVD) được thu từ luồng bit và dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại bằng cách cộng MVD này vào MVP.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên vector chuyển động của khối hiện tại (S2030). Ví dụ, thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại dựa trên thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu được thu từ luồng bit, và tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại nhờ sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector chuyển động của khối hiện tại trên khối tham chiếu. Trong một phương án, đối với tất cả hoặc một số mẫu trong khối dự đoán của khối hiện tại, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể được thực hiện thêm.

Trong khi đó, thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra khối phần dư của khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư được thu từ luồng bit và xây dựng lại khối hiện tại bằng cách cộng khối phần dư này vào khối dự đoán. Trong một phương án, thủ tục lọc trong vòng v.v. có thể được thực hiện thêm đối với ảnh được xây dựng lại.

Như được mô tả trên đây, theo một phương án của sáng chế, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu có chọn lọc qua tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát. Ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu chỉ một lần qua tiêu đề hình ảnh hoặc có thể được báo hiệu theo cách thích ứng qua tiêu đề lát. Theo cách khác, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu ở cả tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát. Ví dụ, thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic có thể được báo hiệu qua tiêu đề hình ảnh, và có thể được báo hiệu qua tiêu đề lát cho ít nhất một số lát trong số các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này. Trong trường

hợp này, hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin về hình ảnh được đặt cùng vị trí colPic được báo hiệu qua tiêu đề lát. Do đó, phí tổn báo hiệu cho TMVP có thể được giảm xuống và hiệu suất của cơ chế báo hiệu có thể được cải thiện.

Trong khi các phương pháp làm ví dụ của sáng chế được mô tả trên đây được biểu diễn như chuỗi các hoạt động nhằm làm rõ phần mô tả, điều này không được dự định để giới hạn thứ tự theo đó các bước được thực hiện, và các bước có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác nếu cần. Để thi hành phương pháp theo sáng chế, các bước được mô tả có thể còn bao gồm các bước khác, có thể bao gồm các bước còn lại ngoại trừ một số bước, hoặc có thể bao gồm các bước bổ sung khác ngoại trừ một số bước.

Trong sáng chế này, thiết bị mã hóa ảnh hoặc thiết bị giải mã ảnh mà nó thực hiện hoạt động (bước) được xác định trước có thể thực hiện hoạt động (bước) để khẳng định điều kiện hoặc tình huống thực hiện hoạt động (bước) tương ứng. Ví dụ, nếu có được mô tả rằng hoạt động được xác định trước được thực hiện khi điều kiện được xác định trước được thỏa mãn thì thiết bị mã hóa ảnh hoặc thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện hoạt động được xác định trước này sau khi xác định xem liệu điều kiện được xác định trước này có được thỏa mãn hay không.

Các phương án khác nhau của sáng chế không phải là danh sách của tất cả những sự kết hợp khả dĩ và được nhằm để mô tả các khía cạnh đại diện của sáng chế, và các vấn đề được mô tả theo các phương án khác nhau này có thể được áp dụng theo cách độc lập hoặc theo sự kết hợp của hai hay hơn hai phương án.

Các phương án khác nhau của sáng chế có thể được thi hành trong phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng. Trong trường hợp thi hành sáng chế bằng phần cứng, sáng chế có thể được thi hành bằng các mạch tích hợp chuyên ứng dụng (application specific integrated circuit, ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu số (digital signal processing device, DSPD), các thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD), các mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA), các bộ xử lý chung, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý, v.v.

Thêm vào đó, thiết bị giải mã ảnh và thiết bị mã hóa ảnh, mà các phương án của

sáng chế được áp dụng với chúng, có thể được chứa trong thiết bị truyền và nhận phát quang bá đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video rạp chiếu phim gia đình, thiết bị video rạp chiếu phim số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông theo thời gian thực chẳng hạn như truyền thông video, thiết bị tạo luồng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay video, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (Video on demand, VoD), thiết bị video trên cùng (OTT, over the top), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (three-dimensional, 3D), thiết bị video điện thoại video, thiết bị video y tế, và loại tương tự, và có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video hoặc các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, các thiết bị video OTT có thể bao gồm bảng điều khiển trò chơi, máy đọc đĩa Blu-ray, TV truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, PC dạng bảng, đầu ghi video số (Digital video recorder, DVR), hoặc loại tương tự.

Fig.22 là hình thể hiện hệ thống tạo luồng nội dung, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Như được thể hiện trên Fig.22, hệ thống tạo luồng nội dung mà phương án của sáng chế này được áp dụng với nó, có thể phần lớn bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

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

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa ảnh hoặc thiết bị mã hóa ảnh mà phương án của sáng chế này được áp dụng với chúng, và máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quy trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện tới thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò như là 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 có thể phân phát nó đến máy chủ tạo luồng, và máy chủ tạo luồng có thể truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Trong trường

hợp này, hệ thống tạo luồng nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển này đóng vai trò điều khiển mệnh lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống tạo luồng nội dung.

Máy chủ tạo luồng có thể nhận các nội dung từ bộ lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi các nội dung được nhận từ máy chủ mã hóa, các nội dung này có thể được nhận theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo luồng suôn sẻ, máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ luồng bit trong thời gian được xác định trước.

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát quảng bá kỹ thuật số, thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị trình diễn đa phương tiện cầm tay (portable multimedia player, PMP), thiết bị định vị, PC dạng phiên, các PC dạng bảng, các máy tính siêu di động (ultrabook), các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các thiết bị hiển thị gắn trên đầu), các TV kỹ thuật số, các máy tính để bàn, bảng ký hiệu kỹ thuật số, và dạng tương tự.

Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo luồng nội dung có thể được vận hành dưới dạng máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó dữ liệu được nhận từ mỗi máy chủ có thể được phân tán.

Phạm vi của sáng chế bao gồm phần mềm hoặc các mệnh lệnh có thể thực thi được bằng máy (ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng, phần sụn, chương trình, v.v.) để cho phép các hoạt động theo các phương pháp của các phương án khác nhau được thực thi trên thiết bị hoặc máy tính, phương tiện phi chuyển tiếp đọc được bằng máy tính có phần mềm hoặc các mệnh lệnh như vậy được lưu trữ trên đó và có thể thực thi được trên thiết bị hoặc máy tính này.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Các phương án của sáng chế có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

dẫn ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí cho khối hiện tại này;

dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại dựa trên bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian này; và

tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên vector chuyển động này,

trong đó hình ảnh được đặt cùng vị trí được xác định dựa trên thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí, thông tin nhận dạng này của hình ảnh được đặt cùng vị trí bao gồm thông tin chỉ số tham chiếu chỉ ra hình ảnh được đặt cùng vị trí này trong danh sách hình ảnh tham chiếu cho khối hiện tại, và

trong đó, dựa trên việc bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian được cho hoạt động đối với hình ảnh hiện tại bao gồm khối hiện tại, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được thu từ tiêu đề hình ảnh cho hình ảnh hiện tại.

2. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó việc liệu thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí có được thu từ tiêu đề hình ảnh hay không được xác định dựa trên thông tin báo hiệu được xác định trước.

3. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 2, trong đó, dựa trên việc thông tin báo hiệu có giá trị thứ nhất, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được thu từ tiêu đề lát cho lát hiện tại bao gồm khối hiện tại.

4. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 2, trong đó, dựa trên việc thông tin báo hiệu có giá trị thứ hai, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được thu từ tiêu đề hình ảnh.

5. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 2, trong đó thông tin báo hiệu xây dựng điều kiện báo hiệu cho thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí, cùng với thông tin chỉ rõ việc liệu bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian có được cho hoạt động đối với hình ảnh hiện tại hay không.

6. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí còn bao gồm thông tin hướng của danh sách hình ảnh tham chiếu

bao gồm hình ảnh được đặt cùng vị trí này.

7. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó, dựa trên việc thông tin chỉ số tham chiếu không được thu từ tiêu đề hình ảnh, thông tin chỉ số tham chiếu này được thiết lập thành giá trị hằng số được xác định trước.

8. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó, dựa trên việc thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được thu từ tiêu đề hình ảnh, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí còn bao gồm thông tin về chênh lệch về số đếm thứ tự hình ảnh (picture order count, POC) giữa hình ảnh được đặt cùng vị trí này và hình ảnh hiện tại.

9. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 8, trong đó thông tin về chênh lệch về POC giữa hình ảnh được đặt cùng vị trí và hình ảnh hiện tại bao gồm giá trị tuyệt đối và dấu của chênh lệch này.

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

tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên vector chuyển động của khối hiện tại;

dẫn ra bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí cho khối hiện tại này; và

mã hóa vector chuyển động của khối hiện tại dựa trên bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian này,

trong đó thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được mã hóa, thông tin nhận dạng này của hình ảnh được đặt cùng vị trí bao gồm thông tin chỉ số tham chiếu chỉ ra hình ảnh được đặt cùng vị trí này trong hình ảnh tham chiếu cho khối hiện tại, và

trong đó, dựa trên việc bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian được cho hoạt động đối với hình ảnh hiện tại bao gồm khối hiện tại, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được mã hóa vào trong tiêu đề hình ảnh cho hình ảnh hiện tại.

11. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 10, trong đó việc liệu thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí có được mã hóa vào trong tiêu đề hình ảnh hay không được xác định dựa trên thông tin báo hiệu được xác định trước.

12. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 11, trong đó, dựa trên việc thông tin báo hiệu có giá trị thứ nhất, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được mã hóa vào trong tiêu đề lát cho lát hiện tại bao gồm khối hiện tại.

13. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 11, trong đó, dựa trên việc thông tin báo hiệu có giá trị thứ hai, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được mã hóa vào trong tiêu đề hình ảnh.

14. Phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa ảnh, phương pháp mã hóa ảnh này bao gồm các bước:

tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên vectơ chuyển động của khối hiện tại; dẫn ra bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian cho khối hiện tại dựa trên hình ảnh được đặt cùng vị trí cho khối hiện tại này; và

mã hóa vectơ chuyển động của khối hiện tại dựa trên bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian này,

trong đó thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được mã hóa, thông tin nhận dạng này của hình ảnh được đặt cùng vị trí bao gồm thông tin chỉ số tham chiếu chỉ ra hình ảnh được đặt cùng vị trí này trong hình ảnh tham chiếu cho khối hiện tại, và

trong đó, dựa trên việc bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian được cho hoạt động đối với hình ảnh hiện tại bao gồm khối hiện tại, thông tin nhận dạng của hình ảnh được đặt cùng vị trí được mã hóa vào trong tiêu đề hình ảnh cho hình ảnh hiện tại.

FIG. 1

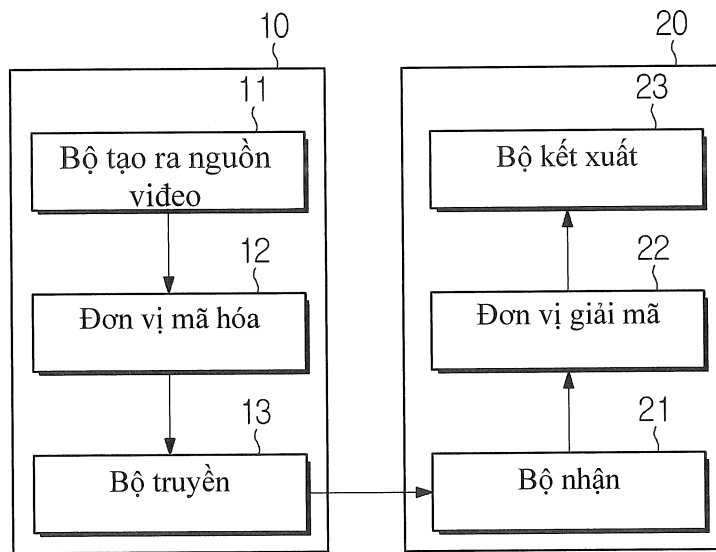


FIG. 2

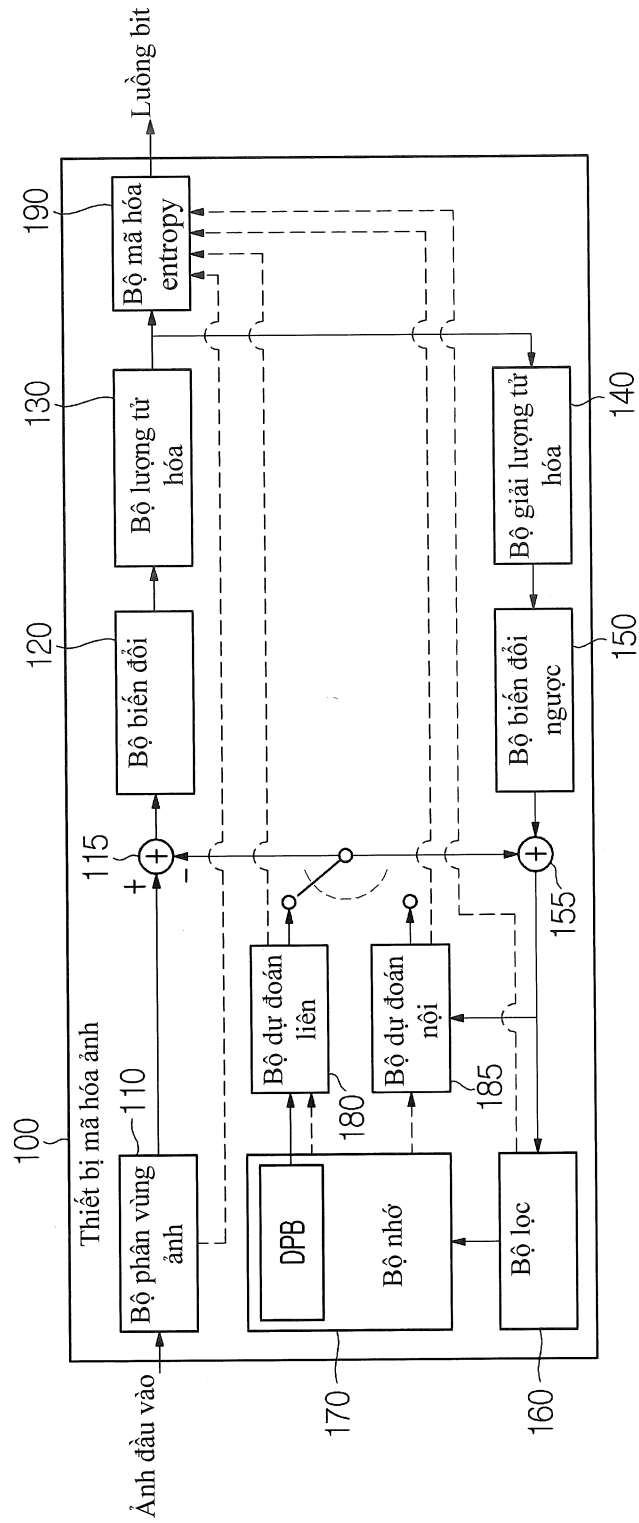


FIG. 3

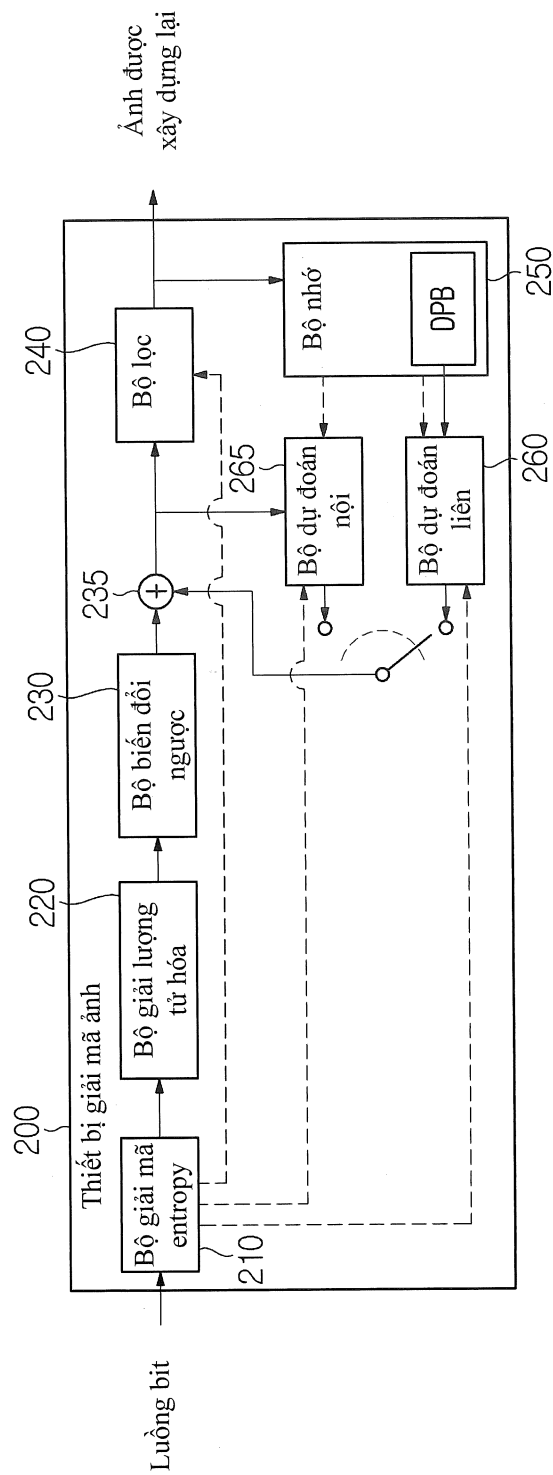


FIG. 4

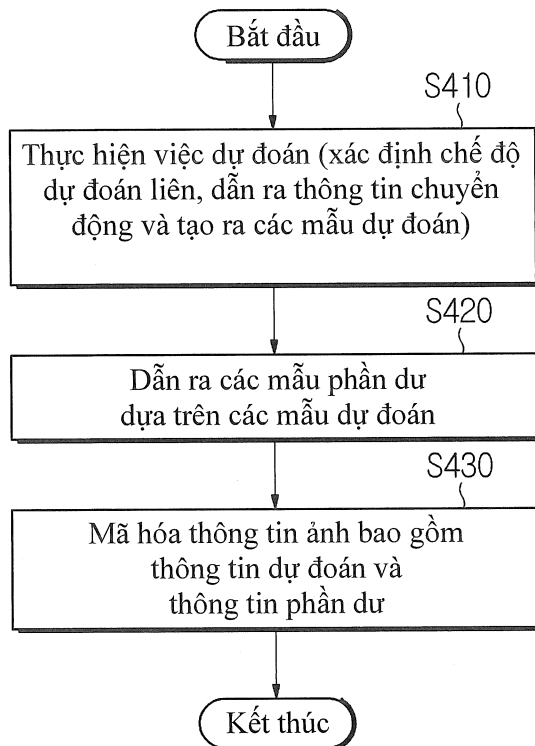


FIG. 5

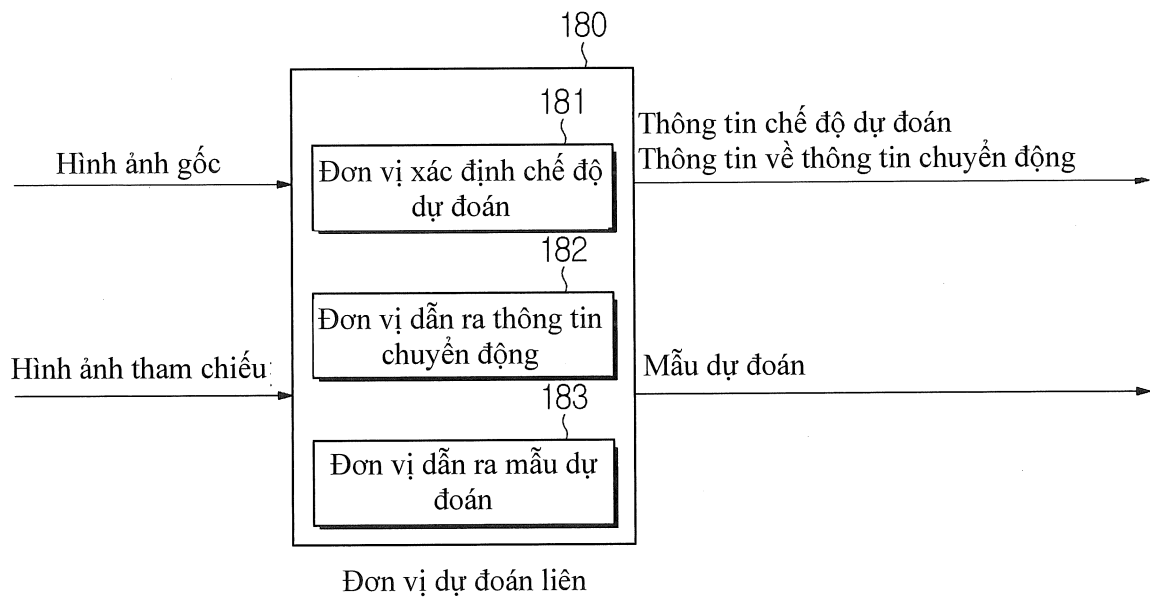


FIG. 6

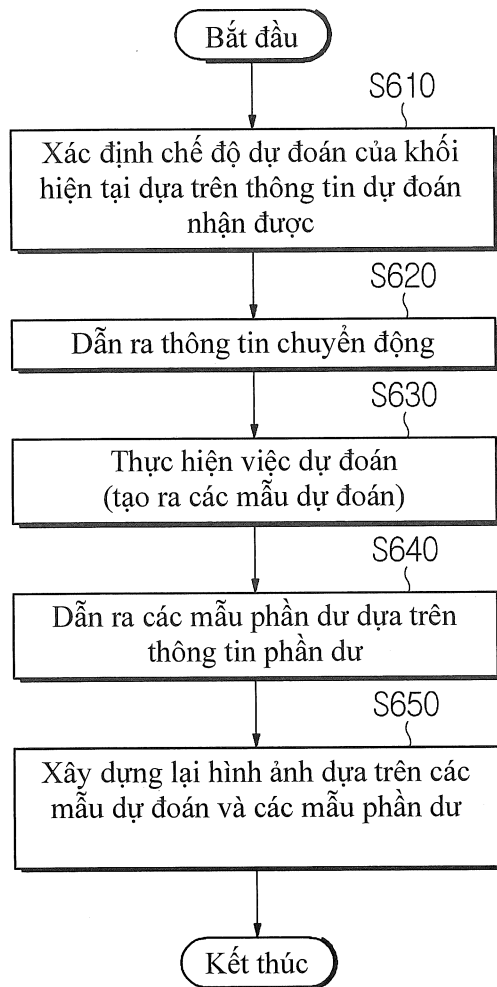


FIG. 7

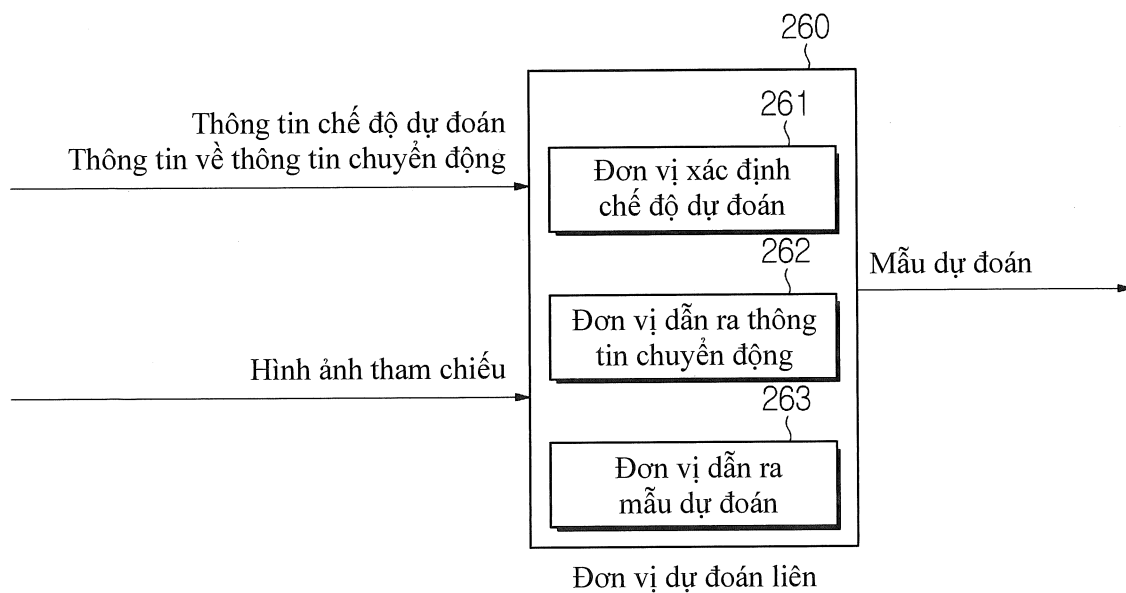


FIG. 8

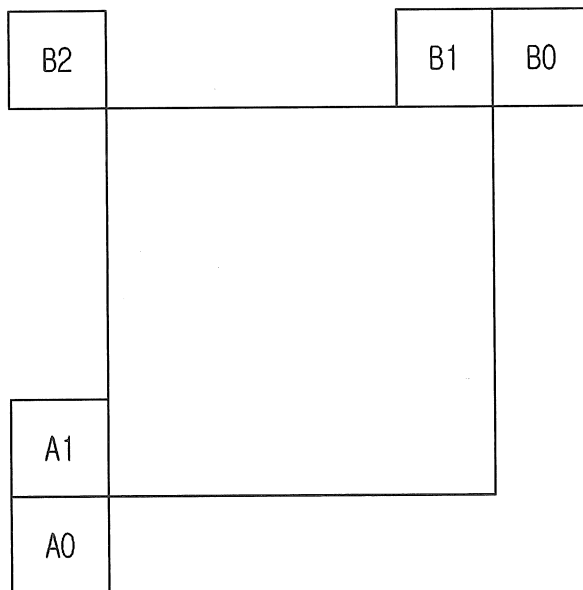


FIG. 9

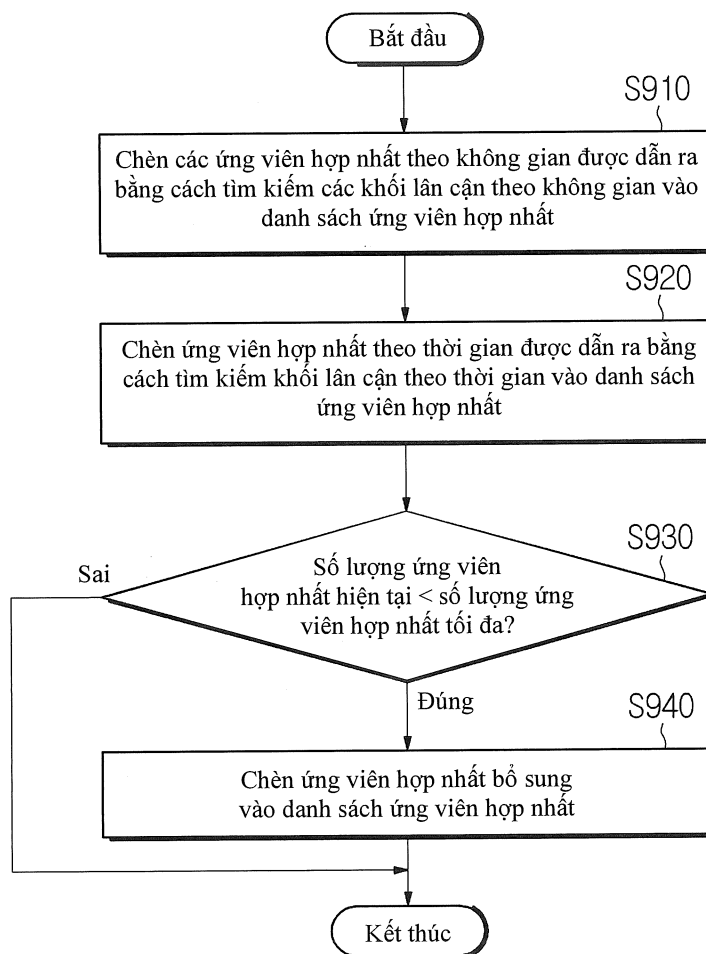


FIG. 10

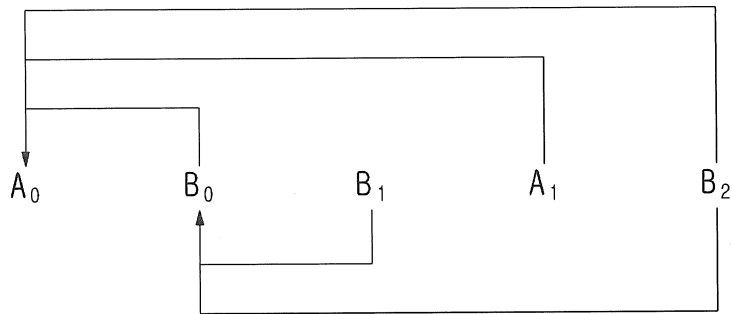


FIG. 11

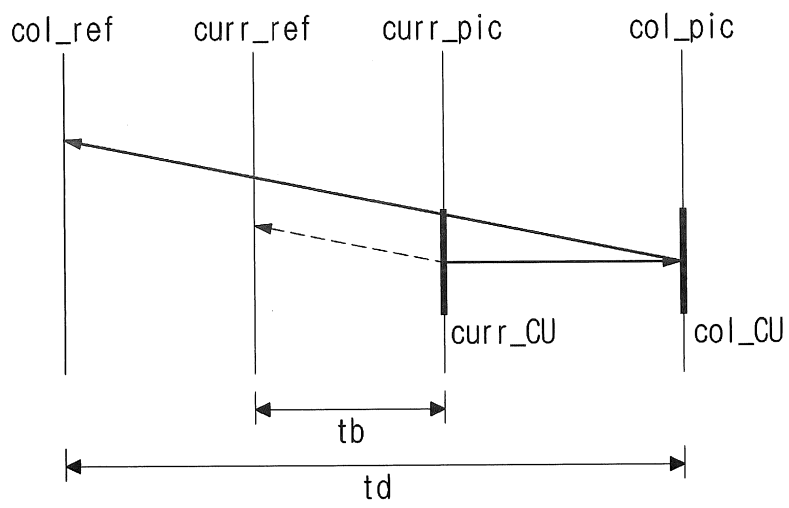


FIG. 12

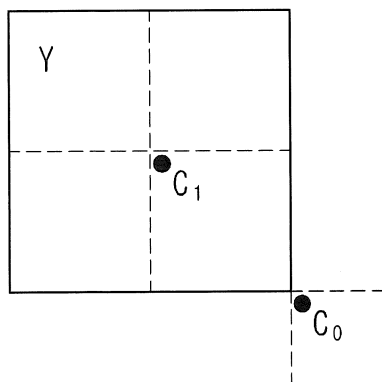


FIG. 13

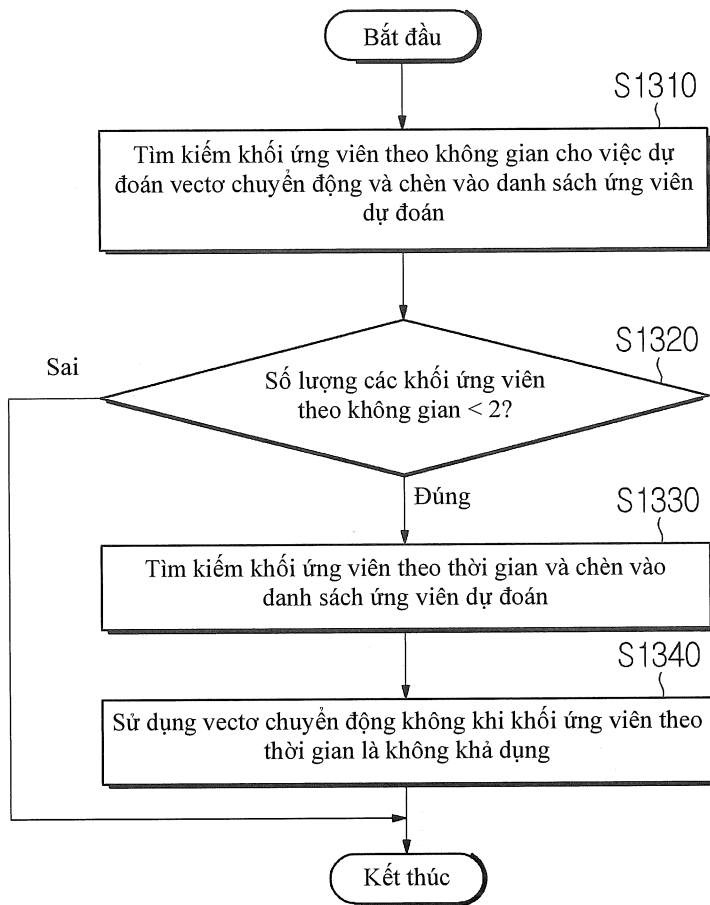


FIG. 14A

picture header rbsp() {	Descriptor
...	
if(sps temporal mvp enabled flag)	
pic temporal mvp enabled flag	u(1)
...	
}	

FIG. 14B

slice header() {	Descriptor
...	
if(pic_rpl_present_flag ((nal_unit_type != IDR_W_RADL && nal_unit_type != IDR_N_LP) sps_idr_rpl_present_flag)) {	
if((slice_type != I && num_ref_entries[0][RplIdx[0]] > 1) (slice_type == B && num_ref_entries[1][RplIdx[1]] > 1)) {	
num_ref_idx_active_override_flag	u(1)
if(num_ref_idx_active_override_flag)	
for(i = 0; i < (slice_type == B ? 2 : 1); i++)	
if(num_ref_entries[i][RplIdx[i]] > 1)	
num_ref_idx_active_minus1[i]	ue(v)
}	
}	
if(slice_type != I) {	
...	
if(pic_temporal_mvp_enabled_flag) {	
if(slice_type == B && !pps_collocated_from_l0_idc)	
collocated_from_l0_flag	u(1)
if((collocated_from_l0_flag && NumRefIdxActive[0] > 1) (!collocated_from_l0_flag && NumRefIdxActive[1] > 1))	
collocated_ref_idx	ue(v)
}	
...	
}	
...	
}	

FIG. 15

picture header rbsp() {	Descriptor
...	
if(sps temporal mvp enabled flag)	
pic temporal mvp enabled flag	u(1)
if(pic temporal mvp enabled flag) {	
pic collocated from l0 flag	u(1)
if((pic_collocated_from_l0_flag && num_ref_entries[0][RplIdx[0]] > 1) (!pic_collocated_from_l0_flag && num_ref_entries[1][RplIdx[1]] > 1))	
pic collocated ref idx	ue(v)
}	
...	
}	

FIG. 16

picture header rbsp() {	Descriptor
...	
if(sps temporal mvp enabled flag)	
pic temporal mvp enabled flag	u(1)
if(pic temporal mvp enabled flag) {	
col ref delta poc val	se(v)
}	
...	
}	

FIG. 17

picture header rbsp() {	Descriptor
...	
if(sps temporal mvp enabled flag)	
pic temporal mvp enabled flag	u(1)
if(pic temporal mvp enabled flag) {	
col ref abs delta poc val	ue(v)
col ref abs delta poc sign flag	u(1)
}	
...	
}	

FIG. 18

picture header rbsp() {	Descriptor
...	
if(sps temporal mvp enabled flag)	
pic temporal mvp enabled flag	u(1)
if(pic temporal mvp enabled flag) {	
col ref abs delta poc val minus1	ue(v)
col ref abs delta poc sign flag	u(1)
}	
...	
}	

FIG. 19

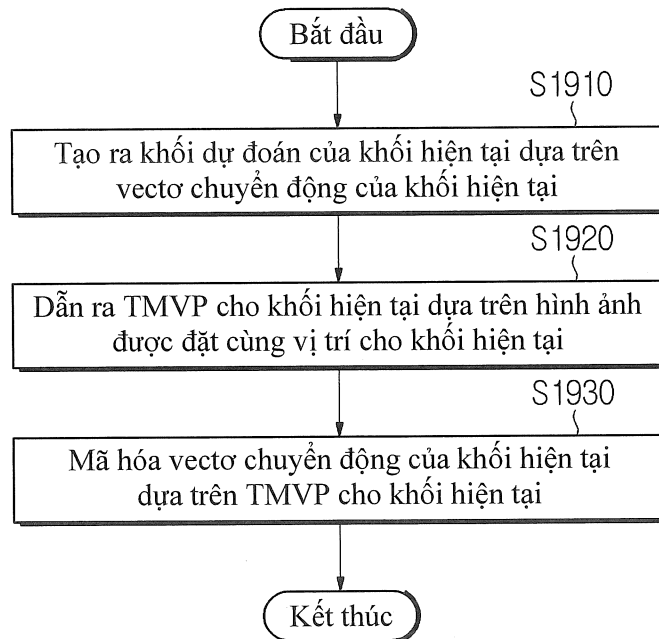


FIG. 20

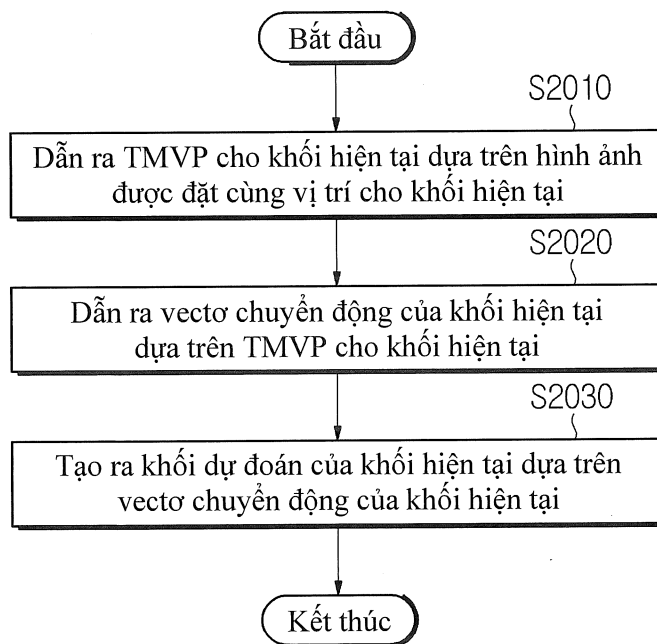


FIG. 21

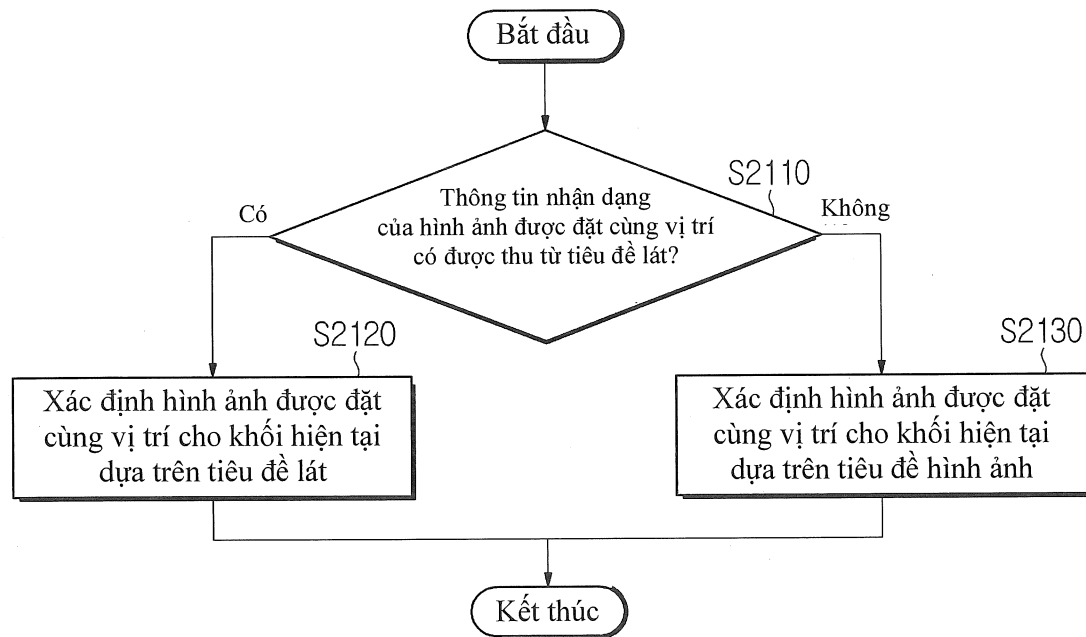


FIG. 22

