



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

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

(11)



1-0052172

(51)<sup>2021.01</sup> H04N 19/527; H04N 19/157; H04N  
19/70; H04N 19/105; H04N 19/176

(13) B

(21) 1-2022-04890

(22) 12/01/2021

(86) PCT/KR2021/000380 12/01/2021

(87) WO2021/141477 15/07/2021

(30) 62/960,123 12/01/2020 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/10/2022 415A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

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

(72) PARK, Nae Ri (KR); NAM, Jung Hak (KR); JANG, Hyeong Moon (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) 1-2022-04890

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh. Phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh. Phương pháp giải mã ảnh này bao gồm các bước xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại, dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất này, và tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động này. Thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được thu qua tập tham số trình tự, và, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa này có thể được xác định dựa trên việc liệu chế độ afin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

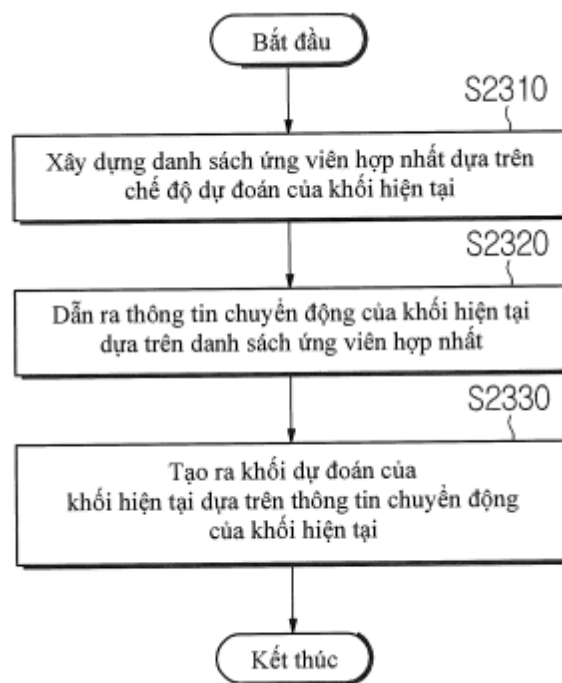


FIG.23

## **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh, và, cụ thể hơn, đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh để mã hóa/giải mã thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất qua tập tham số trình tự, 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 để mã hóa/giải mã thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa qua tập tham số trình tự.

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 xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại, dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất này, và tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động này. Thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được thu qua tập tham số trình tự, và, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa này có thể được xác định dựa trên việc liệu chế độ affin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

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 được tạo cấu hình để xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại, dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất này, và tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động này. Thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được thu qua tập tham số trình tự, và, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa này có thể được xác định dựa trên việc liệu chế độ affin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

Phương pháp mã hóa ảnh theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể bao gồm các bước xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại, dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất này, và mã hóa thông tin chuyển động và thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất này. Thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được mã hóa qua tập tham số trình tự, và, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ

hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa này có thể được xác định dựa trên việc liệu chế độ afin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

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.

Ngoài ra, theo sáng chế này, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh nhờ sử dụng tập tham số trình tự bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa.

Ngoài ra, theo sáng chế này, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh với hiệu suất báo hiệu được cải thiện trong chế độ dự đoán liên dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất.

Ngoài ra, theo sáng chế này, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh trong đó việc điều khiển công cụ là dễ dàng trong chế độ dự đoán liên dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất.

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 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.11 là hình minh họa mô hình tham số của chế độ affin.

Fig.12 là hình minh họa phương pháp tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất affin.

Fig.13 là hình minh họa khối lân cận của chế độ TMVP dựa trên khối con.

Fig.14 là hình minh họa phương pháp dẫn ra trường vector chuyển động theo chế độ TMVP dựa trên khối con.

Fig.15 là hình minh họa ví dụ trong đó khối hiện tại được phân vùng thành hai phân vùng hình tam giác bằng cách áp dụng TPM.

Fig.16 là hình minh họa ví dụ về tập tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS) bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa.

Fig.17 là hình minh họa ví dụ về tiêu đề hình ảnh bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa

Fig.18 là hình minh họa ví dụ về tập tham số hình ảnh (PPS) theo một phương án

của sáng chế.

Fig.19 là hình minh họa ví dụ về tập tham số trình tự (sequence parameter set, SPS) theo một phương án của sáng chế.

Fig.20 là hình minh họa ví dụ về tiêu đề lát theo một phương án của sáng chế.

Fig.21 là hình minh họa ví dụ về tiêu đề hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.22 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.23 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.24 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 gắn 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 này, “khối hiện tại” có thể nghĩa là khối bao gồm cả khối thành phần độ chói và khối thành phần sắc độ hoặc “khối độ chói của khối hiện tại” trừ khi được nêu tường minh là khối sắc độ. Khối thành phần độ chói của khối hiện tại có thể được biểu diễn 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”. Thêm vào đó, khối thành phần sắc độ của khối hiện tại có thể được biểu diễn tường minh bằng cách bao gồm phần mô tả tường minh về khối thành phần sắc độ này, 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 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, các 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 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. 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 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 về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại, nhưng có thể được thực hiện tương tự với việc dự đoán liên ở chỗ khối tham chiếu được dẫn ra bên 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 phân 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 phân 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, mảng 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, phần 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 mối 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 A0, khối lân cận bên trái A1, khối lân cận góc trên cùng bên phải B0, khối lân cận trên cùng B1, và khối lân cận góc trên cùng bên trái B2 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 là A1, B1, B0, A0 và B2 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 16x16 hoặc đơn vị mẫu 8x8 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 2n x 2n 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 >> n) << n), (yTnb >> n) << 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 16x16 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 >> 4) << 4), (yTnb >> 4) << 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 8x8 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 >> 3) << 3), (yTnb >> 3) << 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.

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.10 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 (S1010). 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 (S1020) và, khi số lượng ứng viên MVP là hai, việc xây dựng danh sách ứng viên MVP có thể được hoàn tất.

Trong bước S1020, 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 (S1030). 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 (S1040), 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 chế độ affin

Ở dưới đây, chế độ affin mà nó là ví dụ về chế độ dự đoán liên sẽ được mô tả chi tiết. Trong hệ thống mã hóa/giải mã video thông thường, chỉ một vector chuyển động

được sử dụng để biểu diễn thông tin chuyển động của khối hiện tại. Tuy nhiên, trong phương pháp này, tồn tại vấn đề đó là thông tin chuyển động tối ưu chỉ được biểu diễn theo các đơn vị là các khối, mà thông tin chuyển động tối ưu không thể được biểu diễn theo các đơn vị là các điểm ảnh. Để giải quyết vấn đề này, chế độ afin định ra thông tin chuyển động của khối theo các đơn vị là các điểm ảnh đã được đề xuất. Theo chế độ afin, vector chuyển động cho mỗi điểm ảnh và/hoặc đơn vị khối con của khối có thể được xác định nhờ sử dụng từ hai đến bốn vector chuyển động được liên kết với khối hiện tại.

So với thông tin chuyển động hiện có được biểu diễn nhờ sử dụng chuyển động tịnh tiến (hoặc đổi chỗ) của giá trị điểm ảnh, trong chế độ afin, thông tin chuyển động cho mỗi điểm ảnh có thể được biểu diễn nhờ sử dụng ít nhất một thành phần trong số chuyển động tịnh tiến, định tỷ lệ, quay hoặc trượt. Trong số chúng, chế độ afin trong đó thông tin chuyển động cho mỗi điểm ảnh được biểu diễn nhờ sử dụng việc đổi chỗ, định tỷ lệ hoặc quay có thể là chế độ afin tương tự hoặc được đơn giản hóa. Chế độ afin trong phần mô tả sau đây có thể nghĩa là chế độ afin tương tự hoặc được đơn giản hóa.

Thông tin chuyển động trong chế độ afin này có thể được biểu diễn nhờ sử dụng hai hay hơn hai vector chuyển động của điểm điều khiển (Control point motion vector, CPMV). Vector chuyển động của vị trí điểm ảnh cụ thể của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng CPMV. Trong trường hợp này, tập các vector chuyển động cho mỗi điểm ảnh và/hoặc khối con của khối hiện tại có thể được định ra là trường vector chuyển động (motion vector field, MVF) afin (MVF afin).

Fig.11 là hình minh họa mô hình tham số của chế độ afin.

Khi chế độ afin áp dụng cho khối hiện tại, MVF afin có thể được dẫn ra nhờ sử dụng một mô hình trong số mô hình 4 tham số và mô hình 6 tham số. Trong trường hợp này, mô hình 4 tham số có thể nghĩa là loại mô hình trong đó hai CPMV được sử dụng và mô hình 6 tham số có thể nghĩa là loại mô hình trong đó ba CPMV được sử dụng. Fig.11(a) và Fig.11(b) lần lượt thể hiện các CPMV được sử dụng trong mô hình 4 tham số và mô hình 6 tham số.

Khi vị trí của khối hiện tại là  $(x, y)$ , vector chuyển động theo vị trí điểm ảnh có thể được dẫn ra theo phương trình 1 hoặc 2 dưới đây. Ví dụ, vector chuyển động theo mô hình 4 tham số có thể được dẫn ra theo phương trình 1 và vector chuyển động theo mô hình 6 tham số có thể được dẫn ra theo phương trình 2.

Phương trình 1

$$\begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}x + \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}y + mv_{0y} \end{cases}$$

Phương trình 2

$$\begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}x + \frac{mv_{2x} - mv_{0x}}{H}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{2y} - mv_{0y}}{H}y + mv_{0y} \end{cases}$$

Trong các phương trình 1 và 2,  $mv_0 = \{mv_{0x}, mv_{0y}\}$  có thể là CPMV tại vị trí góc trên cùng bên trái của khối hiện tại,  $v_1 = \{mv_{1x}, mv_{1y}\}$  có thể là CPMV tại vị trí trên cùng bên phải của khối hiện tại, và  $mv_2 = \{mv_{2x}, mv_{2y}\}$  có thể là CPMV tại vị trí dưới cùng bên trái của khối hiện tại. Trong trường hợp này,  $W$  và  $H$  lần lượt tương ứng với chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại, và  $mv = \{mv_x, mv_y\}$  có thể nghĩa là vector chuyển động của vị trí điểm ảnh  $\{x, y\}$ .

Trong quy trình mã hóa/giải mã, MVF affin có thể được xác định theo các đơn vị là các điểm ảnh và/hoặc các khối con định trước. Khi MVF affin được xác định theo các đơn vị là các điểm ảnh, vector chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên mỗi giá trị điểm ảnh. Trong khi đó, khi MVF affin được xác định theo các đơn vị là các khối con, vector chuyển động của khối tương ứng có thể được dẫn ra dựa trên giá trị điểm ảnh trung tâm của khối con. Giá trị điểm ảnh trung tâm này có thể nghĩa là điểm ảnh ảo có mặt ở trung tâm của khối con hoặc điểm ảnh dưới cùng bên phải trong số bốn điểm ảnh có mặt ở trung tâm. Thêm vào đó, giá trị điểm ảnh trung tâm có thể là điểm ảnh cụ thể trong khối con và có thể là điểm ảnh đại diện cho khối con. Trong sáng chế này, trường hợp trong đó MVF affin được xác định theo các đơn vị là các khối con 4x4 sẽ được mô tả. Tuy nhiên, điều này chỉ để thuận tiện cho việc mô tả và kích thước của khối con có thể thay đổi khác đi.

Tức là, khi việc dự đoán affin là khả dụng, mô hình chuyển động có thể áp dụng được cho khối hiện tại có thể bao gồm ba mô hình, tức là, mô hình chuyển động tịnh tiến, mô hình chuyển động affin 4 tham số và mô hình chuyển động affin 6 tham số. Ở đây, mô hình chuyển động tịnh tiến có thể biểu diễn mô hình được sử dụng bởi vector chuyển động đơn vị khối hiện tại, mô hình chuyển động affin 4 tham số có thể biểu diễn

mô hình được sử dụng bởi hai CPMV, và mô hình chuyển động afin 6 tham số có thể biểu diễn mô hình được sử dụng bởi ba CPMV. Chế độ afin có thể được chia thành các chế độ chi tiết tùy theo phương pháp mã hóa/giải mã thông tin chuyển động. Ví dụ, chế độ afin có thể được chia nhỏ thành chế độ MVP afin và chế độ hợp nhất afin.

Khi chế độ hợp nhất afin áp dụng cho khối hiện tại, CPMV có thể được dẫn ra từ các khối lân cận của khối hiện tại được mã hóa/giải mã trong chế độ afin. Khi ít nhất một khối trong số các khối lân cận của khối hiện tại được mã hóa/giải mã trong chế độ afin, chế độ hợp nhất afin có thể áp dụng cho khối hiện tại. Tức là, khi chế độ hợp nhất afin áp dụng cho khối hiện tại, các CPMV của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng các CPMV của các khối lân cận. Ví dụ, các CPMV của các khối lân cận có thể được xác định là các CPMV của khối hiện tại hoặc CPMV của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên các CPMV của các khối lân cận. Khi CPMV của khối hiện tại được dẫn ra dựa trên các CPMV của các khối lân cận, ít nhất một tham số trong số các tham số lập mã của khối hiện tại hoặc các khối lân cận có thể được sử dụng. Ví dụ, các CPMV của các khối lân cận có thể được cải biến dựa trên kích thước của các khối lân cận và kích thước của khối hiện tại và được sử dụng làm các CPMV của khối hiện tại.

Trong khi đó, việc hợp nhất afin trong đó MV được dẫn ra theo các đơn vị là các khối con có thể được gọi là chế độ hợp nhất dựa trên khối con, chế độ này có thể được chỉ rõ bởi việc `merge_subblock_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1). Trong trường hợp này, danh sách ứng viên hợp nhất afin được mô tả dưới đây có thể được gọi là danh sách ứng viên hợp nhất khối con. Trong trường hợp này, ứng viên được dẫn ra làm sbTMVP được mô tả dưới đây có thể được đưa thêm vào trong danh sách ứng viên hợp nhất khối con. Trong trường hợp này, ứng viên được dẫn ra làm sbTMVP này có thể được sử dụng làm ứng viên có chỉ số #0 của danh sách ứng viên hợp nhất khối con. Nói cách khác, ứng viên được dẫn ra làm sbTMVP có thể được đặt phía trước các ứng viên afin được kế thừa và các ứng viên afin được xây dựng được mô tả dưới đây trong danh sách ứng viên hợp nhất khối con.

Ví dụ, cờ chế độ afin chỉ rõ xem liệu chế độ afin có thể áp dụng được cho khối hiện tại hay không có thể được định ra, cờ này có thể được báo hiệu tại ít nhất một mức trong số các mức cao hơn của khối hiện tại, chẳng hạn như trình tự, hình ảnh, lát, ô xếp, nhóm ô xếp, viên gạch, v.v. Ví dụ, cờ chế độ afin có thể được đặt tên là

sps\_affine\_enabled\_flag.

Khi chế độ hợp nhất afin áp dụng, danh sách ứng viên hợp nhất afin có thể được tạo cấu hình để dẫn ra CPMV của khối hiện tại. Trong trường hợp này, danh sách ứng viên hợp nhất afin có thể bao gồm ít nhất một ứng viên trong số ứng viên hợp nhất afin được kế thừa, ứng viên hợp nhất afin được xây dựng hoặc ứng viên hợp nhất không (zero). Ứng viên hợp nhất afin được kế thừa có thể nghĩa là ứng viên được dẫn ra nhờ sử dụng các CPMV của các khối lân cận khi các khối lân cận của khối hiện tại được mã hóa/giải mã trong chế độ afin. Ứng viên hợp nhất afin được xây dựng có thể nghĩa là ứng viên có mỗi CPMV được dẫn ra dựa trên các vector chuyển động của các khối lân cận của mỗi điểm điều khiển (control point, CP). Trong khi đó, ứng viên hợp nhất không có thể nghĩa là ứng viên gồm các CPMV có kích thước bằng 0. Trong phần mô tả sau đây, CP có thể nghĩa là vị trí cụ thể của khối được sử dụng để dẫn ra CPMV. Ví dụ, CP có thể là mỗi vị trí đỉnh của khối.

Fig.12 là hình minh họa phương pháp tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất afin.

Tham chiếu đến lưu đồ trên Fig.12, các ứng viên hợp nhất afin có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất afin theo thứ tự ứng viên hợp nhất afin được kế thừa (S1210), ứng viên hợp nhất afin được xây dựng (S1220) và ứng viên hợp nhất không (S1230). Ứng viên hợp nhất không có thể được thêm vào khi số lượng ứng viên được chứa trong danh sách ứng viên không thỏa mãn số lượng ứng viên tối đa kể cả khi tất cả các ứng viên hợp nhất afin được kế thừa và các ứng viên hợp nhất afin được xây dựng đều đã được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất afin. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất không có thể được thêm cho đến khi số lượng ứng viên của danh sách ứng viên hợp nhất afin thỏa mãn số lượng ứng viên tối đa.

Tổng quan về chế độ TMVP dựa trên khối con (subblock-based TMVP, sbTMVP)

Ở dưới đây, chế độ TMVP dựa trên khối con là ví dụ về chế độ dự đoán liên sẽ được mô tả chi tiết. Theo chế độ TMVP dựa trên khối con, trường vector chuyển động (MVF) cho khối hiện tại có thể được dẫn ra và vector chuyển động có thể được dẫn ra theo các đơn vị là các khối con.

Không giống như chế độ TMVP thông thường được thực hiện theo các đơn vị là các đơn vị lập mã, đối với đơn vị lập mã mà chế độ TMVP dựa trên khối con áp dụng với nó, vector chuyển động có thể được mã hóa/giải mã theo các đơn vị là các đơn vị lập

mã con. Thêm vào đó, theo chế độ TMVP thông thường, vector chuyển động theo thời gian có thể được dẫn ra từ khối được đặt cùng vị trí, nhưng trong chế độ TMVP dựa trên khối con, trường vector chuyển động có thể được dẫn ra từ khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector chuyển động được dẫn ra từ khối lân cận của khối hiện tại. Ở dưới đây, vector chuyển động được dẫn ra từ khối lân cận này có thể được gọi là lượng dịch chuyển động hoặc vector chuyển động đại diện của khối hiện tại.

Fig.13 là hình minh họa các khối lân cận của chế độ TMVP dựa trên khối con.

Khi chế độ TMVP dựa trên khối con áp dụng cho khối hiện tại, khối lân cận để xác định lượng dịch chuyển động có thể được xác định. Ví dụ, việc quét tìm khối lân cận để xác định lượng dịch chuyển động có thể được thực hiện theo thứ tự các khối là A1, B1, B0, và A0 trên Fig.13. Như là một ví dụ khác, khối lân cận để xác định lượng dịch chuyển động có thể được giới hạn ở một khối lân cận cụ thể của khối hiện tại. Ví dụ, khối lân cận để xác định lượng dịch chuyển động có thể luôn luôn được xác định là khối A1. Khi khối lân cận có vector chuyển động tham chiếu hình ảnh đồng vị trí, vector chuyển động tương ứng có thể được xác định làm lượng dịch chuyển động. Vector chuyển động được xác định làm lượng dịch chuyển động có thể được gọi là vector chuyển động theo thời gian. Trong khi đó, khi vector chuyển động được mô tả trên đây không thể được dẫn ra từ các khối lân cận, lượng dịch chuyển động có thể được đặt là (0, 0).

Fig.14 là hình minh họa phương pháp dẫn ra trường vector chuyển động theo chế độ TMVP dựa trên khối con.

Tiếp theo, khối tham chiếu trên hình ảnh được đặt cùng vị trí được chỉ rõ bởi lượng dịch chuyển động có thể được xác định. Ví dụ, thông tin chuyển động (vector chuyển động hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu) dựa trên khối con có thể được thu từ hình ảnh đồng vị trí bằng cách cộng lượng dịch chuyển động vào các tọa độ của khối hiện tại. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.14, giả sử rằng lượng dịch chuyển động là vector chuyển động của khối A1. Bằng cách áp dụng lượng dịch chuyển động cho khối hiện tại, khối con trong hình ảnh đồng vị trí (khối con đồng vị trí) tương ứng với mỗi khối con tạo cấu hình cho khối hiện tại có thể được chỉ rõ. Sau đó, sử dụng thông tin chuyển động của khối con tương ứng trong hình ảnh đồng vị trí (khối con đồng vị trí) này, thông tin chuyển động của mỗi khối con của khối hiện tại có thể được dẫn ra. Ví dụ, thông tin chuyển động của khối con tương ứng có thể được thu từ vị trí trung tâm của khối con

tương ứng này. Trong trường hợp này, vị trí trung tâm có thể là vị trí của mẫu dưới cùng-bên phải trong số bốn mẫu được đặt tại trung tâm của khối con tương ứng. Khi thông tin chuyển động của khối con cụ thể của khối đồng vị trí tương ứng với khối hiện tại là không khả dụng, thông tin chuyển động của khối con trung tâm của khối đồng vị trí này có thể được xác định là thông tin chuyển động của khối con tương ứng. Khi vector chuyển động của khối con tương ứng được dẫn ra, nó có thể được chuyển thành chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động của khối con hiện tại, tương tự với quy trình TMVP được mô tả trên đây. Tức là, khi vector chuyển động dựa trên khối con được dẫn ra, việc định tỷ lệ của vector chuyển động có thể được thực hiện có xem xét đến POC của hình ảnh tham chiếu của khối tham chiếu.

Như được mô tả trên đây, ứng viên TMVP dựa trên khối con cho khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng trường vector chuyển động hoặc thông tin chuyển động của khối hiện tại được dẫn ra dựa trên khối con.

Ở dưới đây, danh sách ứng viên hợp nhất được tạo cấu hình theo các đơn vị là các khối con được định ra là danh sách ứng viên hợp nhất khối con. Ứng viên hợp nhất afin và ứng viên TMVP dựa trên khối con được mô tả trên đây có thể được hợp nhất để tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất khối con.

Trong khi đó, cờ chế độ TMVP dựa trên khối con đặc tả xem liệu chế độ TMVP dựa trên khối con có thể áp dụng được cho khối hiện tại hay không có thể được định ra, cờ này có thể được báo hiệu tại ít nhất một mức trong số các mức cao hơn của khối hiện tại chẳng hạn như trình tự, hình ảnh, lát, ô xếp, nhóm ô xếp, viên gạch, v.v. Ví dụ, cờ chế độ TMVP dựa trên khối con có thể được đặt tên là `sps_sbtmvp_enabled_flag`. Khi chế độ TMVP dựa trên khối con có thể áp dụng được cho khối hiện tại, ứng viên TMVP dựa trên khối con trước hết có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất khối con và sau đó ứng viên hợp nhất afin có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất khối con này. Trong khi đó, số lượng ứng viên tối đa có thể được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất khối con có thể được báo hiệu. Ví dụ, số lượng ứng viên tối đa có thể được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất khối con có thể là 5.

Kích thước của khối con được sử dụng để dẫn ra danh sách ứng viên hợp nhất khối con có thể được báo hiệu hoặc được thiết lập trước là  $M \times N$ . Ví dụ,  $M \times N$  có thể là  $8 \times 8$ . Theo đó, chỉ khi kích thước của khối hiện tại là  $8 \times 8$  hoặc lớn hơn, chế độ afin hoặc chế

độ TMVP dựa trên khối con có thể áp dụng được cho khối hiện tại.

Việc phân vùng hình tam giác cho việc dự đoán liên (TPM)

Để làm chế độ dự đoán liên, việc phân vùng hình tam giác cho việc dự đoán liên (chế độ phân vùng hình tam giác (triangle partition mode, TPM)) có thể được sử dụng. TPM có thể áp dụng cho CU có kích thước  $8 \times 8$  hoặc lớn hơn. Thông tin chỉ rõ liệu TPM có được sử dụng cho CU hiện tại hay không ví dụ có thể được báo hiệu dưới dạng thông tin cờ tại mức CU. TPM có thể được xử lý như một chế độ được chứa trong chế độ hợp nhất chung cùng với chế độ hợp nhất chính quy, chế độ MMVD, chế độ CIIP và chế độ hợp nhất dựa trên khối con.

Fig.15 là hình minh họa ví dụ trong đó khối hiện tại được phân vùng thành hai phân vùng hình tam giác bằng cách áp dụng TPM.

Như được thể hiện trên Fig.15, khi áp dụng TPM, khối hiện tại (CU) có thể được phân vùng theo đường chéo hoặc theo đường chéo ngược thành hai phân vùng hình tam giác. Mỗi phân vùng hình tam giác được dự đoán liên nhờ sử dụng mỗi chuyển động và chỉ việc đơn dự đoán là được phép cho mỗi phân vùng. Tức là, mỗi phân vùng hình tam giác có thể có một vector chuyển động và một chỉ số hình ảnh tham chiếu. Lý do vì sao chỉ việc đơn dự đoán là được phép cho mỗi phân vùng đó là vì hai khối dự đoán được bù chuyển động là bắt buộc cho mỗi CU như trong việc song dự đoán bình thường.

Thông tin chuyển động cho việc đơn dự đoán của TPM có thể được dẫn ra từ danh sách ứng viên hợp nhất được mô tả với tham chiếu đến Fig.9. Ví dụ, đối với việc đơn dự đoán của TPM, danh sách ứng viên đơn dự đoán có thể được dẫn ra từ danh sách ứng viên hợp nhất trên Fig.9. Khi biến số  $n$  là chỉ số của ứng viên chuyển động đơn dự đoán được chứa trong danh sách ứng viên đơn dự đoán của phân vùng hình tam giác, vector chuyển động LX ( $X$  bằng với số chẵn lẻ của  $n$ ) của ứng viên hợp nhất thứ  $n$  có thể được sử dụng làm vector chuyển động đơn dự đoán thứ  $n$  của TPM. Vector chuyển động đơn dự đoán thứ  $n$  của TPM được biểu thị bởi “x” trên Fig.15. Trong trường hợp này, khi vector chuyển động LX của ứng viên hợp nhất thứ  $n$  không có mặt, thay cho vector chuyển động LX này, vector chuyển động  $L(1-X)$  của chế độ hợp nhất thứ  $n$  có thể được sử dụng làm vector chuyển động đơn dự đoán của TPM.

Khi TPM được sử dụng cho khối hiện tại, cờ chỉ rõ hướng phân vùng hình tam giác (hướng theo đường chéo hoặc hướng theo đường chéo ngược) và hai chỉ số hợp

nhất (một chỉ số cho mỗi phân vùng) có thể được báo hiệu. Số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa có thể được báo hiệu tường minh tại mức lát. Thêm vào đó, phương pháp nhị phân hóa cú pháp cho chỉ số hợp nhất TPM có thể được chỉ rõ tùy theo số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa. Sau khi việc dự đoán được thực hiện trên mỗi phân vùng, các giá trị mẫu dự đoán có thể được điều chỉnh dọc theo đường chéo hoặc đường chéo ngược. Việc điều chỉnh các giá trị mẫu dự đoán có thể được thực hiện bởi quy trình pha trộn sử dụng trọng số thích ứng. Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi TPM là dành cho toàn bộ CU (khởi hiện tại), và quy trình biến đổi và lượng tử hóa đối với tín hiệu phân dư có thể được thực hiện trên toàn bộ CU này như trong các chế độ dự đoán khác. Cuối cùng, trường chuyển động của CU được dự đoán trong TPM có thể được lưu trữ theo các đơn vị là các mẫu 4x4. TPM không được thực hiện cùng với việc biến đổi khối con (subblock transform, SBT). Tức là, khi cờ chỉ rõ TPM có giá trị thứ nhất (ví dụ, 1), cờ (ví dụ, `cu_sbt_flag`) chỉ rõ liệu có thực hiện việc biến đổi theo các đơn vị khối con hay không có thể được suy ra là giá trị thứ hai mà không được báo hiệu.

Sau khi việc dự đoán được thực hiện trên mỗi phân vùng hình tam giác, quy trình pha trộn có thể được thực hiện. Quy trình pha trộn có thể áp dụng với hai tín hiệu dự đoán, qua đó dẫn ra các mẫu quanh mép chéo hoặc mép chéo ngược.

Tổng quan về việc dự đoán sao chép khối nội (Intra block copy, IBC)

Ở dưới đây, việc dự đoán IBC theo sáng chế sẽ được mô tả.

Việc dự đoán IBC có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã ảnh. Việc dự đoán IBC có thể được gọi đơn giản là IBC. IBC có thể được sử dụng cho việc lập mã ảnh nội dung/ảnh động chẳng hạn như việc lập mã nội dung màn (screen content coding, SCC). Việc dự đoán IBC có thể cơ bản được thực hiện trong hình ảnh hiện tại, nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên ở chỗ khối tham chiếu được dẫn ra bên 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. Ví dụ, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các phương pháp dẫn ra thông tin chuyển động (vector chuyển động) được mô tả trên đây. Ít nhất một trong các kỹ thuật dự đoán liên có thể được cải biến một phần và được sử dụng khi xem xét việc dự đoán IBC. IBC có thể tham chiếu đến hình ảnh hiện tại và do đó có thể được gọi là việc tham chiếu hình ảnh hiện tại (Current picture referencing, CPR).

Đối với IBC, thiết bị mã hóa ảnh có thể thực hiện việc so khớp khối (Block matching, BM) và dẫn ra vector khối (hoặc vector chuyển động) tối ưu cho khối hiện tại (hoặc CU hiện tại). Vector khối được dẫn ra có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh thông qua luồng bit nhờ sử dụng phương pháp tương tự với việc báo hiệu thông tin chuyển động (vector chuyển động) trong việc dự đoán liên được mô tả trên đây. Thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra khối tham chiếu cho khối hiện tại trong hình ảnh hiện tại thông qua vector khối được báo hiệu, và dẫn ra tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc các mẫu dự đoán) cho khối hiện tại thông qua điều này. Ở đây, vector khối có thể chỉ rõ sự đổi chỗ từ khối hiện tại sang khối tham chiếu được đặt trong khu vực đã được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại. Theo đó, vector khối (hoặc vector chuyển động) có thể được gọi là vector đổi chỗ. Ở dưới đây, trong IBC, vector chuyển động có thể tương ứng với vector khối hoặc vector đổi chỗ. Vector chuyển động của khối hiện tại có thể bao gồm vector chuyển động (vector chuyển động độ chói) cho thành phần độ chói hoặc vector chuyển động (vector chuyển động sắc độ) cho thành phần sắc độ. Ví dụ, vector chuyển động độ chói cho CU được lập mã IBC có thể là đơn vị mẫu nguyên (tức là, độ chính xác số nguyên). Vector chuyển động sắc độ có thể được xén (clipped) theo các đơn vị mẫu nguyên. Như được mô tả trên đây, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên, và, ví dụ, vector chuyển động độ chói có thể được mã hóa/giải mã nhờ sử dụng chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP được mô tả trên đây.

Khi chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối IBC độ chói, danh sách ứng viên hợp nhất cho khối IBC độ chói này có thể được xây dựng tương tự với danh sách ứng viên hợp nhất trong chế độ dự đoán liên. Tuy nhiên, danh sách ứng viên hợp nhất cho khối IBC độ chói có thể không bao gồm khối ứng viên theo thời gian, không giống như danh sách ứng viên hợp nhất trong chế độ dự đoán liên.

Khi chế độ MVP được áp dụng cho khối IBC độ chói, danh sách ứng viên mvp cho khối IBC độ chói này có thể được xây dựng tương tự như danh sách ứng viên mvp trong chế độ dự đoán liên. Tuy nhiên, danh sách ứng viên hợp nhất cho khối IBC độ chói có thể không bao gồm khối ứng viên theo thời gian, không giống như danh sách ứng viên mvp trong chế độ dự đoán liên.

Trong IBC, khối tham chiếu được dẫn ra từ khu vực đã được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, để giảm việc tiêu tốn bộ nhớ và độ phức tạp

của thiết bị giải mã ảnh, chỉ khu vực định trước trong số các khu vực đã được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại là có thể được tham chiếu. Khu vực định trước này có thể bao gồm CTU hiện tại mà khối hiện tại được chứa trong đó. Theo cách này, bằng cách giới hạn khu vực được xây dựng lại có thể tham chiếu được thành khu vực định trước, chế độ IBC có thể được thi hành trong phần cứng sử dụng bộ nhớ trên chip cục bộ.

Thiết bị mã hóa ảnh để thực hiện IBC có thể tìm kiếm khu vực định trước này để xác định khối tham chiếu có chi phí RD nhỏ nhất và dẫn ra vector chuyển động (vector khối) dựa trên các vị trí của của khối tham chiếu được xác định này và khối hiện tại.

Thông tin chế độ dự đoán của IBC có thể được báo hiệu tại mức CU. Ví dụ, thông tin cờ chỉ rõ liệu chế độ bỏ qua/hợp nhất IBC có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và/hoặc thông tin cờ chỉ rõ liệu chế độ AMVP IBC có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu qua cú pháp `coding_unit`.

Trong trường hợp chế độ bỏ qua/hợp nhất IBC, chỉ số ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu để chỉ rõ vector khối cần được sử dụng cho việc dự đoán khối độ chói hiện tại trong số các vector khối được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, danh sách ứng viên hợp nhất có thể bao gồm các khối lân cận được mã hóa IBC. Như được mô tả trên đây, danh sách ứng viên hợp nhất có thể bao gồm ứng viên hợp nhất theo không gian, nhưng có thể không bao gồm ứng viên hợp nhất theo thời gian. Thêm vào đó, danh sách ứng viên hợp nhất có thể còn bao gồm các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (history-based motion vector predictor, HMVP) và/hoặc các ứng viên từng đôi.

Trong trường hợp của chế độ MVP IBC, chênh lệch vector khối có thể được mã hóa nhờ sử dụng phương pháp giống như chênh lệch vector chuyển động của chế độ dự đoán liên được mô tả trên đây. Trong chế độ MVP IBC, phương pháp dự đoán vector khối có thể được thực hiện dựa trên danh sách ứng viên mvp bao gồm hai ứng viên làm các bộ dự đoán, tương tự với chế độ MVP. Một trong hai ứng viên có thể được dẫn ra từ khối lân cận bên trái của khối hiện tại và ứng viên còn lại có thể được dẫn ra từ khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Trong trường hợp này, chỉ khi khối lân cận bên trái hoặc khối lân cận trên cùng được mã hóa IBC, các ứng viên có thể được dẫn ra từ khối lân cận tương ứng. Nếu khối lân cận bên trái hoặc khối lân cận trên cùng là không khả dụng (ví dụ, không được mã hóa IBC) thì vector khối mặc định được xác định trước có

thể được chứa trong danh sách ứng viên mvp để làm bộ dự đoán. Thêm vào đó, trong trường hợp chế độ MVP IBC, việc dự đoán vector khối tương tự với chế độ MVP có thể được thực hiện ở chỗ thông tin (ví dụ, cờ) chỉ rõ một trong hai bộ dự đoán vector khối được báo hiệu dưới dạng thông tin chọn ứng viên và được sử dụng cho việc giải mã ảnh. Danh sách ứng viên mvp có thể bao gồm ứng viên HMVP và/hoặc vector chuyển động không để làm vector khối mặc định.

Ứng viên HMVP có thể được gọi là ứng viên MVP dựa trên lịch sử, và ứng viên MVP được sử dụng trước khi mã hóa/giải mã khối hiện tại, ứng viên hợp nhất hoặc ứng viên vector khối có thể được lưu trữ trong danh sách HMVP để làm các ứng viên HMVP. Sau đó, khi danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại hoặc danh sách ứng viên mvp không bao gồm số lượng ứng viên tối đa, các ứng viên được lưu trữ trong danh sách HMVP có thể được bổ sung vào danh sách ứng viên hợp nhất hoặc danh sách ứng viên mvp của khối hiện tại để làm các ứng viên HMVP.

Ứng viên từng đôi có thể nghĩa là ứng viên được dẫn ra bằng cách lấy trung bình hai ứng viên được chọn theo thứ tự được xác định trước từ trong số các ứng viên đã được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại.

Thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, `pred_mode_ibc_flag`) chỉ rõ liệu IBC có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu tại mức CU. Ví dụ, `pred_mode_ibc_flag` có thể được báo hiệu qua cú pháp `coding_unit`. Trong trường hợp này, `pred_mode_ibc_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng IBC không được áp dụng cho khối hiện tại. Ngược lại, `pred_mode_ibc_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng IBC được áp dụng cho khối hiện tại.

Như được mô tả trên đây, khi chế độ dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại, khối dự đoán của khối hiện tại có thể được tạo ra dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất được xác định trước. Chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại có thể được xác định là một chế độ bất kỳ trong số các chế độ dự đoán liên khác nhau (ví dụ, chế độ hợp nhất chính quy, chế độ afin, chế độ hợp nhất dựa trên khối con, việc phân vùng hình tam giác cho việc dự đoán liên (TPM), sao chép khối nội (IBC), v.v.) Thêm vào đó, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu tại mức hình ảnh.

Fig.16 là hình minh họa ví dụ về tập tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS)

bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa.

Tham chiếu đến Fig.16, tập tham số hình ảnh (PPS) có thể bao gồm các phần tử cú pháp về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa.

Ví dụ, tập tham số hình ảnh (PPS) có thể bao gồm `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`.

`pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1` có thể chỉ rõ liệu phần tử cú pháp (ví dụ, `pic_six_minus_max_num_merge_cand`) được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có có mặt trong tiêu đề hình ảnh đang tham chiếu tập tham số hình ảnh (PPS) này hay không. Ví dụ, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng `pic_six_minus_max_num_merge_cand` có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Ngược lại, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1` có giá trị (ví dụ, 1) lớn hơn giá trị thứ nhất có thể chỉ rõ rằng `pic_six_minus_max_num_merge_cand` không có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Giá trị của `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1` có thể là lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 6.

Thêm vào đó, tập tham số hình ảnh (PPS) có thể bao gồm `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1`.

`pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` có thể chỉ rõ liệu phần tử cú pháp (ví dụ, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand`) được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa có có mặt trong tiêu đề hình ảnh của lát đang tham chiếu tập tham số hình ảnh (PPS) này hay không. Ví dụ, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Ngược lại, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` có giá trị (ví dụ, 1) lớn hơn giá trị thứ nhất có thể chỉ rõ rằng `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` không có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Giá trị của `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` có thể là lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thu được bằng cách trừ 1 khỏi `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand`.

`pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1` và

`pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` có thể được báo hiệu dựa trên cờ được xác định trước (ví dụ, `constant_slice_header_params_enabled_flag`). Ví dụ, khi `constant_slice_header_params_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1` và `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` có thể được suy ra là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) mà không được báo hiệu. Ngược lại, khi `constant_slice_header_params_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1` và `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` có thể được báo hiệu.

Fig.17 là hình minh họa ví dụ về tiêu đề hình ảnh bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa

Tham chiếu đến Fig.17, tiêu đề hình ảnh có thể bao gồm các phần tử cú pháp về việc liệu chế độ TMVP có khả dụng tại mức hình ảnh hay không.

Ví dụ, tiêu đề hình ảnh có thể bao gồm `pic_temporal_mvp_enabled_flag`. `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể chỉ rõ liệu chế độ TMVP có khả dụng cho hình ảnh hiện tại đang tham chiếu tiêu đề hình ảnh này hay không. Ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng chế độ TMVP là không khả dụng cho hình ảnh hiện tại. Ngược lại, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng chế độ TMVP là khả dụng cho hình ảnh hiện tại.

`pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể được báo hiệu chỉ khi chế độ TMVP là khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_temporal_mvp_enabled_flag == 1`). 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, có cùng độ phân giải theo không gian như hình ảnh hiện tại, không có mặt trong bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB), giá trị của `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể được giới hạn thành giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Thêm vào đó, tiêu đề hình ảnh có thể bao gồm `pic_six_minus_max_num_merge_cand`. `pic_six_minus_max_num_merge_cand` có thể

được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa được hỗ trợ trong các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này trong chế độ hợp nhất chính quy. Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa (ví dụ, `MaxNumMergeCand`) có thể được dẫn ra bằng cách trừ giá trị của `pic_six_minus_max_num_merge_cand` khỏi 6. Trong trường hợp này, số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa có thể là lớn hơn hoặc bằng 1 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 6.

`pic_six_minus_max_num_merge_cand` có thể được báo hiệu chỉ khi `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1` được báo hiệu qua tập tham số hình ảnh (PPS) có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Khi `pic_six_minus_max_num_merge_cand` không được báo hiệu, giá trị của `pic_six_minus_max_num_merge_cand` có thể được suy ra là giá trị thu được bằng cách trừ 1 khỏi giá trị của `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`.

Thêm vào đó, tiêu đề hình ảnh có thể bao gồm `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

`pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được hỗ trợ trong các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này trong chế độ hợp nhất dựa trên khối con. Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa (ví dụ, `MaxNumSubblockMergeCand`) có thể được dẫn ra bằng cách trừ giá trị của `pic_six_minus_max_num_merge_cand` khỏi 5. Trong trường hợp này, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa có thể là lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 5.

`pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được báo hiệu chỉ khi chế độ affin là khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag == 1`). Khi `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` không được báo hiệu, giá trị của `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được suy ra là giá trị được xác định trước dựa trên cờ thứ nhất (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag`) chỉ rõ liệu chế độ bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian (TMVP) dựa trên khối con có là khả dụng tại mức trình tự hay không và cờ thứ hai (ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag`) chỉ rõ liệu chế độ TMVP có là khả dụng tại mức hình ảnh hay không. Ví dụ, giá trị của `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được suy ra là giá trị thu được bằng cách trừ kết quả của phép toán AND (“và”) (ví dụ, 1 hoặc 0) của cờ thứ nhất và cờ

thứ hai khỏi 5.

Thêm vào đó, tiêu đề hình ảnh có thể bao gồm `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand`.

`pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` có thể được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa được hỗ trợ trong các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này trong TPM. Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa (ví dụ, `MaxNumTriangleMergeCand`) có thể được dẫn ra bằng cách trừ giá trị của `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` khỏi số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa (ví dụ, `MaxNumMergeCand`). Trong trường hợp này, số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa có thể là lớn hơn hoặc bằng 2 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa.

`pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` có thể được báo hiệu chỉ khi TPM là khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_triangle_enabled_flag == 1`), số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa là lớn hơn hoặc bằng 2 (ví dụ, `MaxNumMergeCand`  $\geq$  2), `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` được báo hiệu qua tập tham số hình ảnh (PPS) có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Đối với trường hợp trong đó `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` không được báo hiệu, khi TPM là khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_triangle_enabled_flag == 1`) và số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa là lớn hơn hoặc bằng 2 (ví dụ, `MaxNumMergeCand`  $\geq$  2), giá trị của `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` có thể được suy ra là giá trị thu được bằng cách trừ 1 từ giá trị của `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1` được báo hiệu qua tập tham số hình ảnh (PPS). Theo cách khác, đối với trường hợp trong đó `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` không được báo hiệu, khi TPM là không khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_triangle_enabled_flag == 0`) hoặc số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa là nhỏ hơn 2 (ví dụ, `MaxNumMergeCand`  $<$  2), số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa có thể được thiết lập thành giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Trong trường hợp này, TPM có thể không là khả dụng cho các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này.

Thêm vào đó, tiêu đề hình ảnh này có thể bao gồm `pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand`.

`pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand` có thể được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất IBC tối đa được hỗ trợ trong các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh này, trong việc sao chép khối nội (IBC). Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất IBC tối đa (ví dụ, `MaxNumIbcMergeCand`) có thể được dẫn ra bằng cách trừ giá trị của `pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand` khỏi 6. Trong trường hợp này, số lượng ứng viên hợp nhất IBC tối đa có thể là lớn hơn hoặc bằng 1 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 6.

Theo các ví dụ được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.16 và Fig.17, trong các chế độ dự đoán liên nhau chẳng hạn như chế độ hợp nhất chính quy, chế độ hợp nhất dựa trên khối con, v.v., thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được báo hiệu qua tập tham số hình ảnh (PPS) và/hoặc tiêu đề hình ảnh. Tuy nhiên, trong hệ thống thi hành hệ thống thực sự, không có nhiều trường hợp sử dụng trong đó số lượng ứng viên hợp nhất thay đổi tùy theo các hình ảnh. Theo đó, khi thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được báo hiệu qua tập tham số hình ảnh (PPS) và/hoặc tiêu đề hình ảnh, phí tổn báo hiệu có thể gia tăng một cách không cần thiết.

Thêm vào đó, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được báo hiệu qua tập tham số hình ảnh (PPS) và/hoặc tiêu đề hình ảnh dựa trên thông tin được xác định trước (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag`, `sps_sbtmvp_enabled_flag`, v.v.) được báo hiệu ở mức trình tự. Tức là, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định dựa trên nhiều thông tin được báo hiệu lác đác ở mức trình tự và mức hình ảnh và, kết quả là, việc điều khiển công cụ đối với các chế độ dự đoán liên nhau có thể trở nên phức tạp.

Để xử lý các vấn đề như vậy, theo các phương án của sáng chế, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được báo hiệu trọn vẹn qua mức trình tự, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS). Do đó, phí tổn báo hiệu có thể được giảm xuống và việc điều khiển công cụ đối với các chế độ dự đoán liên nhau có thể được làm cho dễ dàng hơn.

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.

### Phương án thứ nhất

Theo phương án thứ nhất, trong các chế độ dự đoán liên khác nhau, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được định ra trọn vẹn dưới dạng cú pháp có mức cao hơn mức hình ảnh, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS).

Fig.18 là hình minh họa ví dụ về tập tham số hình ảnh (PPS) theo một phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.18, tập tham số hình ảnh (PPS) có thể không bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, không giống như tập tham số hình ảnh (PPS) được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.16. Ví dụ, tập tham số hình ảnh (PPS) có thể không bao gồm `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`, mà nó là phần tử cú pháp về số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa, và `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1`, mà nó là phần tử cú pháp về số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa. Do đó, việc điều khiển công cụ cho chế độ hợp nhất chính quy và TPM có thể được thực hiện độc lập với tập tham số hình ảnh (PPS).

Fig.19 là hình minh họa ví dụ về tập tham số trình tự (sequence parameter set, SPS) theo một phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.19, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa.

Ví dụ, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_six_minus_max_num_merge_cand`. `sps_six_minus_max_num_merge_cand` có thể được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa, trong chế độ hợp nhất chính quy. Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa có thể được dẫn ra dựa trên `sps_six_minus_max_num_merge_cand` như được thể hiện trên phương trình 3 dưới đây.

#### Phương trình 3

$$\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{sps\_six\_minus\_max\_num\_merge\_cand}$$

Trong đó, `MaxNumMergeCand` có thể nghĩa là số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa. Trong một ví dụ, giá trị của `MaxNumMergeCand` có thể là lớn hơn hoặc bằng 1 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 6.

Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm

`sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

`sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa, trong chế độ hợp nhất dựa trên khối con. Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa có thể được dẫn ra dựa trên `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` như được thể hiện trên phương trình 4 dưới đây.

Phương trình 4

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{sps\_five\_minus\_max\_num\_subblock\_merge\_cand}$$

trong đó, `MaxNumSubblockMergeCand` có thể nghĩa là số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa. Trong một ví dụ, giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể là lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 5.

`sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được báo hiệu chỉ khi chế độ afin là khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag == 1`). Khi `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` không được báo hiệu, giá trị của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được suy ra là giá trị được xác định trước dựa trên cờ thứ nhất (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag`) chỉ rõ liệu chế độ TMVP dựa trên khối con có là khả dụng tại mức trình tự hay không. Ví dụ, giá trị của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được suy ra là giá trị thu được bằng cách trừ giá trị của cờ thứ nhất khỏi 5.

Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand`.

`sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` có thể được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa, trong chế độ phân vùng hình tam giác (TPM). Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa có thể được dẫn ra dựa trên `sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` như được thể hiện trên phương trình 5 dưới đây.

Phương trình 5

$$\text{MaxNumTriangleMergeCand} = \text{MaxNumMergeCand} - \text{sps\_max\_num\_merge\_cand\_minus\_max\_num\_triangle\_cand}$$

trong đó, `MaxNumTriangleMergeCand` có thể nghĩa là số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa, và `MaxNumMergeCand` có thể nghĩa là số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa. Trong một ví dụ, giá trị của `MaxNumTriangleMergeCand` có thể là lớn hơn hoặc bằng 2 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa (ví dụ, `MaxNumMergeCand`).

`sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` có thể được báo hiệu chỉ khi TPM là khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_triangle_enabled_flag == 1`) và số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa là lớn hơn hoặc bằng 2 (ví dụ, `MaxNumMergeCand ≥ 2`). Trong trường hợp trong đó `sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` không được báo hiệu, khi TPM là không khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_triangle_enabled_flag == 0`) hoặc số lượng ứng viên hợp nhất chính quy tối đa là nhỏ hơn 2 (ví dụ, `MaxNumMergeCand < 2`), số lượng ứng viên hợp nhất TPM tối đa có thể được thiết lập là 0. Trong trường hợp này, TPM có thể không được cho phép.

Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_six_minus_max_num_ibc_merge_cand`.

`sps_six_minus_max_num_ibc_merge_cand` có thể được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất IBC tối đa, trong việc sao chép khối nội (IBC). Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất IBC tối đa có thể được dẫn ra dựa trên `sps_six_minus_max_num_ibc_merge_cand` như được thể hiện trên phương trình 6 dưới đây.

Phương trình 6

$$\text{MaxNumIbcMergeCand} = 6 - \text{sps\_six\_minus\_max\_num\_ibc\_merge\_cand}$$

trong đó, `MaxNumIbcMergeCand` có thể nghĩa là số lượng ứng viên hợp nhất IBC tối đa. Trong một ví dụ, giá trị của `MaxNumIbcMergeCand` có thể là lớn hơn hoặc bằng 1 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 6.

Khi tập tham số trình tự (SPS) bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, tiêu đề hình ảnh đang tham chiếu tập tham số trình tự (SPS) này có thể không bao gồm phần tử cú pháp (ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag`) về việc liệu chế độ TMVP có là khả dụng tại mức hình ảnh hay không và các phần tử cú pháp (ví dụ, `pic_six_minus_max_num_merge_cand`,

`pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`,  
`pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` và  
`pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, không giống như tiêu đề hình ảnh được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.17.

Theo phương án thứ nhất được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.18 và Fig.19, trong các chế độ dự đoán liên khác nhau, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được định ra trọn vẹn trong cú pháp có mức cao hơn mức hình ảnh, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS). Do đó, so sánh với trường hợp trong đó thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được báo hiệu qua tập tham số hình ảnh (PPS) và/hoặc tiêu đề hình ảnh, phí tổn báo hiệu có thể được giảm xuống. Thêm vào đó, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được báo hiệu dựa trên thông tin được xác định trước (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag`, `sps_sbtmvp_enabled_flag`, v.v.) trong cùng cú pháp mức cao hơn, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS). Do đó, việc điều khiển công cụ cho các chế độ dự đoán liên khác nhau chẳng hạn như chế độ hợp nhất chính quy, chế độ hợp nhất dựa trên khối con, v.v. có thể được làm cho dễ dàng hơn.

Trong khi đó, trong một ví dụ, khi `pic_temporal_mvp_enabled_flag`, mà nó là phần tử cú pháp chỉ rõ liệu chế độ TMVP có là khả dụng tại mức hình ảnh hay không, được loại trừ khỏi tiêu đề hình ảnh, một số điều kiện trong các điều kiện báo hiệu trong tiêu đề lát có thể được cải biến như được thể hiện trên Fig.20.

Fig.20 là hình minh họa ví dụ về tiêu đề lát theo một phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.20, thông tin nhận dạng (ví dụ, `collocated_from_l0_flag` và `collocated_ref_idx`) của hình ảnh được đặt cùng vị trí `colPic` có thể được báo hiệu dựa trên việc liệu chế độ TMVP có là khả dụng tại mức trình tự hay không, bất kể việc liệu chế độ TMVP có là khả dụng tại mức hình ảnh hay không.

Phương án thứ hai

Theo phương án thứ hai, thông tin (ví dụ, `sps_six_minus_max_num_merge_cand`, `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`, v.v.) về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được định ra trọn vẹn trong cú pháp có mức cao hơn mức hình ảnh, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS), tương tự với phương án thứ nhất. Cụ thể, tập tham số hình ảnh (PPS) được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.18 và tập tham số trình tự (SPS) được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.19 là có thể áp dụng được với phương án

thứ hai. Tuy nhiên, phương án thứ hai này có thể khác với phương án thứ nhất về ngữ nghĩa của một số phần tử cú pháp và cấu trúc tiêu đề hình ảnh. Ở dưới đây, phương án thứ hai sẽ được mô tả chi tiết tập trung vào các khác biệt so với phương án thứ nhất.

Fig.21 là hình minh họa ví dụ về tiêu đề hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.21, tiêu đề hình ảnh theo một phương án của sáng chế có thể không bao gồm các phần tử cú pháp về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa. Cụ thể, khi tập tham số trình tự (SPS) bao gồm các phần tử cú pháp về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, tiêu đề hình ảnh đang tham chiếu tập tham số trình tự (SPS) này có thể không bao gồm các phần tử cú pháp (ví dụ, `pic_six_minus_max_num_merge_cand`, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` và `pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, không giống như tiêu đề hình ảnh được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.17.

Tuy nhiên, tiêu đề hình ảnh có thể bao gồm `pic_temporal_mvp_enabled_flag` mà nó là phần tử cú pháp về việc liệu chế độ TMVP có khả dụng tại mức hình ảnh hay không. Về khía cạnh này, phương án thứ hai có thể khác với phương án thứ nhất.

`pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể chỉ rõ liệu chế độ TMVP có khả dụng cho hình ảnh hiện tại đang tham chiếu tiêu đề hình ảnh này hay không. Ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng chế độ TMVP là không khả dụng cho hình ảnh hiện tại. Ngược lại, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng chế độ TMVP là khả dụng cho hình ảnh hiện tại đang tham chiếu tiêu đề hình ảnh này.

`pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể được báo hiệu chỉ khi chế độ TMVP là khả dụng tại mức trình tự (ví dụ, `sps_temporal_mvp_enabled_flag == 1`). 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, có cùng độ phân giải theo không gian như hình ảnh hiện tại, không có mặt trong bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB), giá trị của `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có thể được giới hạn thành giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Khi tiêu đề hình ảnh bao gồm `pic_temporal_mvp_enabled_flag`, ngữ nghĩa của

`sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`, mà nó là phần tử cú pháp về chế độ hợp nhất dựa trên khối con trong tập tham số trình tự (SPS) được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.19, có thể được cải biến một phần như sau.

Khi `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` không được báo hiệu (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag == 0`), giá trị của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được suy ra là giá trị được xác định trước (ví dụ, 5).

Trong một ví dụ, khi `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` được suy ra là giá trị được xác định trước (ví dụ, 5), biến số `IsInfered` có thể được thiết lập thành đúng (true). Thêm vào đó, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được dẫn ra dựa trên phương trình 4 trên đây có thể được cập nhật dựa trên `pic_temporal_mvp_enabled_flag` và `IsInfered` như được thể hiện trên phương trình 7 dưới đây.

Phương trình 7

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = ( \text{IsInfered} \ \&\& \ ( \text{sps\_sbtmvp\_enabled\_flag} \ \&\& \ \text{pic\_temporal\_mvp\_enabled\_flag} ) ) ? 1 : \text{MaxNumSubblockMergeCand}$$

trong đó, `MaxNumSubblockMergeCand` có thể nghĩa là số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa. Trong một ví dụ, giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể là lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 5.

Tham chiếu đến phương trình 7, khi `IsInfered` là đúng (true) và kết quả của phép toán AND của `sps_sbtmvp_enabled_flag` và `pic_temporal_mvp_enabled_flag` là đúng (true), giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể được cập nhật thành giá trị được xác định trước (ví dụ, 1). Ngược lại, khi ít nhất một thành phần trong số `IsInfered` hoặc kết quả của phép toán AND của `sps_sbtmvp_enabled_flag` và `pic_temporal_mvp_enabled_flag` là sai (false), giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể không được cập nhật. Trong khi đó, phương trình 7 có thể được định ra tại tiêu đề hình ảnh như là ngữ nghĩa của `pic_temporal_mvp_enabled_flag` hoặc có thể được định ra tại tập tham số trình tự (SPS) như là ngữ nghĩa của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

Trong một ví dụ khác, khi `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` được suy ra là giá trị được xác định trước (ví dụ, 5), biến số `IsInfered` có thể được thiết

lập thành đúng (true). Thêm vào đó, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa có thể được dẫn ra dựa trên `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`, `pic_temporal_mvp_enabled_flag` và `IsInfered` như được thể hiện trên phương trình 8 dưới đây. Tức là, phương trình 4 trên đây có thể được thay thế bởi phương trình 8.

Phương trình 8

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{sps\_five\_minus\_max\_num\_subblock\_merge\_cand} + (\text{IsInfered} \&\& (\text{sps\_sbtmvp\_enabled\_flag} \&\& \text{pic\_temporal\_mvp\_enabled\_flag})) ? 1 : 0$$

trong đó, `MaxNumSubblockMergeCand` có thể nghĩa là số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa. Trong một ví dụ, giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể là lớn hơn hoặc bằng 0 và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 5.

Tham chiếu đến phương trình 8, khi `IsInfered` là đúng (true) và kết quả của phép toán AND của `sps_sbtmvp_enabled_flag` và `pic_temporal_mvp_enabled_flag` là đúng (true), giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể được dẫn ra bằng cách cộng 1 vào giá trị thu được bằng cách trừ giá trị của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` khỏi 5. Ngược lại, khi ít nhất một thành phần trong số `IsInfered` hoặc kết quả của phép toán AND của `sps_sbtmvp_enabled_flag` và `pic_temporal_mvp_enabled_flag` là sai (false), giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` dẫn ra bằng cách trừ giá trị của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` khỏi 5. Trong khi đó, phương trình 8 có thể được định ra tại tiêu đề hình ảnh như là ngữ nghĩa của `pic_temporal_mvp_enabled_flag` hoặc có thể được định ra tại tập tham số trình tự (SPS) như là ngữ nghĩa của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

Trong một ví dụ khác, giá trị tham chiếu được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa có thể được thay đổi từ 5 thành 4. Do đó, tên của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` cũng có thể được thay đổi thành `sps_four_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

Khi `sps_four_minus_max_num_subblock_merge_cand` không được báo hiệu (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag` == 0), giá trị của `sps_four_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được suy ra là giá trị được xác định trước (ví dụ, 4), bất kể việc liệu chế độ TMVP dựa trên khối con có là khả dụng tại

mức trình tự hay không. Thêm vào đó, phương trình 4 và phương trình 7 trên đây có thể được thay thế lần lượt bởi phương trình 9 và phương trình 10 dưới đây.

Phương trình 9

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 4 - \text{sps\_four\_minus\_max\_num\_subblock\_merge\_cand}$$

Phương trình 10

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} += ( \text{sps\_sbtmvp\_enabled\_flag} \ \&\& \text{pic\_temporal\_mvp\_enabled\_flag} ) ? 1 : 0$$

trong đó, MaxNumSubblockMergeCand có thể nghĩa là số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa.

Tham chiếu cùng lúc đến phương trình 9 và phương trình 10, giá trị của MaxNumSubblockMergeCand có thể được dẫn ra bằng cách trừ giá trị của sps\_four\_minus\_max\_num\_subblock\_merge\_cand khỏi 4. Thêm vào đó, giá trị của MaxNumSubblockMergeCand có thể được cập nhật dựa trên kết quả của phép toán AND của sps\_sbtmvp\_enabled\_flag và pic\_temporal\_mvp\_enabled\_flag. Ví dụ, khi kết quả của phép toán AND của sps\_sbtmvp\_enabled\_flag và pic\_temporal\_mvp\_enabled\_flag là đúng (true), giá trị của MaxNumSubblockMergeCand có thể tăng lên thêm 1. Ngược lại, khi kết quả của phép toán AND của sps\_sbtmvp\_enabled\_flag và pic\_temporal\_mvp\_enabled\_flag là sai (false), giá trị của MaxNumSubblockMergeCand có thể không được cập nhật. Trong khi đó, phương trình 10 có thể được định ra tại tiêu đề hình ảnh như là ngữ nghĩa của pic\_temporal\_mvp\_enabled\_flag hoặc có thể được định ra tại tập tham số trình tự (SPS) như là ngữ nghĩa của sps\_four\_minus\_max\_num\_subblock\_merge\_cand.

Theo phương án thứ hai được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.21, trong các chế độ dự đoán liên khác nhau, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được định ra trọn vẹn trong cú pháp có mức cao hơn mức hình ảnh, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS). Do đó, so sánh với trường hợp trong đó thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được báo hiệu qua tập tham số hình ảnh (PPS) và/hoặc tiêu đề hình ảnh, phí tổn báo hiệu có thể được giảm xuống. Thêm vào đó, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được báo hiệu dựa trên thông tin được xác định trước (ví dụ, sps\_affine\_enabled\_flag, sps\_sbtmvp\_enabled\_flag, v.v.) trong cùng cú pháp mức cao

hơn, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS). Do đó, việc điều khiển công cụ cho các chế độ dự đoán liên khác nhau chẳng hạn như chế độ hợp nhất chính quy, chế độ hợp nhất dựa trên khối con, v.v. có thể được làm cho dễ dàng hơn.

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.22 và Fig.23.

Fig.22 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa ảnh theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp mã hóa ảnh trên Fig.22 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh trên Fig.2. Ví dụ, bước S2210 và S2220 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán liên 180. Thêm vào đó, bước S2230 có thể được thực hiện bởi đơn vị mã hóa entropy 190.

Tham chiếu đến Fig.22, khi chế độ dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại (S2210).

Cụ thể, chế độ dự đoán của khối hiện tại có thể được xác định là một chế độ bất kỳ trong số các chế độ dự đoán liên khác nhau (ví dụ, chế độ hợp nhất chính quy, chế độ hợp nhất dựa trên khối con, việc phân vùng hình tam giác cho việc dự đoán liên (TPM) hoặc việc sao chép khối nội (IBC), v.v.)

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên hợp nhất dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất nhờ sử dụng các ứng viên hợp nhất được dẫn ra này. Ở đây, các ứng viên hợp nhất có thể được dẫn ra từ các khối lân cận của khối hiện tại, ví dụ, khối lân cận theo không gian và/hoặc khối lân cận theo thời gian. Các ứng viên hợp nhất có thể được gọi theo những cách khác nhau là ứng viên hợp nhất chính quy, ứng viên hợp nhất khối con, ứng viên hợp nhất TPM, v.v. tùy theo chế độ dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể chèn ứng viên hợp nhất bổ sung vào trong danh sách ứng viên hợp nhất cho đến khi số lượng ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất đạt đến số lượng tối đa được xác định trước. Ở đây, 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 hợp nhất vectơ không (zero). Thêm

vào đó, khi số lượng ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất là lớn hơn hoặc bằng số lượng tối đa được xác định trước, thiết bị mã hóa ảnh có thể kết thúc việc xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất được xây dựng (S2220). Cụ thể, thiết bị mã hóa ảnh có thể chọn ứng viên hợp nhất tối ưu từ trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất dựa trên chi phí RD và dẫn ra thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại, bằng cách thực hiện việc dự đoán liên dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể mã hóa thông tin chuyển động của khối hiện tại và thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa (S2230). Ở đây, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất) chỉ rõ ứng viên hợp nhất được chọn. Thêm vào đó, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể bao gồm thông tin về mỗi chế độ dự đoán liên và có thể được sử dụng để dẫn ra số lượng ứng viên hợp nhất tối đa.

Theo các phương án của sáng chế, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được mã hóa trộn vện trong cú pháp có mức cao hơn mức hình ảnh, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS). Ví dụ, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_six_minus_max_num_merge_cand` mà nó là thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa cho chế độ hợp nhất chính quy. Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` mà nó là thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa cho chế độ hợp nhất dựa trên khối con. Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` mà nó là thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa cho TPM. Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_six_minus_max_num_ibc_merge_cand` mà nó là thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa cho IBC. Một ví dụ về tập tham số trình tự (SPS) đã được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.19. Trong khi đó, mặc dù thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được thể hiện như đang được chứa chỉ trong tập tham số trình tự trên Fig.19, điều này có thể được cải biến theo những cách khác nhau theo các phương

án. Ví dụ, một số thành phần trong số `sps_six_minus_max_num_merge_cand`, `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`, `sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` và `sps_six_minus_max_num_ibc_merge_cand` được mô tả trên đây có thể được chứa trong tiêu đề hình ảnh như được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.17.

Trong khi đó, trong chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định dựa trên việc liệu chế độ affin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không. Cụ thể, khi chế độ affin là khả dụng (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag == 1`), số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định là giá trị thu được bằng cách trừ giá trị của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` khỏi 5. Ngược lại, khi chế độ affin là không khả dụng (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag == 0`), số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định dựa trên việc liệu chế độ bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) dựa trên khối con có là khả dụng cho khối hiện tại hay không (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag`) và việc liệu chế độ bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) có là khả dụng cho khối hiện tại hay không (ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag`). Ví dụ, khi ít nhất một chế độ trong số chế độ TMVP dựa trên khối con hoặc chế độ TMVP là không khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Ngược lại, khi cả chế độ TMVP dựa trên khối con và chế độ TMVP đều là khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1). Theo cách này, trong chế độ hợp nhất dựa trên khối con, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được báo hiệu tại mức trình tự, nhưng số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định tại mức hình ảnh khi việc liệu chế độ TMVP có là khả dụng tại mức hình ảnh hay không được xem xét cùng.

Theo một phương án của sáng chế, khi thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được mã hóa trọn vẹn trong cú pháp có mức cao hơn mức hình ảnh, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS), phí tổn báo hiệu có thể còn được giảm xuống thêm nữa.

Fig.23 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã ảnh theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp giải mã ảnh trên Fig.23 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh trên Fig.23. Ví dụ, các bước S2310 đến S2330 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự

đoán liên 260.

Tham chiếu đến Fig.23, khi chế độ dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại (S2310).

Cụ thể, thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra các ứng viên hợp nhất dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất nhờ sử dụng các ứng viên hợp nhất được dẫn ra này. Ở đây, các ứng viên hợp nhất có thể được dẫn ra từ các khối lân cận của khối hiện tại, ví dụ, khối lân cận theo không gian và/hoặc khối lân cận theo thời gian. Thêm vào đó, khi số lượng ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất là lớn hơn hoặc bằng số lượng tối đa được xác định trước, thiết bị giải mã ảnh có thể kết thúc việc xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất.

Theo các phương án của sáng chế, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định dựa trên thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được thu qua cú pháp có mức cao hơn mức hình ảnh, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS). Ví dụ, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_six_minus_max_num_merge_cand` mà nó là thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa cho chế độ hợp nhất chính quy. Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` mà nó là thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa cho chế độ hợp nhất dựa trên khối con. Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` mà nó là thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa cho TPM. Thêm vào đó, tập tham số trình tự (SPS) có thể bao gồm `sps_six_minus_max_num_ibc_merge_cand` mà nó là thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa cho IBC. Một ví dụ về tập tham số trình tự (SPS) đã được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.19. Trong khi đó, mặc dù thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được thể hiện như đang được chứa chỉ trong tập tham số trình tự trên Fig.19, điều này có thể được cải biến theo những cách khác nhau theo các phương án. Ví dụ, một số thành phần trong số `sps_six_minus_max_num_merge_cand`, `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`, `sps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand` và `sps_six_minus_max_num_ibc_merge_cand` được mô tả trên đây có thể được chứa trong

tiêu đề hình ảnh như được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.17.

Trong khi đó, trong chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định dựa trên việc liệu chế độ affin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không. Cụ thể, khi chế độ affin là khả dụng (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag == 1`), số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định dựa trên thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được thu qua tập tham số trình tự (ví dụ, `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`). Ví dụ, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định là giá trị thu được bằng cách trừ giá trị của `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` khỏi 5. Ngược lại, khi chế độ affin là không khả dụng (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag == 0`), số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định dựa trên việc liệu chế độ bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) dựa trên khối con có là khả dụng cho khối hiện tại hay không và việc liệu chế độ bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) có là khả dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, khi ít nhất một chế độ trong số chế độ TMVP dựa trên khối con hoặc chế độ TMVP là không khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0). Ngược lại, khi cả chế độ TMVP dựa trên khối con và chế độ TMVP đều là khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

Việc liệu chế độ TMVP dựa trên khối con có là khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa trên cờ thứ nhất được xác định trước (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag`) được thu qua tập tham số trình tự. Ví dụ, khi `sps_sbtmvp_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), chế độ TMVP dựa trên khối con có thể không khả dụng. Ngược lại, khi `sps_sbtmvp_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), chế độ TMVP dựa trên khối con có thể là khả dụng. Việc liệu chế độ TMVP có là khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa trên cờ thứ hai được xác định trước (ví dụ, `pic_temporal_mvp_enabled_flag`) được thu qua tiêu đề hình ảnh. Ví dụ, khi `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), chế độ TMVP có thể không khả dụng. Ngược lại, khi `pic_temporal_mvp_enabled_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, 1), chế độ TMVP có thể là khả dụng. Theo cách này, trong chế độ hợp nhất dựa trên khối con, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được báo hiệu tại mức trình tự, nhưng số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể được xác định tại mức

hình ảnh khi việc liệu chế độ TMVP có là khả dụng tại mức hình ảnh hay không được xem xét cùng.

Trong một ví dụ, khi chế độ afin là khả dụng trong chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể có khoảng được xác định trước dựa trên việc liệu chế độ TMVP dựa trên khối con có là khả dụng hay không.

Cụ thể, `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể có khoảng từ 0 đến '5 - `sps_sbtmvp_enabled_flag`', bao gồm cả các giá trị này. Theo đó, khi chế độ TMVP dựa trên khối con là khả dụng (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag` == 1), `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể có khoảng từ 0 đến 4, bao gồm cả các giá trị này. Ngược lại, khi chế độ TMVP dựa trên khối con là không khả dụng (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag` == 0), `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể có khoảng từ 0 đến 5, bao gồm cả các giá trị này. Trong khi đó, khi chế độ afin là khả dụng (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag` == 1), số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể là '5 - `sps_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`'. Theo đó, trong trường hợp trong đó chế độ afin là khả dụng trong ứng viên hợp nhất dựa trên khối con (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag` == 1), khi chế độ TMVP dựa trên khối con là khả dụng (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag` == 1), số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể có khoảng từ 0 đến 5, bao gồm cả các giá trị này. Ngược lại, trong trường hợp trong đó chế độ afin là khả dụng trong chế độ hợp nhất dựa trên khối con (ví dụ, `sps_affine_enabled_flag` == 1), khi chế độ TMVP dựa trên khối con là không khả dụng (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag` == 0), số lượng ứng viên hợp nhất tối đa có thể có khoảng từ 0 đến 5, bao gồm cả các giá trị này.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.23, thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất được xây dựng (S2320). Cụ thể, thiết bị giải mã ảnh có thể chọn ít nhất một ứng viên hợp nhất từ trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất dựa trên thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất) được thu từ luồng bit. Thêm vào đó, thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn làm thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại, bằng cách thực

hiện việc dự đoán liên dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra (S2330). Khối hiện tại có thể được xây dựng lại dựa trên khối dự đoán được tạo ra như được mô tả trên đây.

Theo một phương án của sáng chế, khi thông tin khác nhau để xác định số lượng ứng viên hợp nhất tối đa được tích hợp vào trong cú pháp có mức cao hơn mức hình ảnh, ví dụ, tập tham số trình tự (SPS), việc điều khiển công cụ cho các chế độ dự đoán liên khác nhau có thể được làm cho dễ dàng hơn.

Tên của phần tử cú pháp được mô tả trong sáng chế này có thể bao gồm thông tin về vị trí nơi phần tử cú pháp tương ứng được báo hiệu. Ví dụ, phần tử cú pháp bắt đầu bằng “sps\_” có thể nghĩa là phần tử cú pháp tương ứng được báo hiệu tại tập tham số trình tự (SPS). Thêm vào đó, phần tử cú pháp bắt đầu bằng “pps\_”, “ph\_”, “sh\_”, v.v. có thể nghĩa là phần tử cú pháp tương ứng được báo hiệu tại tập tham số hình ảnh (PPS), tiêu đề hình ảnh, tiêu đề lát, v.v.

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 quảng 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.24 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.24, 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:

xây dựng danh sách ứng viên cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại này;

dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên này; và

tạo ra khối dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động này, trong đó thông tin về số lượng ứng viên tối đa được chứa trong danh sách ứng viên được thu qua tập tham số trình tự,

trong đó thông tin về số lượng ứng viên tối đa bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, thông tin về số lượng ứng viên IBC (sao chép khối nội, intra block copy) tối đa và thông tin về số lượng ứng viên chế độ thứ nhất tối đa, và

trong đó, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa này được xác định dựa trên việc liệu chế độ afin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

2. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con và chế độ afin là khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được xác định dựa trên thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa.

3. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con và chế độ afin là không khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được xác định dựa trên việc liệu chế độ bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (temporal motion vector predictor, TMVP) dựa trên khối con có là khả dụng cho khối hiện tại hay không và liệu chế độ bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

4. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 3,

trong đó việc liệu chế độ TMVP dựa trên khối con có là khả dụng hay không được xác định dựa trên cờ thứ nhất được thu qua tập tham số trình tự, và

trong đó việc liệu chế độ TMVP có là khả dụng hay không được xác định dựa trên cờ thứ hai được thu qua tiêu đề hình ảnh.

5. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 3, trong đó, dựa trên việc ít nhất một chế độ trong số chế độ TMVP dựa trên khối con hoặc chế độ TMVP là không khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được xác định là giá trị thứ nhất.

6. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 3, trong đó, dựa trên việc cả chế độ TMVP dựa trên khối con và chế độ TMVP đều là khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được xác định là giá trị thứ hai.

7. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con và chế độ afin là khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa có khoảng được xác định trước dựa trên việc liệu chế độ bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian (TMVP) dựa trên khối con có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

8. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 7, trong đó, dựa trên việc chế độ TMVP dựa trên khối con là khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa có khoảng từ 1 đến 5, bao gồm cả các giá trị này.

9. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 7, trong đó, dựa trên việc chế độ TMVP dựa trên khối con là không khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa có khoảng từ 0 đến 5, bao gồm cả các giá trị 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:

xây dựng danh sách ứng viên cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại này;

dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên này; và

mã hóa thông tin chuyển động và thông tin về số lượng ứng viên tối đa được chứa trong danh sách ứng viên này,

trong đó thông tin về số lượng ứng viên tối đa được chứa trong danh sách ứng viên được mã hóa qua tập tham số trình tự,

trong đó thông tin về số lượng ứng viên tối đa bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, thông tin

về số lượng ứng viên IBC (sao chép khối nội, intra block copy) tối đa và thông tin về số lượng ứng viên chế độ thứ nhất tối đa, và

trong đó, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa này được xác định dựa trên việc liệu chế độ afin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

11. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 10, trong đó, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con và chế độ afin là không khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được xác định dựa trên việc liệu chế độ bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) dựa trên khối con có là khả dụng cho khối hiện tại hay không và liệu chế độ bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian (TMVP) có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

12. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 11, trong đó, dựa trên việc ít nhất một chế độ trong số chế độ TMVP dựa trên khối con hoặc chế độ TMVP là không khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được xác định là giá trị thứ nhất.

13. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 11, trong đó, dựa trên việc cả chế độ TMVP dựa trên khối con và chế độ TMVP đều là khả dụng, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa được xác định là giá trị thứ hai.

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:

xây dựng danh sách ứng viên cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán của khối hiện tại này;

dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên này; và

mã hóa thông tin chuyển động và thông tin về số lượng ứng viên tối đa được chứa trong danh sách ứng viên này,

trong đó thông tin về số lượng ứng viên tối đa được chứa trong danh sách ứng viên được mã hóa qua tập tham số trình tự,

trong đó thông tin về số lượng ứng viên tối đa bao gồm thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa, thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, thông tin về số lượng ứng viên IBC (sao chép khối nội, intra block copy) tối đa và thông tin về số lượng ứng viên chế độ thứ nhất tối đa, và

trong đó, dựa trên việc chế độ dự đoán là chế độ hợp nhất dựa trên khối con, số lượng ứng viên hợp nhất khối con tối đa này được xác định dựa trên việc liệu chế độ afin có là khả dụng cho khối hiện tại hay không.

FIG.1

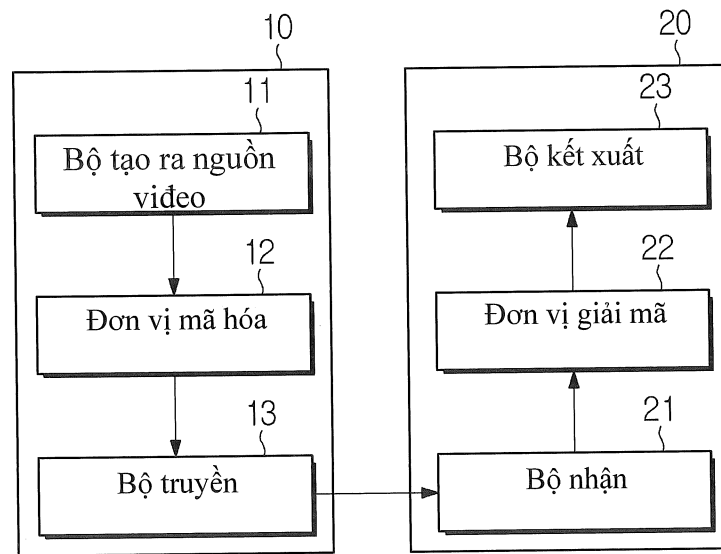


FIG.2

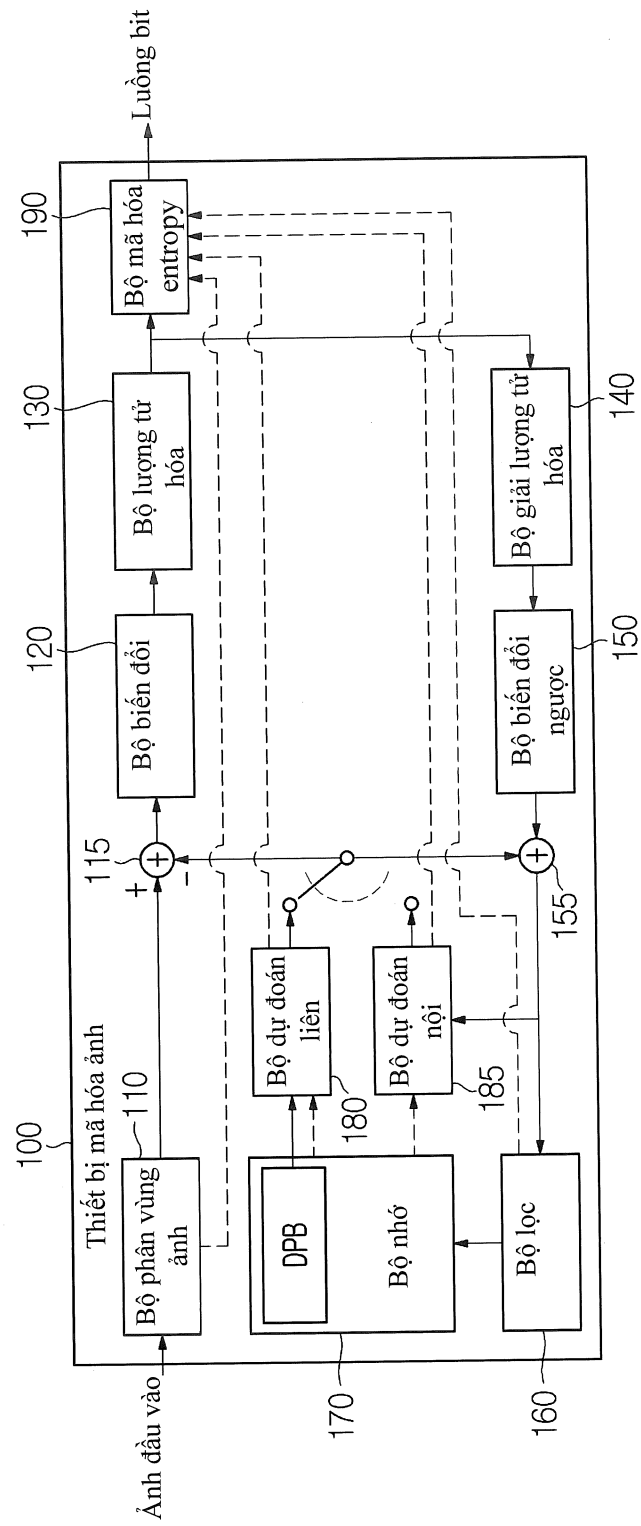


FIG.3

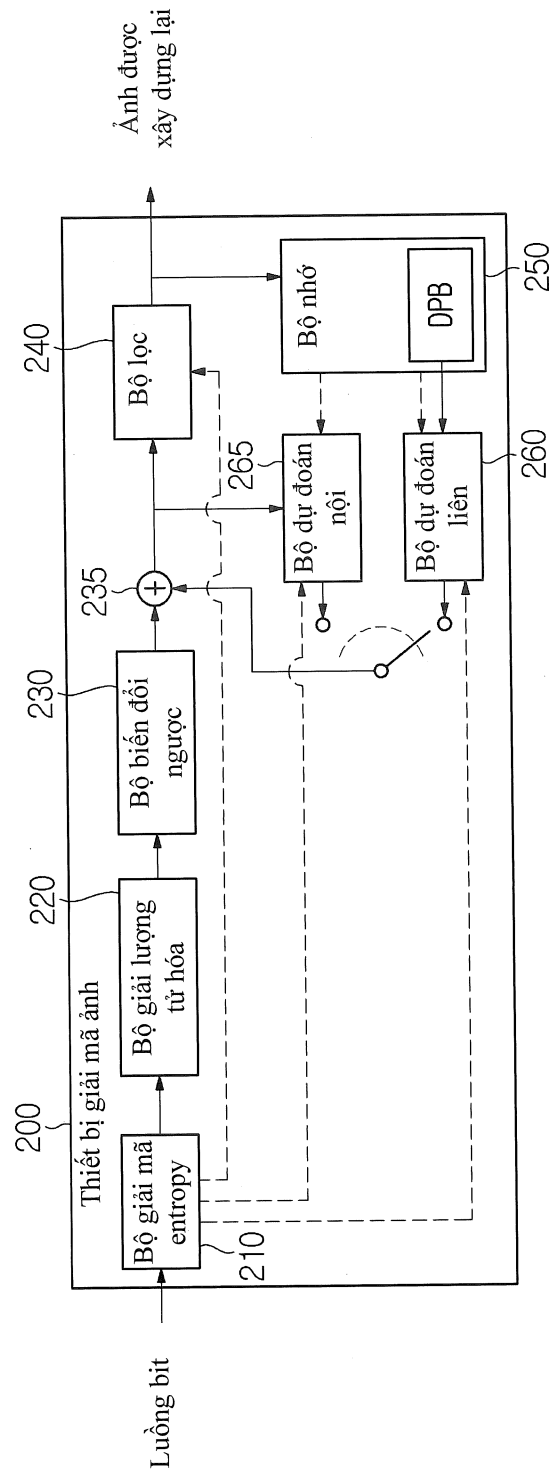


FIG.4

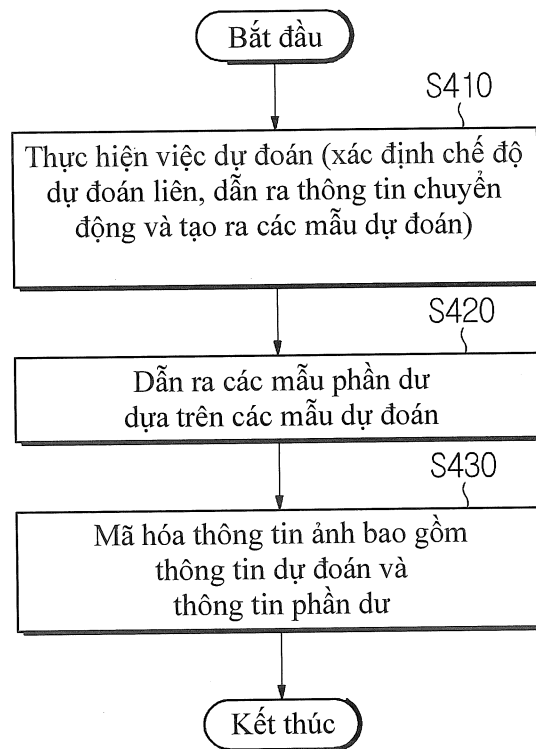


FIG.5

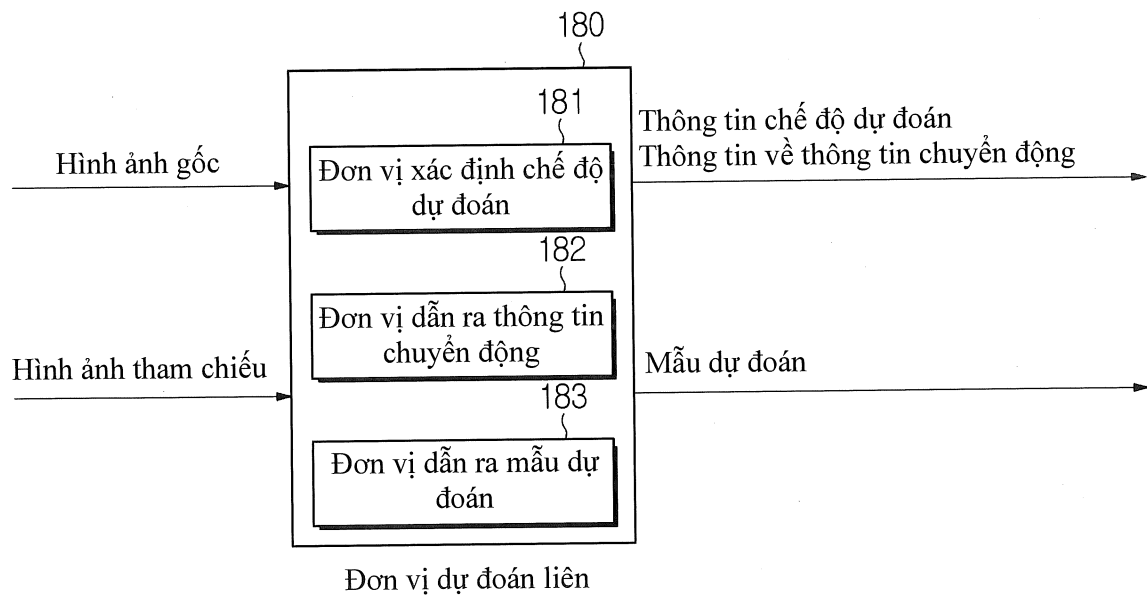


FIG.6

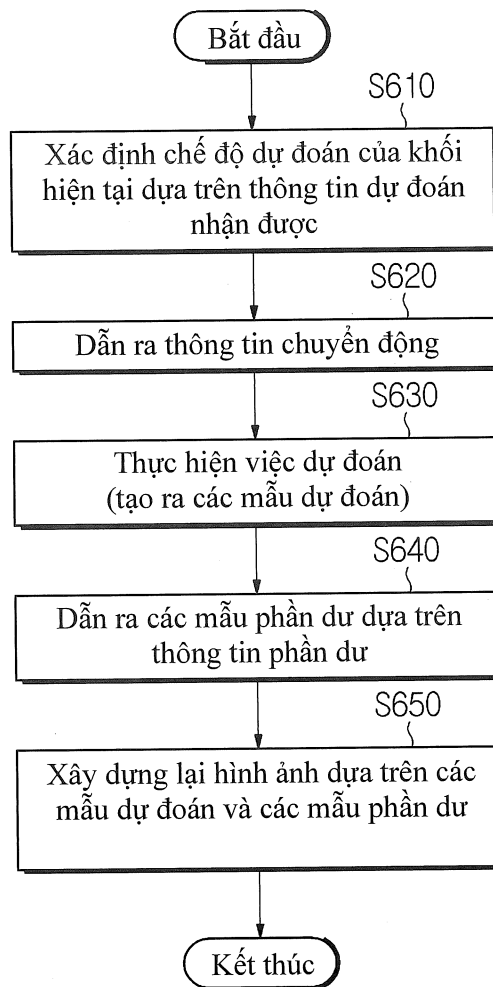


FIG.7

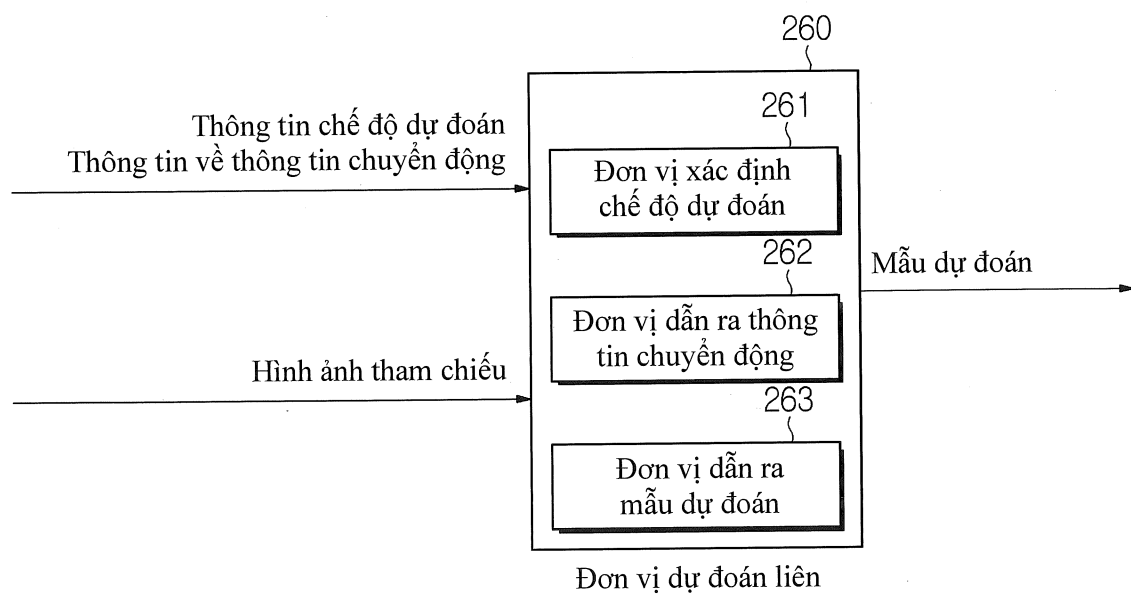


FIG.8

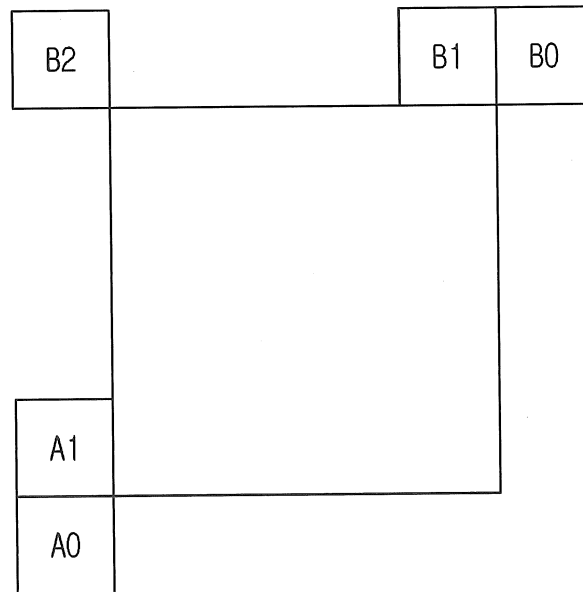


FIG.9

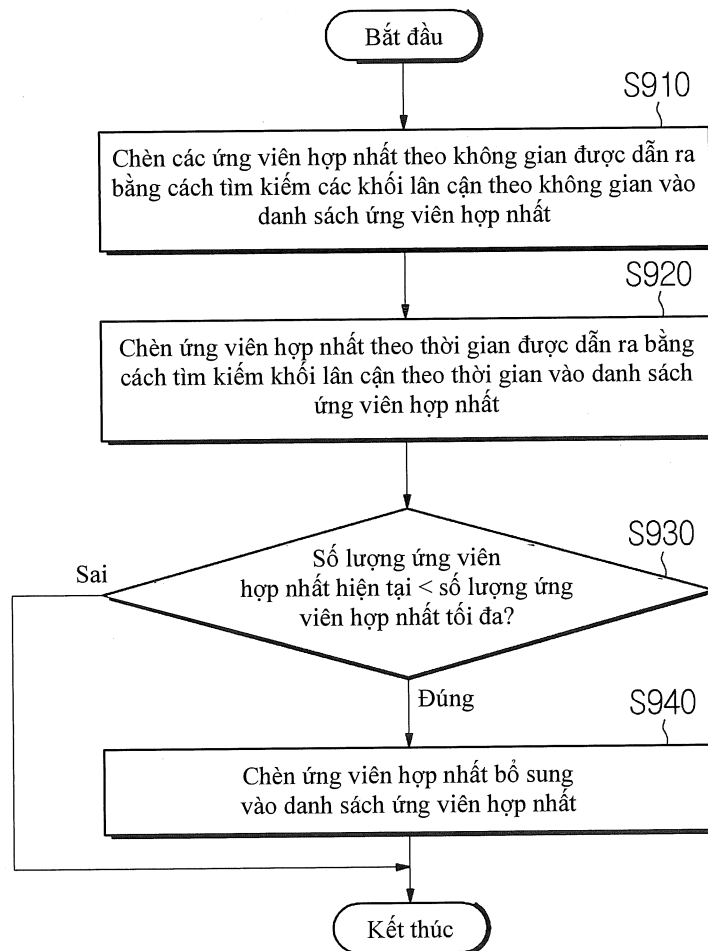


FIG.10

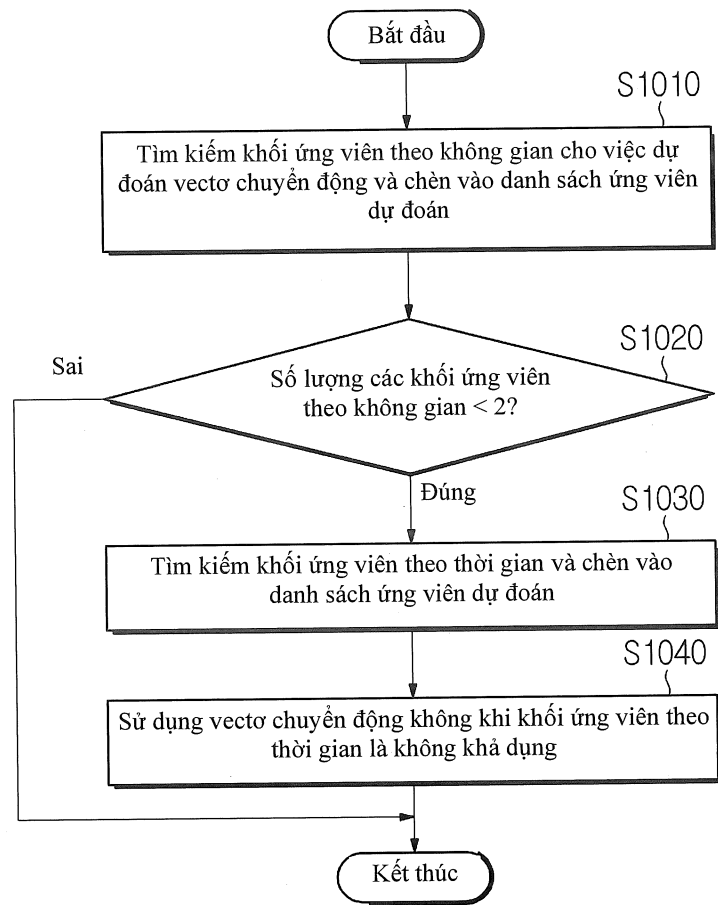


FIG.11

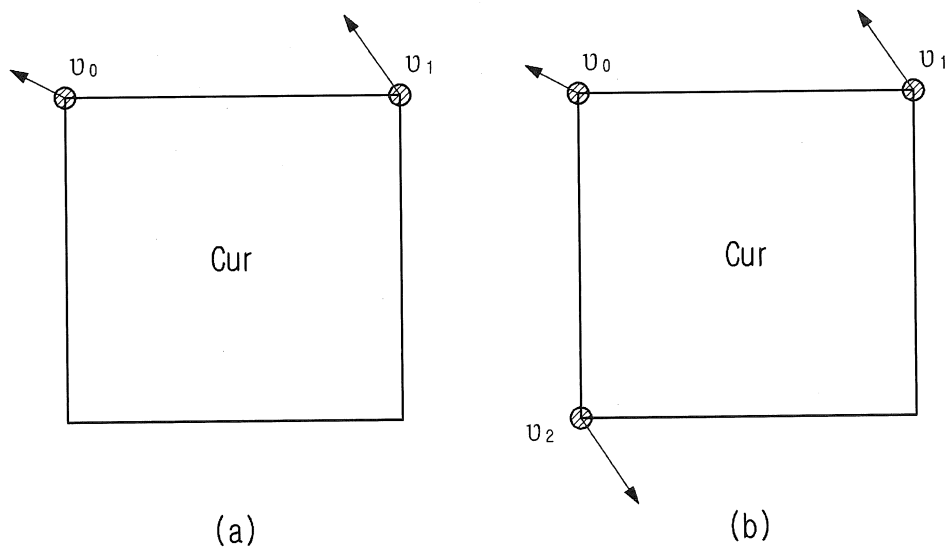


FIG.12

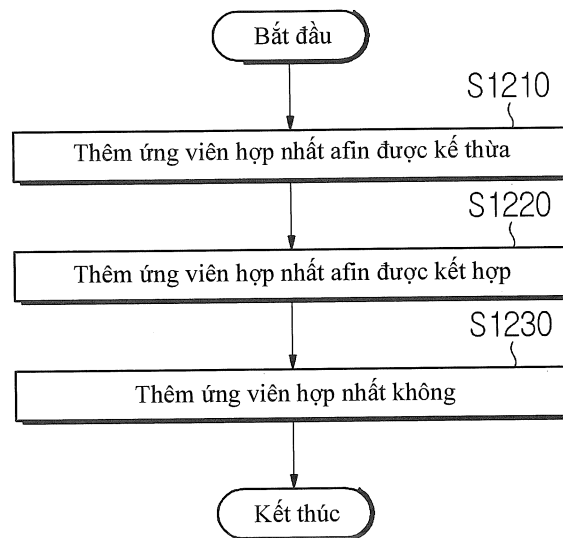


FIG.13

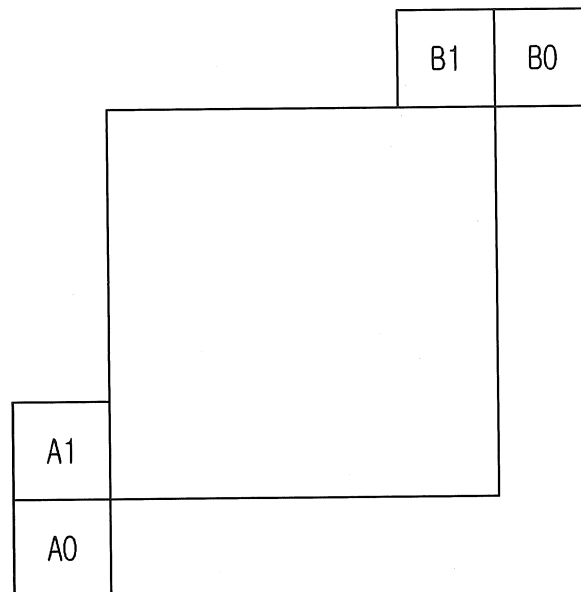


FIG.14

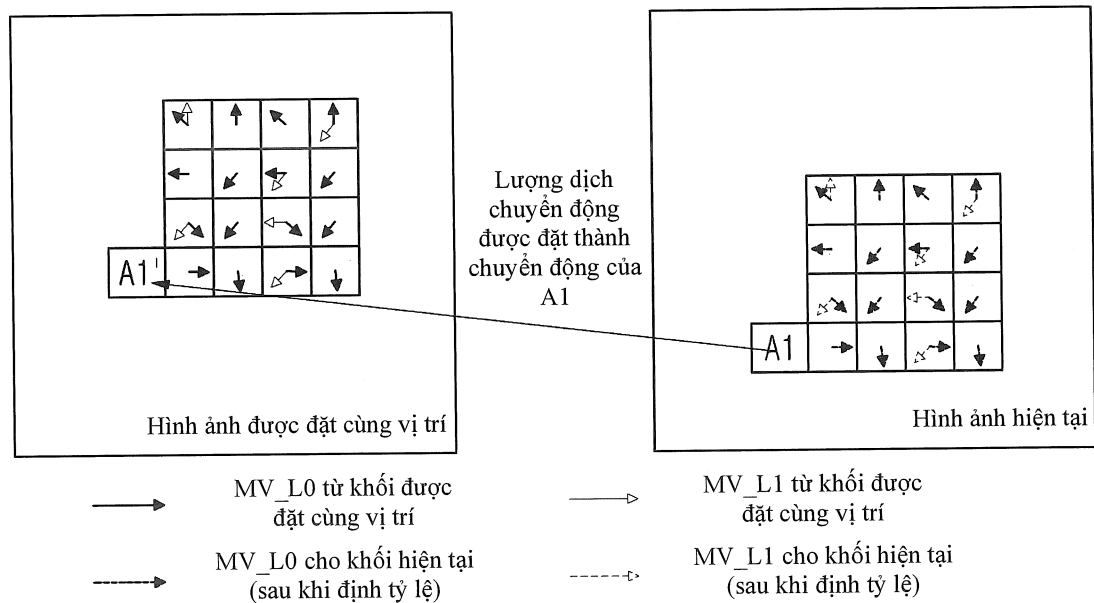


FIG.15

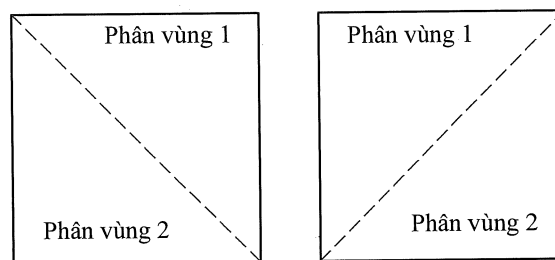


FIG.16

|                                                          | Descriptor |
|----------------------------------------------------------|------------|
| pic parameter set rbsp( ) {                              |            |
| pps pic parameter set id                                 | ue(v)      |
| pps seq parameter set id                                 | u(4)       |
| pic width in luma samples                                | ue(v)      |
| pic height in luma samples                               | ue(v)      |
| .....                                                    |            |
| constant slice header params enabled flag                | u(1)       |
| if( constant slice header params enabled flag ) {        |            |
| pps dep quant enabled idc                                | u(2)       |
| for( i = 0; i < 2; i++ )                                 |            |
| pps ref pic list sps idc[ i ]                            | u(2)       |
| pps mvd l1 zero idc                                      | u(2)       |
| pps collocated from l0 idc                               | u(2)       |
| pps six minus max num merge cand plus1                   | ue(v)      |
| pps max num merge cand minus max num triangle cand plus1 | ue(v)      |
| }                                                        |            |
| .....                                                    |            |
| }                                                        |            |

FIG.17

|                                                                                                                         | Descriptor |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| picture_header_rbsp() {                                                                                                 |            |
| ...                                                                                                                     |            |
| if( sps_temporal_mvp_enabled_flag )                                                                                     |            |
| <b>pic temporal mvp enabled flag</b>                                                                                    | u(1)       |
| if( !pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1 )                                                                           |            |
| <b>pic six minus max num merge cand</b>                                                                                 | ue(v)      |
| if( sps_affine_enabled_flag )                                                                                           |            |
| <b>pic five minus max num subblock merge cand</b>                                                                       | ue(v)      |
| if( sps_triangle_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 2 &&<br>!pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1 ) |            |
| <b>pic max num merge cand minus max num triangle cand</b>                                                               | ue(v)      |
| if( sps_ibc_enabled_flag )                                                                                              |            |
| <b>pic six minus max num ibc merge cand</b>                                                                             | ue(v)      |
| .....                                                                                                                   |            |
| }                                                                                                                       |            |

FIG.18

|                                                   | Descriptor |
|---------------------------------------------------|------------|
| pic_parameter_set_rbsp() {                        |            |
| <b>pps pic parameter set id</b>                   | ue(v)      |
| <b>pps seq parameter set id</b>                   | u(4)       |
| <b>pic width in luma samples</b>                  | ue(v)      |
| <b>pic height in luma samples</b>                 | ue(v)      |
| ...                                               |            |
| <b>constant slice header params enabled flag</b>  | u(1)       |
| if( constant_slice_header_params_enabled_flag ) { |            |
| <b>pps dep quant enabled idc</b>                  | u(2)       |
| for( i = 0; i < 2; i++ )                          |            |
| <b>pps ref pic list sps idc[ i ]</b>              | u(2)       |
| <b>pps mvd l1 zero idc</b>                        | u(2)       |
| <b>pps collocated from l0 idc</b>                 | u(2)       |
| }                                                 |            |
| ...                                               |            |
| }                                                 |            |

FIG.19

| seq_parameter_set_rbsp() {                                               | Descriptor |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| ...                                                                      |            |
| <b>sps temporal mvp enabled flag</b>                                     | u(1)       |
| if( sps temporal mvp enabled flag ) {                                    |            |
| <b>sps sbtmvp enabled flag</b>                                           | u(1)       |
| }                                                                        |            |
| <b>sps six minus max num merge cand //for regular merge</b>              | ue(v)      |
| <b>sps affine enabled flag</b>                                           | u(1)       |
| if( sps affine enabled flag ) {                                          |            |
| <b>sps affine type flag</b>                                              | u(1)       |
| <b>sps affine amvr enabled flag</b>                                      | u(1)       |
| <b>sps affine prof enabled flag</b>                                      | u(1)       |
| if( sps affine prof enabled flag )                                       |            |
| <b>sps prof pic present flag</b>                                         | u(1)       |
| <b>sps five minus max num subblock merge cand //for subblock(affine)</b> | ue(v)      |
| }                                                                        |            |
| <b>sps ibc enabled flag</b>                                              | u(1)       |
| if(sps ibc enabled flag) {                                               |            |
| <b>sps six minus max num ibc merge cand //for IBC</b>                    | ue(v)      |
| }                                                                        |            |
| <b>sps triangle enabled flag</b>                                         | u(1)       |
| if(sps triangle enabled flag && MaxNumMergeCand >= 2) {                  |            |
| <b>sps max num merge cand minus max num triangle cand //for TPM(GEO)</b> | ue(v)      |
| }                                                                        |            |
| ...                                                                      |            |
| }                                                                        |            |

FIG.20

| slice_header() {                                            | Descriptor |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| ...                                                         |            |
| if( slice_type != I ) {                                     |            |
| if( cabac_init_present_flag )                               |            |
| <b>cabac init flag</b>                                      | u(1)       |
| if(sps temporal mvp enable flag) {                          |            |
| if( slice_type == B && !pps_collocated_from_l0_idc )        |            |
| <b>collocated from l0 flag</b>                              | u(1)       |
| if( ( collocated_from_l0_flag && NumRefIdxActive[ 0 ] > 1 ) |            |
| ( !collocated_from_l0_flag && NumRefIdxActive[ 1 ] > 1 ) )  |            |
| <b>collocated ref idx</b>                                   | ue(v)      |
| }                                                           |            |
| if( ( pps_weighted_pred_flag && slice_type == P )           |            |
| ( pps_weighted_bipred_flag && slice_type == B ) )           |            |
| <b>pred_weight table()</b>                                  |            |
| }                                                           |            |

FIG.21

| picture_header_rbsp() {              | Descriptor |
|--------------------------------------|------------|
| ...                                  |            |
| if( sps temporal mvp enabled flag )  |            |
| <b>pic temporal mvp enabled flag</b> | u(1)       |
| ...                                  |            |
| }                                    |            |

FIG.22

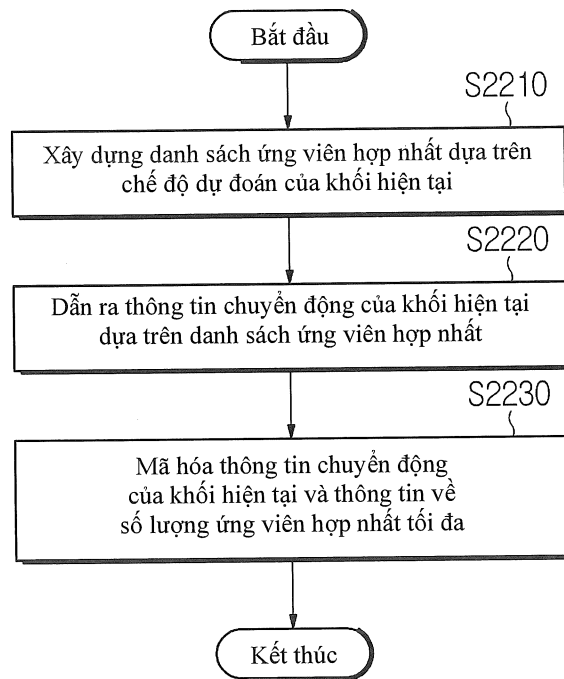


FIG.23

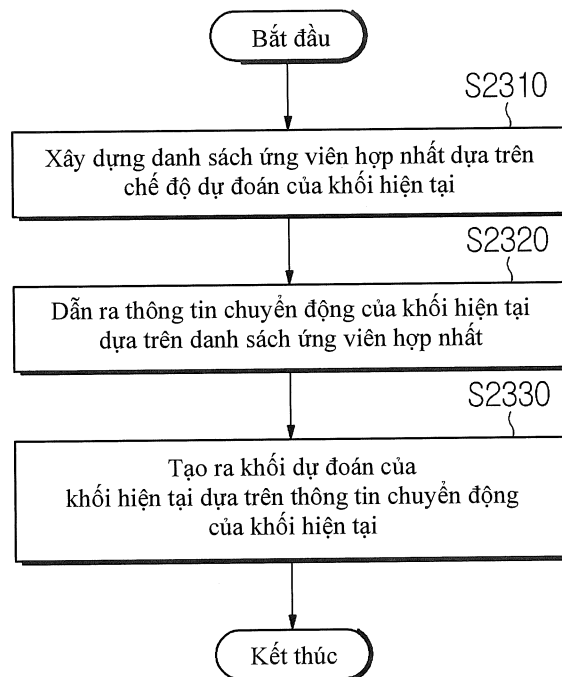


FIG.24

