



(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)



1-0025244

(51)⁷ H04N 7/32

(13) B

(21) 1-2013-02755

(22) 09/03/2011

(86) PCT/JP2011/055504 09/03/2011

(87) WO 2012/120661 A1 13/09/2012

(45) 25/08/2020 389

(43) 27/01/2014 310A

(73) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)

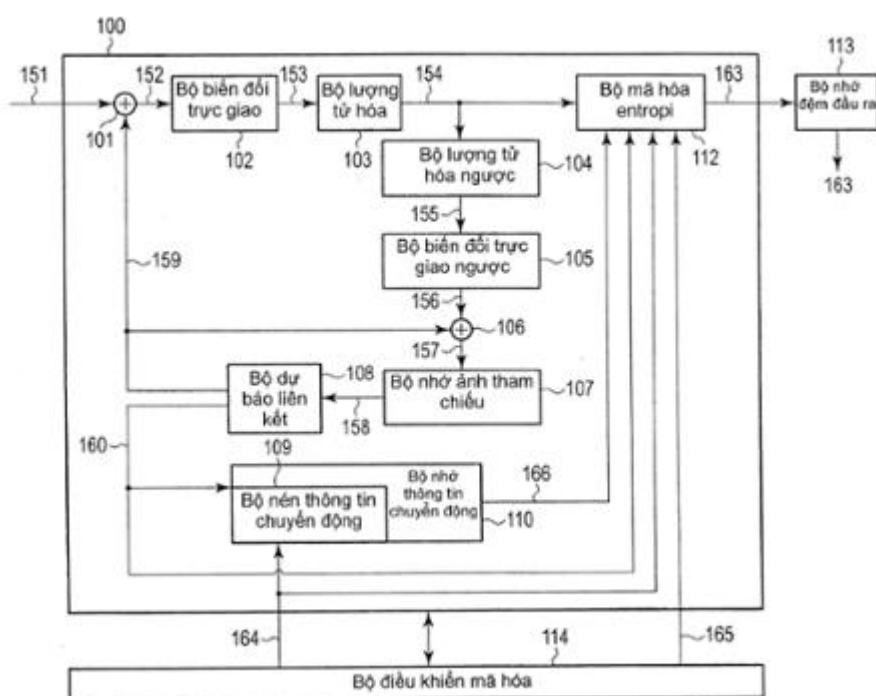
1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001, Japan

(72) SHIODERA, Taichiro (JP); TANIZAWA, Akiyuki (JP); YAMAKAGE, Tomoo (JP);
CHUJOH, Takeshi (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã ảnh gồm việc phân chia tín hiệu ảnh đầu vào thành các khối điểm ảnh, và thực hiện dự báo liên kết trên các khối điểm ảnh được phân chia, phương pháp này còn bao gồm các bước: chọn thông tin chuyển động được dự báo từ bộ nhớ đệm thông tin chuyển động lưu trữ thông tin chuyển động ở vùng được mã hóa, và dự báo thông tin chuyển động của khối mã hóa mục tiêu bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được dự báo. Phương pháp này còn bao gồm bước thu thông tin chuyển động đại diện từ các mục thông tin chuyển động trong vùng được mã hóa phù hợp với thông tin thứ nhất chỉ báo phương pháp chọn thông tin chuyển động được dự báo, nhờ đó thu được chỉ thông tin chuyển động đại diện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp nén thông tin chuyển động, phương pháp mã hóa ảnh, và phương pháp giải mã ảnh trong quá trình mã hóa và giải mã ảnh động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, phương pháp mã hóa ảnh có hiệu quả mã hóa ảnh tăng đáng kể đã biết như ITU-T Rec. H.264 và ISO/IEC 14496-10 (dưới đây gọi là H.264) thông qua việc kết hợp ITU-T và ISO/IEC. Trong H.264, quá trình xử lý dự báo, quá trình xử lý biến đổi, và quá trình xử lý mã hóa entropi được thực hiện đối với từng khối hình chữ nhật (chẳng hạn, mỗi khối 16x16 hoặc 8x8 điểm ảnh). Trong quá trình xử lý dự báo, bù chuyển động của việc dự báo trong miền thời gian được thực hiện trên khối hình chữ nhật cần được mã hóa (khối mã hóa mục tiêu) bằng cách tham chiếu khung đã được mã hóa (khung tham chiếu). Trong quá trình bù chuyển động này, cần mã hóa thông tin chuyển động chứa vector chuyển động là thông tin dịch chuyển không gian giữa khối mục tiêu mã hóa và khối cần được tham chiếu trong khung tham chiếu, và truyền thông tin chuyển động được mã hóa tới phía giải mã. Khi thực hiện bù chuyển động sử dụng các khung tham chiếu thì còn cần mã hóa các khung tham chiếu ngoài thông tin chuyển động. Do đó, đôi khi làm tăng một lượng lớn mã của thông tin chuyển động và số lượng khung tham chiếu. Ngoài ra, có các phương pháp dự báo thông tin chuyển động nhờ đó thông tin chuyển động được dự báo về khối mã hóa mục tiêu được suy ra bằng cách tham chiếu thông tin chuyển động của khung tham chiếu, khung này được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động (tài liệu sáng chế 1 và tài liệu phi sáng chế 2), và dung lượng của bộ nhớ thông tin chuyển động để lưu trữ thông tin chuyển động tăng nhiều lần.

Như ví dụ về phương pháp giảm dung lượng của bộ nhớ thông tin chuyển động, thông tin chuyển động điển hình được suy ra từ khối xác định trước và chỉ

thông tin chuyển động điển hình được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động theo tài liệu phi sáng chế 2.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Công bố bằng sáng chế Nhật Bản số 4020789

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: J. Jung et al, “Temporal MV Predictor Modification for MV-Comp, Skip, Direct and Merge Schemes”, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Document, JCTVC-D164, tháng 1 năm 2011

Tài liệu phi sáng chế 2: Yeping Su et al, “CE9: Reduced Resolution Storage of Motion Vector Data”, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Document, JCTVC-D072, tháng 1 năm 2011

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, có vấn đề rằng nếu phương pháp thu được thông tin chuyển động được dự báo được bộc lộ ở tài liệu phi sáng chế 1 và phương pháp thu được thông tin chuyển động điển hình được bộc lộ ở tài liệu phi sáng chế 2 là khác nhau, nhưng tương quan thời gian của thông tin chuyển động được dự báo giảm, và kết quả là lượng mã của thông tin chuyển động tăng.

Nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh bao gồm thiết bị nén thông tin có khả năng tăng hiệu quả mã hóa.

Nói chung, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp phân chia tín hiệu ảnh đầu vào thành các khối điểm ảnh, và thực hiện dự báo liên kết ở các khối điểm ảnh được phân chia. Phương pháp này bao gồm bước chọn thông tin

chuyển động được dự báo từ bộ nhớ đệm thông tin chuyển động lưu trữ thông tin chuyển động trong vùng được mã hóa, và dự báo thông tin chuyển động của khối mã hóa mục tiêu bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được dự báo. Phương pháp này còn bao gồm bước thu thông tin chuyển động điển hình từ các mục thông tin chuyển động trong vùng được mã hóa theo thông tin thứ nhất chỉ báo phương pháp chọn thông tin chuyển động được dự báo, nhờ đó thu được chỉ thông tin chuyển động điển hình.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của thiết bị mã hóa ảnh theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế

Fig.2A là hình vẽ thể hiện trình tự mã hóa dự báo khối điểm ảnh.

Fig.2B là hình vẽ thể hiện ví dụ về kích thước khối điểm ảnh.

Fig.2C là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về kích thước khối điểm ảnh.

Fig.2D là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về kích thước khối điểm ảnh.

Fig.3A là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối điểm ảnh trong theo đơn vị cây mã hóa.

Fig.3B là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối điểm ảnh theo đơn vị cây mã hóa.

Fig.3C là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối điểm ảnh theo đơn vị cây mã hóa.

Fig.3D là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối điểm ảnh theo đơn vị cây mã hóa.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện một cách sơ lược kết cấu của bộ mã hóa entropi được thể hiện trên Fig.1.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện kết cấu của bộ nhớ thông tin chuyển động được thể hiện trên Fig.1.

Fig.6A là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về quá trình xử lý dự báo liên kết được thực hiện bởi bộ dự báo liên kết được thể hiện trên Fig.1.

Fig.6B là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về quá trình xử lý dự báo liên kết được thực hiện bởi bộ dự báo liên kết được thể hiện trên Fig.1.

Fig.7A là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối dự báo.

Fig.7B là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối dự báo.

Fig.7C là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối dự báo.

Fig.7D là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối dự báo.

Fig.7E là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối dự báo.

Fig.7F là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối dự báo.

Fig.7G là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về khối dự báo.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện chế độ bỏ qua, chế độ trộn, và chế độ liên kết.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của bộ mã hóa thông tin chuyển động được thể hiện trên Fig.4.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện các ví dụ về vị trí của ứng viên thông tin chuyển động được dự báo đối với khối dự báo mục tiêu mã hóa.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vị trí của ứng viên thông tin chuyển động được dự báo đối với khối dự báo mục tiêu mã hóa.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện ví dụ về danh mục chỉ báo mối quan hệ giữa các vị trí khối và các chỉ số Mvpidx của các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo.

Fig.13A là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 32×32 .

Fig.13B là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của

khối dự báo là 32×16 .

Fig.13C là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 16×32 .

Fig.13D là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 16×16 .

Fig.13E là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 16×8 .

Fig.13F là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 8×16 .

Fig.14A là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 32×32 .

Fig.14B là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 32×16 .

Fig.14C là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 16×32 .

Fig.14D là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 16×16 .

Fig.14E là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích

thước của khối dự báo là 16×8 .

Fig.14F là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo phần trung tâm của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 8×16 .

Fig.15 là hình vẽ thể hiện bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 và bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502.

Fig.16 là lưu đồ thể hiện ví dụ về hoạt động của bộ nén thông tin chuyển động được thể hiện trên Fig.1.

Fig.17A là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo đầu trái phía trên của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 32×32 .

Fig.17B là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo đầu trái phía trên của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 32×16 .

Fig.17C là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo đầu trái phía trên của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 16×32 .

Fig.17D là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo đầu trái phía trên của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 16×16 .

Fig.17E là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo đầu trái phía trên của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 16×8 .

Fig.17F là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu chỉ báo đầu trái phía trên của khối dự báo mục tiêu mã hóa khi kích thước của khối dự báo là 8×16 .

Fig.18A là hình vẽ thể hiện các ví dụ về vị trí thông tin chuyển động điển

hình.

Fig.18B là hình vẽ thể hiện các ví dụ khác về vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện các ví dụ về phân trung tâm của các khối dự báo các kích thước dự báo khác nhau.

Fig.20A là hình vẽ thể hiện các ví dụ về vị trí thông tin chuyển động điển hình khi tâm tỉ cự của các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu của mỗi khối nén thông tin chuyển động được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Fig.20B là hình vẽ thể hiện các ví dụ khác về vị trí thông tin chuyển động điển hình khi tâm tỉ cự của các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu của mỗi khối nén thông tin chuyển động được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Fig.21A là hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Fig.21B là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Fig.22 là hình vẽ thể hiện cấu trúc cú pháp theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.23A là hình vẽ thể hiện ví dụ về cú pháp tập tham số trình tự theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.23B là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về cú pháp tập tham số trình tự theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cú pháp khối dự báo theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.25 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã ảnh theo phương án thực hiện thứ hai.

Fig.26 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã entropi được thể hiện trên Fig.25.

Fig.27 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã thông tin chuyển động được thể hiện trên Fig.26.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh theo từng phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng trong bản mô tả này, thuật ngữ “ảnh” một cách phù hợp có thể thay thế được bằng thuật ngữ như là “hình ảnh”, “điểm ảnh”, “tín hiệu ảnh”, và “dữ liệu ảnh”. Ngoài ra, cần lưu ý rằng, trong các phương án được mô tả dưới đây, các thành phần cấu thành được ký hiệu bởi cùng số chỉ dẫn sẽ có cùng chức năng, vì thế phần mô tả lặp lại chúng sẽ được loại bỏ.

Phương án thứ nhất

Phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế là phương án thực hiện thiết bị mã hóa ảnh. Thiết bị giải mã ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh theo phương án này sẽ được minh họa theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế. Thiết bị mã hóa ảnh này có thể được thực hiện bằng phần cứng như là chip tích hợp tỷ lệ lớn (LSI), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), hoặc mảng công khả trình theo trường (FPGA). Thiết bị mã hóa ảnh này còn có thể được thực hiện bằng cách khiến cho máy tính thực hiện chương trình mã hóa ảnh.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị mã hóa ảnh 100 theo phương án này bao gồm bộ trừ 101, bộ biến đổi trực giao 102, bộ lượng tử hóa 103, bộ lượng tử hóa ngược 104, bộ biến đổi trực giao ngược 105, bộ cộng 106, bộ nhớ ảnh tham chiếu 107, bộ dự báo liên kết 108, bộ nén thông tin chuyển động 109, bộ nhớ thông tin chuyển động 110, và bộ mã hóa entropi 112. Bộ điều khiển mã hóa 114 và bộ nhớ đệm đầu ra 113 thường được bố trí ở bên ngoài thiết bị mã hóa ảnh 100.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1 phân chia từng khung, từng trường, hoặc từng lát tạo ra tín hiệu ảnh đầu vào 151 thành các khối điểm ảnh, thực hiện mã hóa dự báo ở các khối điểm ảnh được phân chia này, và đưa ra

dữ liệu được mã hóa 163. Trong phần mô tả dưới đây, giả định rằng, nhằm làm đơn giản hóa, việc mã hóa dự báo các khối điểm ảnh được thực hiện từ góc trên bên trái đến góc dưới bên phải, như được thể hiện trên Fig.2A. Như được thể hiện trên Fig.2A, các khối điểm ảnh được mã hóa p được định vị ở bên trên và ở phía bên trái của khối điểm ảnh mục tiêu mã hóa c trong khung f là mục tiêu mã hóa.

Khối điểm ảnh là đơn vị xử lý ảnh như là khối $M \times N$ điểm ảnh (N và M là các số tự nhiên), đơn vị mã hóa, khối macrô, khối con, hoặc một điểm ảnh. Lưu ý rằng khối điểm ảnh về cơ bản là đơn vị mã hóa trong phần mô tả dưới đây, như khối điểm ảnh còn có thể được biên dịch theo các nghĩa đã mô tả trên đây bằng việc thay thế thích hợp thuật ngữ. Đơn vị mã hóa điển hình là, chẳng hạn khối 16×16 điểm ảnh, như được thể hiện trên Fig.2B, nhưng cũng có thể là khối 32×32 điểm ảnh, như được thể hiện trên Fig.2C, hoặc khối 64×64 điểm ảnh, như được thể hiện trên Fig.2D. Đơn vị mã hóa cũng có thể là khối 8×8 điểm ảnh (không được thể hiện) hoặc khối 4×4 điểm ảnh (không được thể hiện). Ngoài ra, đơn vị mã hóa không nhất thiết là hình vuông. Trong phần mô tả dưới đây, khối mã hóa mục tiêu hoặc đơn vị mã hóa của tín hiệu ảnh đầu vào 151 còn được gọi là “khối mục tiêu dự báo”. Ngoài ra, đơn vị mã hóa không bị giới hạn là khối điểm ảnh như là đơn vị mã hóa, và cũng có thể sử dụng khung, trường, hoặc lát, hoặc kết hợp của chúng.

Các hình vẽ Fig.3A, Fig.3B, Fig.3C, và Fig.3D là các hình vẽ thể hiện các ví dụ điển hình về đơn vị mã hóa. Fig.3A thể hiện ví dụ trong đó kích thước của đơn vị mã hóa là 64×64 điểm ảnh ($N = 32$). N biểu thị kích thước của đơn vị mã hóa khi tham chiếu. Kích thước khi đơn vị mã hóa được phân chia được xác định là N , và kích thước khi nó không bị phân chia được xác định là $2N$. Đơn vị cây mã hóa có cấu trúc cây tứ phân. Khi đơn vị cây mã hóa được phân chia, các chỉ số được cấp phát cho bốn khối điểm ảnh theo thứ tự quét hình chữ Z. Fig.3B thể hiện ví dụ trong đó việc phân chia cây tứ phân được thực hiện ở khối 64×64 điểm ảnh được thể hiện trên Fig.3A. Các số được thể hiện trên Fig.3B biểu thị các số thứ tự theo quét hình chữ Z. Nó còn có thể thực hiện phân chia cây tứ phân trên một chỉ số tứ

phân của đơn vị mã hóa. Độ sâu của việc phân chia được gọi là độ sâu. Tức là, Fig.3A thể hiện ví dụ trong đó độ sâu = 0. Fig.3C thể hiện ví dụ về đơn vị mã hóa có kích thước 32×32 điểm ảnh ($N = 16$) khi độ sâu = 1. Đơn vị lớn nhất của đơn vị cây mã hóa giống như vậy được gọi là đơn vị cây mã hóa lớn hoặc khối cây, và tín hiệu ảnh đầu vào được mã hoá theo thứ tự quét mảnh bằng cách sử dụng đơn vị này, như được thể hiện trên Fig.2A.

Dựa vào tham số mã hóa được đưa vào từ bộ điều khiển mã hóa 114, thiết bị mã hóa ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1 thực hiện dự báo liên kết (còn gọi là dự báo liên ảnh), dự báo liên khung hoặc dự báo bù chuyển động) hoặc nội dự báo (còn gọi là nội dự báo ảnh hoặc nội dự báo khung) (không được thể hiện) trên khối điểm ảnh, do đó tạo ra tín hiệu ảnh được dự báo 159. Thiết bị mã hóa ảnh 100 biến đổi trực giao và lượng tử hóa tín hiệu sai số dự báo 152 giữa khối điểm ảnh (tín hiệu ảnh đầu vào 151) và tín hiệu ảnh được dự báo 159, tạo ra dữ liệu được mã hóa 163 bằng cách thực hiện mã hóa entropi, và đưa ra dữ liệu được mã hóa 163.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1 thực hiện mã hóa bằng cách áp dụng theo lựa chọn các chế độ dự báo có các kích thước khối khác nhau và các phương pháp khác nhau để tạo ra tín hiệu ảnh được dự báo 159. Các phương pháp này để tạo ra tín hiệu ảnh được dự báo 159 cơ bản được phân loại thành hai loại: nội dự báo thực hiện dự báo trong khung mục tiêu mã hóa; và dự báo liên kết thực hiện dự báo bằng cách sử dụng một khung tham chiếu hoặc nhiều khung tham chiếu khác nhau tạm thời.

Mỗi thành phần cấu thành được chứa trong thiết bị mã hóa ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ trừ 101 thu được tín hiệu sai số dự báo 152 bằng cách trừ khối mã hóa mục tiêu của tín hiệu ảnh đầu vào 151 từ tín hiệu ảnh được dự báo 159 tương ứng với khối mã hóa mục tiêu. Bộ trừ 101 đưa tín hiệu sai số dự báo 152 đến bộ biến đổi trực giao 102.

Bộ biến đổi trực giao 102 thu hệ số biến đổi 153 bằng cách thực hiện biến

đổi trực giao như là biến đổi cosin rời rạc (DCT) trên tín hiệu sai số dự báo 152 từ bộ trừ 101. Bộ biến đổi trực giao 102 đưa ra hệ số biến đổi 153 tới bộ lượng tử hóa 103.

Bộ lượng tử hóa 103 thu hệ số biến đổi được lượng tử hóa 154 bằng cách lượng tử hóa hệ số biến đổi 153 từ bộ biến đổi trực giao 102. Cụ thể hơn là, bộ lượng tử hóa 103 thực hiện lượng tử hóa phù hợp với thông tin lượng tử hóa như là tham số lượng tử hóa và ma trận lượng tử hóa được định rõ bởi bộ điều khiển mã hóa 114. Tham số lượng tử hóa chỉ báo độ mịn của lượng tử hóa. Ma trận lượng tử hóa được dùng để lấy trọng số độ mịn lượng tử hóa đối với mỗi thành phần của hệ số biến đổi, nhưng việc sử dụng ma trận lượng tử hóa không giới hạn phương án thực hiện sáng chế. Bộ lượng tử hóa 103 đưa ra hệ số biến đổi được lượng tử hóa 154 tới bộ mã hóa entropi 112 và bộ lượng tử hóa ngược 104.

Bộ mã hóa entropi 112 thực hiện mã hóa entropi (chẳng hạn, mã hóa Huffman hoặc mã hóa số học) trên các tham số mã hóa khác nhau như là hệ số biến đổi được lượng tử hóa 154 từ bộ lượng tử hóa 103, thông tin chuyển động 160 từ bộ dự báo liên kết 108, thông tin dự báo 165 được định rõ bởi bộ điều khiển mã hóa 114, thông tin vị trí tham chiếu 164 từ bộ điều khiển mã hóa 114, và thông tin lượng tử hóa, nhờ đó tạo dữ liệu được mã hóa 163. Lưu ý rằng các tham số mã hóa là các tham số cần thiết để giải mã, như là thông tin dự báo 165, thông tin về hệ số biến đổi, và thông tin về lượng tử hóa. Chẳng hạn bộ điều khiển mã hóa 114 bao gồm bộ nhớ trong (không được thể hiện), và bộ nhớ này lưu trữ các tham số mã hóa. Khi mã hóa khối mục tiêu dự báo, các tham số mã hóa của khối điểm ảnh được mã hóa sẵn gần kề với khối mục tiêu dự báo được dùng.

Cụ thể hơn là, như được thể hiện trên Fig.4, bộ mã hóa entropi 112 bao gồm bộ mã hóa tham số 401, bộ mã hóa hệ số biến đổi 402, bộ mã hóa thông tin chuyển động 403, và bộ dồn kênh 404. Bộ mã hóa tham số 401 tạo ra dữ liệu được mã hóa 451A bằng cách mã hóa các tham số mã hóa như là thông tin dự báo 165 thu được từ bộ điều khiển mã hóa 114. Bộ mã hóa hệ số biến đổi 402 tạo ra dữ liệu được mã hóa 451B bằng cách mã hóa hệ số biến đổi được lượng tử hóa 154 thu được từ bộ

lượng tử hóa 103.

Bộ mã hóa thông tin chuyển động 403 mã hóa thông tin chuyển động 160 thu được từ bộ dự báo liên kết 108 bằng cách tham chiếu đến thông tin chuyển động tham chiếu 166 thu được từ bộ nhớ thông tin chuyển động 110 và thông tin vị trí tham chiếu 164 thu được từ bộ điều khiển mã hóa 114, từ đó tạo ra dữ liệu được mã hóa 451C. Chi tiết về bộ mã hóa thông tin chuyển động 403 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ dồn kênh 404 tạo ra dữ liệu được mã hóa 163 bằng cách dồn kênh dữ liệu được mã hóa 451A, 451B, và 451C. Dữ liệu được mã hóa được tạo ra 163 chứa tất cả các tham số cần thiết để giải mã, như là thông tin về hệ số biến đổi và thông tin về lượng tử hóa, ngoài thông tin chuyển động 160 và thông tin dự báo 165.

Dữ liệu được mã hóa 163 được tạo ra bởi bộ mã hóa entropi 112 được lưu trữ tạm thời ở bộ nhớ đệm đầu ra 113 sau khi, chẳng hạn, nhân, và đưa ra theo định thời đầu ra thích hợp được quản lý bởi bộ điều khiển mã hóa 114. Dữ liệu được mã hóa 163 được đưa ra tới, chẳng hạn hệ thống lưu trữ (phương tiện lưu trữ) (không được thể hiện) hoặc hệ thống truyền (đường truyền thông) (không được thể hiện).

Bộ lượng tử hóa ngược 104 thu được hệ số biến đổi được khôi phục 155 bằng cách lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi được lượng tử hóa 154 từ bộ lượng tử hóa 103. Cụ thể hơn là, bộ lượng tử hóa ngược 104 thực hiện lượng tử hóa ngược phù hợp với thông tin lượng tử hóa được dùng trong bộ lượng tử hóa 103. Thông tin lượng tử hóa được dùng ở bộ lượng tử hóa 103 được tải từ bộ nhớ trong của bộ điều khiển mã hóa 114. Bộ lượng tử hóa ngược 104 đưa ra hệ số biến đổi được khôi phục 155 đến bộ biến đổi trực giao ngược 105.

Bộ biến đổi trực giao ngược 105 thực hiện, trên hệ số biến đổi được khôi phục 155 từ bộ lượng tử hóa ngược 104, biến đổi trực giao ngược như là biến đổi cosin rời rạc ngược tương ứng với biến đổi trực giao được thực hiện ở bộ biến đổi

trực giao 102, do đó thu được tín hiệu sai số dự báo được khôi phục 156. Bộ biến đổi trực giao ngược 105 đưa ra tín hiệu sai số dự báo được khôi phục 156 tới bộ cộng 106.

Bộ cộng 106 tạo ra tín hiệu ảnh được giải mã cục bộ 157 bằng cách cộng tín hiệu sai số dự báo được khôi phục 156 và tín hiệu ảnh được dự báo 159 tương ứng. Tín hiệu ảnh được giải mã 157 được đưa vào bộ nhớ ảnh tham chiếu 107 thông qua bộ lọc tách khối hoặc bộ lọc Wiener (không được thể hiện).

Bộ nhớ ảnh tham chiếu 107 lưu trữ tín hiệu ảnh được lọc được giải mã cục bộ 158. Bộ dự báo liên kết 108 tham chiếu đến tín hiệu ảnh được lọc 158 là tín hiệu ảnh tham chiếu 158 khi tạo ra ảnh được dự báo nếu cần.

Bộ dự báo liên kết 108 thực hiện dự báo liên kết bằng cách sử dụng tín hiệu ảnh tham chiếu 158 được lưu trữ ở bộ nhớ ảnh tham chiếu 107. Cụ thể hơn là, bộ dự báo liên kết 108 suy ra độ chênh lệch chuyển động (vector chuyển động) bằng cách thực hiện quá trình xử lý so khớp khối giữa khối mục tiêu dự báo và tín hiệu ảnh tham chiếu 158. Dựa vào vector chuyển động này, bộ dự báo liên kết 108 tạo ra ảnh được dự báo liên kết bằng cách thực hiện bù chuyển động (nội suy đối với chuyển động với độ chính xác thập phân). Trên H.264, việc nội suy có thể được thực hiện với độ chính xác lên đến độ chính xác 1/4 điểm ảnh. Vector chuyển động được thu được được mã hóa theo entropi là một phần của thông tin chuyển động 160.

Bộ nhớ thông tin chuyển động 110 bao gồm bộ nén thông tin chuyển động 109. Bộ nhớ thông tin chuyển động 110 giảm lượng thông tin về thông tin chuyển động 160 bằng cách thực hiện thích hợp quá trình xử lý nén, và lưu trữ tạm thời thông tin chuyển động được nén làm thông tin chuyển động tham chiếu 166. Như được thể hiện trên Fig.5, bộ nhớ thông tin chuyển động 110 được lưu trữ đối với từng khung (hoặc từng lát), và bộ nhớ thông tin chuyển động 110 còn bao gồm bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 để lưu trữ thông tin chuyển động 160 trên cùng một khung làm thông tin chuyển động tham chiếu 166,

và bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502 để lưu trữ thông tin chuyển động 160 của khung được mã hóa sẵn làm thông tin chuyển động tham chiếu 166. Bộ nhớ thông tin chuyển động 110 có thể còn bao gồm các bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502 phù hợp với số lượng các khung tham chiếu cần được dùng bởi khung mục tiêu mã hóa để dự báo.

Ngoài ra, bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 và bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502 có thể thu được bằng cách tách về mặt logic bộ nhớ vật lý đơn. Ngoài ra, bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 có thể lưu trữ chỉ thông tin chuyển động miền không gian cần thiết đối với khung hiện hành đang được mã hóa, và các mục thông tin chuyển động miền không gian mà không còn cần thiết làm thông tin tham chiếu có thể được nén theo trình tự và được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502.

Thông tin chuyển động tham chiếu 166 được lưu trữ đối với từng vùng được xác định trước (chẳng hạn mỗi 4×4 khối điểm ảnh) trong bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 và bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502. Thông tin chuyển động tham chiếu 166 còn chứa thông tin chỉ báo xem vùng được mã hóa nhờ dự báo liên kết (sẽ được mô tả dưới đây) hay nội dự báo (sẽ được mô tả sau). Ngoài ra, ngay cả khi đơn vị mã hóa (hoặc khối dự báo) được dự báo liên kết bằng cách sử dụng thông tin chuyển động 160 được dự báo từ vùng được mã hóa không mã hóa giá trị của vector chuyển động trong thông tin chuyển động 160, như là ở chế độ bỏ qua hoặc chế độ trực tiếp được xác định bởi H.264 hoặc ở chế độ trộn (sẽ được mô tả sau), thông tin chuyển động của đơn vị mã hóa (hoặc khối dự báo) được lưu trữ làm thông tin chuyển động tham chiếu 166.

Khi quá trình xử lý mã hóa khung mục tiêu mã hóa hoặc lát hoàn thành, thì việc xử lý của bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 của khung được thay đổi sang quá trình xử lý của bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502 đối với khung được mã hóa tiếp theo. Ở bước này, để

giảm dung lượng bộ nhớ của bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502, thông tin chuyển động 160 được nén bởi bộ nén thông tin chuyển động 109 (sẽ được mô tả sau) được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502.

Thông tin dự báo 165 tuân theo chế độ dự báo được điều khiển bởi bộ điều khiển mã hóa 114. Như được mô tả trên đây, có thể để chọn dự báo liên kết, hoặc nội dự báo (không được thể hiện) hoặc dự báo liên kết để tạo ra tín hiệu ảnh được dự báo 159. Nó có thể còn chọn các chế độ đối với mỗi trong số nội dự báo và dự báo liên kết. Bộ điều khiển mã hóa 114 xác định một trong các chế độ dự báo của nội và dự báo liên kết làm chế độ dự báo tối ưu, và thiết lập thông tin dự báo 165.

Chẳng hạn, bộ điều khiển mã hóa 114 xác định chế độ dự báo tối ưu bằng cách sử dụng hàm chi phí được biểu thị bởi công thức (1) dưới đây:

$$K = SAD + \lambda \times OH \quad (1)$$

Trong công thức (1) (dưới đây gọi là chi phí mã hóa được rút gọn), OH chỉ báo lượng mã của thông tin dự báo 160 (chẳng hạn thông tin vector chuyển động hoặc thông tin kích thước khối được dự báo), và SAD chỉ báo tổng giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch (tức là tổng tích lũy của các giá trị tuyệt đối của tín hiệu sai số dự báo 152) giữa khối mục tiêu dự báo và tín hiệu ảnh được dự báo 159. Ngoài ra, λ chỉ báo bộ nhân không xác định Lagrange sẽ được xác định dựa vào giá trị của thông tin lượng tử hóa (tham số lượng tử hóa), và K chỉ báo chi phí mã hóa. Khi sử dụng công thức (1), chế độ dự báo tối thiểu hóa chi phí mã hóa K được xác định là chế độ dự báo tối ưu theo các quan điểm về lượng mã được tạo ra và sai số dự báo. Nhờ sự biến đổi công thức (1), có thể đánh giá chi phí mã hóa chỉ từ OH hoặc SAD, hoặc đánh giá chi phí mã hóa bằng cách sử dụng giá trị thu được bằng cách thực hiện biến đổi Hadamard trên SAD hoặc phép tính lấy gần đúng giá trị.

Ngoài ra, chế độ dự báo tối ưu có thể được xác định bằng cách sử dụng đơn vị mã hóa tạm thời (không được thể hiện). Chẳng hạn bộ điều khiển mã hóa 114 xác định chế độ dự báo tối ưu bằng cách sử dụng hàm chi phí được biểu thị bởi

công thức (2) dưới đây:

$$J = D + \lambda \times R \quad (2)$$

Trong công thức (2), D chỉ báo tổng bình phương sai số (tức là độ méo mã hóa) giữa khối mục tiêu dự báo và ảnh được giải mã cục bộ, R chỉ báo lượng mã được đánh giá bằng cách mã hóa tạm thời đối với sai số dự báo giữa khối mục tiêu dự báo và tín hiệu ảnh được dự báo 159 của chế độ dự báo, và J chỉ báo chi phí mã hóa. Khi tính chi phí mã hóa J (dưới đây gọi là chi phí mã hóa chi tiết) của công thức (2), quá trình xử lý mã hóa tạm thời và quá trình xử lý giải mã cục bộ để cần đối với mỗi chế độ dự báo, vì thế tỷ lệ mạch điện hoặc lượng tính toán tăng. Mặt khác, chi phí mã hóa J được tính dựa vào độ méo mã hóa chính xác hơn và lượng mã chính xác hơn. Do đó, tạo thuận lợi cho việc đảm bảo hiệu quả mã hóa cao nhờ việc xác định chính xác chế độ dự báo tối ưu. Lưu ý rằng vì sự biến đổi của công thức (2), cũng có thể đánh giá chi phí mã hóa chỉ từ R hoặc D , hoặc đánh giá chi phí mã hóa bằng cách sử dụng giá trị gần đúng của R hoặc D . Ngoài ra, cũng có thể sử dụng thứ bậc sử dụng các chi phí. Bộ điều khiển mã hóa 114 còn có thể giảm từ trước lượng các ứng viên của các chế độ dự báo để thực hiện xác định bằng cách sử dụng công thức (1) hoặc công thức (2), dựa vào thông tin (chẳng hạn các chế độ dự báo của các khối điểm ảnh xung quanh hoặc kết quả phân tích ảnh) thu được từ trước đối với khối mục tiêu dự báo.

Là dạng sửa đổi của phương án này, có thể còn giảm số lượng các ứng viên chế độ dự báo trong khi đảm bảo thực hiện mã hóa, bằng cách thực hiện các công thức kết hợp xác định chế độ hai bước (1) và (2). Chi phí mã hóa được rút gọn được biểu thị bởi công thức (1) không đòi hỏi quá trình xử lý giải mã cục bộ khác với công thức (2), và vì thế có thể tính được với tốc độ cao. Thiết bị mã hóa ảnh theo phương án này có nhiều chế độ dự báo hơn so với các chế độ dự báo của H.264, vì thế việc xác định chế độ bằng cách sử dụng chi phí mã hóa chi tiết là không thể thực hiện. Do đó, như bước thứ nhất, việc xác định chế độ bằng cách sử dụng chi phí mã hóa được rút gọn được thực hiện ở các chế độ dự báo không thể

sử dụng đối với khối điểm ảnh tương ứng, do đó thu được các ứng viên chế độ dự báo.

Vì mối quan hệ giữa chi phí mã hóa được rút gọn và chi phí mã hóa chi tiết tăng là giá trị của tham số lượng tử hóa xác định độ thô của lượng tử hóa tăng, do đó số lượng của các ứng viên chế độ dự báo được thay đổi bằng cách sử dụng thuộc tính này.

Tiếp theo, quá trình xử lý dự báo của thiết bị mã hóa ảnh 100 sẽ được mô tả.

Mặc dù không được thể hiện, nhưng các chế độ dự báo được tạo ra đối với thiết bị mã hóa ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1, và phương pháp tạo ra tín hiệu ảnh được dự báo 159 và kích thước khối bù chuyển động thay đổi từ một chế độ dự báo này sang chế độ dự báo khác. Các phương pháp theo đó bộ báo 108 tạo ra tín hiệu ảnh được dự báo 159 cơ bản được phân loại thành nội dự báo (dự báo nội khung) tạo ra ảnh được dự báo bằng cách sử dụng tín hiệu ảnh tham chiếu 158 của khung mục tiêu mã hóa (hoặc trường), và dự báo liên kết (dự báo liên khung) tạo ra ảnh được dự báo bằng cách sử dụng tín hiệu ảnh tham chiếu 158 của một hoặc nhiều khung được mã hóa (hoặc các trường tham chiếu). Bộ dự báo 108 tạo ra tín hiệu ảnh được dự báo 159 của khối mã hóa mục tiêu bằng cách chọn chuyển mạch nội dự báo và dự báo liên kết.

Fig.6A thể hiện ví dụ về dự báo liên kết. Dự báo liên kết theo cách điển hình được thực hiện đối với mỗi khối dự báo, và mỗi khối dự báo có thể có thông tin chuyển động duy nhất 160. Trong dự báo liên kết, như được thể hiện trên Fig.6A, tín hiệu ảnh được dự báo 159 được tạo ra bởi bằng cách sử dụng tín hiệu ảnh tham chiếu 158 của khối 602 ở vị trí được dịch chuyển theo không gian, phù hợp với vectơ chuyển động được chứa trong thông tin chuyển động 160, từ khối 601 là khối điểm ảnh trong khung tham chiếu được mã hóa sẵn (chẳng hạn khung được mã hóa ngay trước đó) và có mặt ở cùng vị trí là vị trí của khối dự báo mục tiêu mã hóa. Tức là, tín hiệu ảnh được dự báo 159 được tạo ra bằng cách sử dụng tín hiệu ảnh tham chiếu 158 của khối 602 trong khung tham chiếu, khung này được

định rõ bởi vị trí (các tọa độ) của khối mã hóa mục tiêu và vectơ chuyển động được chứa trong thông tin chuyển động 160.

Trong dự báo liên kết có thể có sự bù chuyển động với độ chính xác một phần của điểm ảnh (chẳng hạn độ chính xác $\frac{1}{2}$ điểm ảnh hoặc độ chính xác $\frac{1}{4}$ điểm ảnh), và giá trị của điểm ảnh nội suy được tạo ra bằng cách lọc tín hiệu ảnh tham chiếu 158. Chẳng hạn quá trình xử lý nội suy lên đến độ chính xác $\frac{1}{4}$ điểm ảnh có thể được thực hiện tín hiệu độ chói theo H.264. Quy trình xử lý nội suy này có thể được thực hiện bằng việc lọc tùy ý thay vì việc lọc được xác định bởi H.264.

Lưu ý rằng trong dự báo liên kết, có thể sử dụng không chỉ khung tham chiếu ngay trước đó, như được thể hiện trên Fig.6A, mà có thể sử dụng khung tham chiếu được mã hoá sẵn bất kỳ, như được thể hiện trên Fig.6B. Khi tín hiệu ảnh tham chiếu 158 của các khung tham chiếu chỉ phí các vị trí theo thời gian khác nhau được lưu trữ, thì thông tin chỉ báo vị trí thời gian của tín hiệu ảnh tham chiếu 158 từ đó tín hiệu ảnh được dự báo 159 được tạo ra được biểu thị bằng lượng khung tham chiếu. Thông tin chuyển động 160 chứa lượng khung tham chiếu này. Lượng khung tham chiếu này có thể được thay đổi đối với từng vùng (chẳng hạn từng ảnh, lát, hoặc khối). Tức là, các khung tham chiếu khác nhau có thể được sử dụng đối với các khối dự báo khác nhau. Chẳng hạn, khi khung tham chiếu được mã hoá ngay trước đó được dùng trong dự báo, thì số lượng khung tham chiếu của vùng này được thiết lập là không. Khi số lượng khung tham chiếu được mã hoá là hai khung trước khung mục tiêu mã hoá được dùng trong dự báo, thì số lượng khung tham chiếu của vùng này được thiết lập là 1. Ví dụ khác là, khi tín hiệu ảnh tham chiếu 158 chỉ của một khung được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu 107 (khi chỉ một khung tham chiếu được lưu trữ), thì số lượng khung tham chiếu luôn được thiết lập là không.

Ngoài ra, có thể sử dụng theo lựa chọn kích thước thích hợp đối với khối mã hóa mục tiêu từ các kích thước khối dự báo được chuẩn bị. Chẳng hạn việc bù chuyển động có thể được thực hiện đối với từng khối dự báo thu được bằng cách chia các đơn vị cây mã hóa, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.7A, Fig.7B,

Fig.7C, Fig.7D, Fig.7E, Fig.7F, và Fig.7G. Cũng có thể thực hiện bù chuyển động đối với từng khối dự báo được phân chia thành khối có hình dạng khác với hình vuông, như được thể hiện trên Fig.7F hoặc Fig.7G.

Như được mô tả trên đây, thông tin chuyển động 160 của khối điểm ảnh được mã hóa (chẳng hạn khối 4×4 điểm ảnh) trong khung mục tiêu mã hóa cần được dùng trong dự báo liên kết được lưu trữ là thông tin chuyển động tham chiếu 166. Do đó, hình dạng và vector chuyển động của khối bù chuyển động tối ưu và số lượng khung tham chiếu có thể được dùng phù hợp với thuộc tính cục bộ của tín hiệu ảnh đầu vào 151. Cũng có thể kết hợp một cách tự do các đơn vị mã hóa và các khối dự báo. Khi đơn vị mã hóa là khối 64×64 điểm ảnh, mỗi trong bốn đơn vị cây mã hóa (các khối 32×32 điểm ảnh) thu được bằng cách phân chia khối 64×64 điểm ảnh có thể còn được phân chia thành bốn khối. Do đó, có thể phân hạng sử dụng các khối 16×16 điểm ảnh từ khối 64×64 điểm ảnh. Tương tự, có thể phân hạng sử dụng các khối 8×8 điểm ảnh từ khối 64×64 điểm ảnh. Khi khối dự báo thu được bằng cách phân chia đơn vị cây mã hóa thành bốn khối, có thể thực hiện quá trình xử lý bù chuyển động phân hạng từ khối 64×64 điểm ảnh cho các khối 4×4 điểm ảnh.

Ngoài ra, trong dự báo liên kết, việc dự báo nhị hướng bằng cách sử dụng hai loại bù chuyển động có thể được thực hiện trên khối điểm ảnh mục tiêu mã hóa. Theo H.264, tín hiệu ảnh được dự báo mới (không được thể hiện) thu được bằng cách thực hiện hai loại bù chuyển động trên khối điểm ảnh mục tiêu mã hóa, và tính trung bình theo trọng số của hai loại tín hiệu ảnh được dự báo. Trong dự báo nhị hướng này, hai loại bù chuyển động sẽ được gọi là dự báo danh mục 0 và dự báo danh mục 1.

Ví dụ về chế độ bỏ qua, chế độ trộn, và chế độ liên kết

Thiết bị mã hóa ảnh 100 theo phương án này sử dụng các chế độ dự báo có quá trình xử lý mã hóa khác nhau, như được thể hiện trên Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, chế độ bỏ qua là chế độ trong đó chỉ cú pháp về vị trí thông tin

chuyển động được dự báo 954 (sẽ mô tả sau) được mã hoá, và các cú pháp khác không được mã hoá. Chế độ trộn là chế độ trong đó chỉ cú pháp về vị trí thông tin chuyển động được dự báo 954 và thông tin hệ số biến đổi 153 được mã hoá, và các cú pháp khác không được mã hoá. Chế độ liên kết là chế độ trong đó cú pháp về vị trí thông tin chuyển động được dự báo 954, thông tin chuyển động vi sai 953 (sẽ được mô tả sau), và thông tin hệ số biến đổi 153 được mã hoá. Các chế độ này được chuyển mạch nhờ thông tin dự báo 165 được điều khiển bởi bộ điều khiển mã hóa 114.

Bộ mã hóa thông tin chuyển động 403

Bộ mã hóa thông tin chuyển động 403 sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.9.

Bộ mã hóa thông tin chuyển động 403 bao gồm bộ thu vector chuyển động tham chiếu 901, chuyển mạch chọn vector chuyển động được dự báo (dưới đây gọi là chuyển mạch chọn thông tin chuyển động được dự báo) 902, bộ trừ 903, bộ mã hóa thông tin chuyển động vi sai 904, bộ mã hóa vị trí thông tin chuyển động được dự báo 905, và bộ dồn kênh 906.

Bộ thu vector chuyển động tham chiếu 901 thu thông tin chuyển động tham chiếu 166 và thông tin vị trí tham chiếu 164, và tạo ra ít nhất một ứng viên thông tin chuyển động được dự báo (còn gọi là ứng viên vector chuyển động được dự báo) 951 (951A, 951B, . . .). Các hình vẽ Fig.10 và Fig.11 minh họa các ví dụ về vị trí của ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 đối với khối dự báo mục tiêu. Fig.10 thể hiện các vị trí của các khối dự báo liên kề trong không gian với khối dự báo mục tiêu. AX ($X = 0$ đến n_A-1) chỉ báo khối dự báo liên kề ở phía bên trái của khối dự báo mục tiêu, BY ($Y = 0$ đến n_B-1) chỉ báo khối dự báo liên kề bên trên khối dự báo mục tiêu, và C, D, và E tương ứng chỉ báo các khối dự báo liên kề ở góc trên, bên phải, ở góc trên, bên trái, và ở góc dưới, bên trái của khối dự báo mục tiêu. Fig.11 thể hiện vị trí của khối dự báo trong khung tham chiếu được mã hóa sẵn đối với khối dự báo mục tiêu mã hóa. Trên Fig.11, Col chỉ báo

khối dự báo, có ở cùng vị trí là vị trí của khối dự báo mục tiêu mã hóa, trong khung tham chiếu. Fig.12 thể hiện ví dụ về danh mục chỉ báo mối quan hệ giữa các vị trí khối và các chỉ số Mvpidx của các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951. Các chỉ số từ 0 đến 2 của Mvpidx chỉ báo các ứng viên vector chuyển động được dự báo 951 được định vị trong miền không gian, và chỉ số 3 của Mvpidx chỉ báo ứng viên vector chuyển động được dự báo 951 được định vị trong miền thời gian. Vị trí khối dự báo là A là vị trí của khối dự báo của dự báo liên kết, tức là khối dự báo có thông tin chuyển động tham chiếu 166, theo AX, như được thể hiện trên Fig.10, và giá trị của X là nhỏ nhất ở vị trí khối dự báo A. Vị trí khối dự báo B là vị trí của khối dự báo của dự báo liên kết, tức là khối dự báo có thông tin chuyển động tham chiếu 166, theo BY, như được thể hiện trên Fig.10, và giá trị của Y là nhỏ nhất ở vị trí khối dự báo B. Khi vị trí khối dự báo C không là dự báo liên kết, thì thông tin chuyển động tham chiếu 166 ở vị trí khối dự báo D được thay thế bằng thông tin chuyển động tham chiếu 166 ở vị trí khối dự báo C. Khi các vị trí khối dự báo C và D không là dự báo liên kết, thì thông tin chuyển động tham chiếu 166 ở vị trí khối dự báo E được thay thế bằng thông tin chuyển động tham chiếu 166 ở vị trí khối dự báo C.

Nếu kích thước của khối dự báo mục tiêu mã hóa là lớn hơn kích thước của khối dự báo nhỏ nhất, vị trí khối dự báo Col có thể lưu trữ các mục của thông tin chuyển động tham chiếu 166 trong bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động tham chiếu 166 ở khối dự báo ở vị trí Col thu được phù hợp với thông tin vị trí tham chiếu 164. Vị trí thu của thông tin chuyển động tham chiếu 166 trong khối dự báo ở vị trí Col dưới đây sẽ gọi là vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu. Các hình vẽ Fig.13A, Fig.13B, Fig.13C, Fig.13D, Fig.13E, và Fig.13F thể hiện các ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu đối với từng kích thước khối dự báo mục tiêu mã hóa (từ 32×32 đến 16×16) khi thông tin vị trí tham chiếu 164 chỉ báo tâm của khối dự báo ở vị trí Col. Trên các hình vẽ Fig.13A, Fig.13B, Fig.13C, Fig.13D, Fig.13E, và Fig.13F, mỗi khối chỉ báo A 4×4 khối dự báo, và đường

tròn chỉ báo vị trí của A 4×4 khối dự báo sẽ thu được là ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951. Các hình vẽ Fig.14A, Fig.14B, Fig.14C, Fig.14D, Fig.14E, và Fig.14F thể hiện các ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.14A, Fig.14B, Fig.14C, Fig.14D, Fig.14E, và Fig.14F, không có 4×4 khối dự báo có mặt ở vị trí của đường tròn, vì thế ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 được tạo ra bởi phương pháp xác định trước như là tính trung bình hoặc trọng tâm của thông tin chuyển động tham chiếu 166 trong bốn 4×4 khối dự báo liền kề với đường tròn. Vẫn là ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu, thông tin chuyển động tham chiếu 166 của 4×4 khối dự báo được định vị ở góc trên bên trái của khối dự báo ở vị trí Col có thể cũng được dùng làm ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951. Trong trường hợp khác với các ví dụ nêu trên, có thể tạo ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 bằng cách sử dụng vị trí bất kỳ và phương pháp bất kỳ, tốt hơn là phương pháp là phương pháp xác định trước.

Lưu ý rằng nếu không có thông tin chuyển động tham chiếu 166, thông tin chuyển động 160 có vectơ không được đưa ra là ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951.

Nhờ quá trình xử lý mô tả trên đây, ít nhất một ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 được đưa ra từ khối chuyển động tham chiếu. Nếu số lượng khung tham chiếu của ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 nêu trên khác với số lượng của khối dự báo mục tiêu mã hóa, thì ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 có thể được tính tỷ lệ bằng cách sử dụng số lượng khung tham chiếu của ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 và số lượng của khối dự báo mục tiêu mã hóa.

Chuyển mạch chọn thông tin chuyển động được dự báo 902 chọn một trong các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 phù hợp với lệnh từ bộ điều khiển mã hóa 114, và đưa ra thông tin chuyển động được dự báo 952. Chuyển mạch chọn thông tin chuyển động được dự báo 902 có thể còn đưa ra thông tin vị

trí thông tin chuyển động được dự báo 954 (sẽ được mô tả sau). Quá trình chọn nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng hàm đánh giá như là công thức (1) hoặc (2). Bộ trừ 903 trừ thông tin vector chuyển động được dự báo 952 từ thông tin chuyển động 160, và đưa ra thông tin chuyển động vi sai 953 đến bộ mã hóa thông tin chuyển động vi sai 904. Bộ mã hóa thông tin chuyển động vi sai 904 mã hóa thông tin chuyển động vi sai 953, và đưa ra dữ liệu được mã hóa 960A. Lưu ý rằng ở chế độ bỏ qua và chế độ trộn, bộ mã hóa thông tin chuyển động vi sai 904 không cần mã hoá thông tin chuyển động vi sai 953.

Bộ mã hóa vị trí thông tin chuyển động được dự báo 905 mã hóa thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 954 (Mvpidx) chỉ báo ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 chọn được từ danh mục được thể hiện trên Fig.12, và đưa ra dữ liệu được mã hóa 960B. Thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 954 được mã hoá bằng cách sử dụng phương pháp mã hoá độ dài không đổi hoặc phương pháp mã hoá độ dài biến đổi được tạo ra từ tổng số lượng của các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951. Phương pháp mã hoá độ dài biến đổi có thể còn được thực hiện bằng cách sử dụng mối tương quan với các khối liền kề. Ngoài ra, nếu các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 có thông tin giống nhau, thì còn có thể mã hoá thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 954 bằng cách tạo ra bảng mã từ tổng số lượng của các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 từ đó các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo giống nhau 951 được xóa bỏ. Ngoài ra, nếu tổng số lượng của các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 là 1, thì xác định rằng ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 tương ứng là thông tin chuyển động được dự báo 952, vì thế thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 954 không cần được mã hoá.

Ngoài ra, ở chế độ bỏ qua, chế độ trộn, và chế độ liên kết, các phương pháp thu được ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 không cần giống nhau, và có thể một cách độc lập thiết lập các phương pháp thu được ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951. Phương án này sẽ được mô tả với giả định rằng

cùng một phương pháp thu được ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 được dùng ở chế độ bỏ qua và chế độ trộn, và phương pháp thu được khác để thu được ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 được dùng ở chế độ trộn.

Chi tiết về bộ nén thông tin chuyển động 109

Trước tiên, quá trình xử lý nén thông tin chuyển động sẽ được mô tả có dựa vào Fig.15. Trên Fig.15, thông tin chuyển động tham chiếu 166 của bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 được nén và được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502. Thông tin chuyển động tham chiếu 166 được lưu trữ ở vị trí thông tin chuyển động điển hình đối với mỗi khối nén thông tin chuyển động (trên Fig.15, khối 16×16 điểm ảnh) trong bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502. Khi thực hiện quá trình xử lý mã hoá thông tin chuyển động nêu trên, thông tin chuyển động tham chiếu 166 được lưu trữ ở vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu nêu trên được thiết lập là ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951. Trong trường hợp này, còn có thể giả định rằng khối nén thông tin chuyển động gần như có cùng một thông tin chuyển động tham chiếu 166, và thiết lập thông tin chuyển động tham chiếu 166 được lưu trữ ở vị trí thông tin chuyển động tham chiếu nêu trên là ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 (cùng một ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 được thu được).

Tiếp theo, bộ nén thông tin chuyển động 109 sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ được thể hiện trên Fig.16. Khi quá trình xử lý mã hoá khung (hoặc đơn vị tùy chọn như là lát hoặc đơn vị mã hóa) hoàn thành, quá trình nén thông tin chuyển động 109 nén thông tin chuyển động 160 và lưu trữ thông tin chuyển động 160 ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502.

Trước tiên, thông tin vị trí tham chiếu 164 thu được từ bộ điều khiển mã hóa 114 (bước S1601), và khung này được phân chia thành các khối nén thông tin chuyển động là các đơn vị nén của thông tin chuyển động 160 (bước S1602). Khối

nén thông tin chuyển động khối điểm ảnh lớn hơn đơn vị (điểm hình là, khối 4×4 điểm ảnh) theo đó thông tin chuyển động 160 được lưu trữ bởi quá trình xử lý bù chuyển động, và điểm hình là khối 16×16 điểm ảnh. Khối nén thông tin chuyển động còn có thể là khối 64×64 điểm ảnh, khối 32×32 điểm ảnh, khối 8×8 điểm ảnh, khối điểm ảnh dạng hình chữ nhật, hoặc vùng điểm ảnh có hình dạng tùy chọn.

Tiếp theo, vị trí thông tin chuyển động điểm hình được tạo ra phù hợp với thông tin vị trí tham chiếu 164 (bước S1603). Ví dụ về việc tạo vị trí thông tin chuyển động điểm hình, khi khối nén thông tin chuyển động là khối 16×16 điểm ảnh, vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu khi kích cỡ khối dự báo là 16×16 , như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.13D, Fig.14D, và Fig.17D, được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điểm hình. Do đó, thông tin chuyển động tham chiếu 166 của vị trí thông tin chuyển động điểm hình được tạo ra được thiết lập là thông tin chuyển động đại diện (bước S1604), và thông tin chuyển động đại diện được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian (bước S1605). Các bước S1604 và S1605 mô tả trên đây được thực hiện đối với tất cả các khối nén thông tin chuyển động.

Khi đơn vị để lưu trữ thông tin chuyển động 160 là $M \times M$ khối và kích thước của khối nén thông tin chuyển động là $N \times N$ (N là bội số của M), dung lượng của bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu có thể giảm đến $(M \times M)/(N \times N)$ bằng cách thực hiện quá trình xử lý nén thông tin chuyển động nêu trên.

Các phương án khác về vị trí thông tin chuyển động điểm hình

Là ví dụ khác về việc tạo vị trí thông tin chuyển động điểm hình, vị trí tâm của các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu có thể còn được dùng làm vị trí thông tin chuyển động điểm hình. Các hình vẽ Fig.18A và Fig.18B thể hiện vị trí thông tin chuyển động điểm hình của từng khối bù chuyển động có kích thước 16×16 . Fig.18A thể hiện các vị trí thông tin chuyển động điểm hình khi các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu là các vị trí được thể hiện trên Fig.13D.

Tương tự, Fig.18B thể hiện các vị trí thông tin chuyển động điển hình khi các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu các vị trí được thể hiện trên Fig.17D. Các ký hiệu ● trên các hình vẽ Fig.18A và Fig.18B chỉ báo các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu khi khối dự báo là khối 16×16 . Vị trí thông tin chuyển động điển hình được chỉ báo bởi × được đặt ở vị trí tâm (còn gọi là vị trí trọng tâm) của bốn vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu.

Vẫn là ví dụ khác về việc tạo vị trí thông tin chuyển động điển hình, có thể sử dụng vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu đối với mỗi kích thước của các khối dự báo là thông tin vị trí tham chiếu 164, và tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình từ các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu.

Là ví dụ khác về việc tạo vị trí thông tin chuyển động điển hình, có thể sử dụng vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu đối với từng kích thước của các khối dự báo làm thông tin vị trí tham chiếu 164, và tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình từ các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu. Fig.19 thể hiện tâm (vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu) của từng khối dự báo có kích thước khối dự báo 16×16 hoặc lớn hơn, khi khối cây là khối 64×64 điểm ảnh.

Là ví dụ khác về việc tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình, vị trí thông tin chuyển động điển hình cũng có thể được thiết lập bằng cách sử dụng vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu thiết lập cho mỗi khối nén thông tin chuyển động. Fig.20A thể hiện một ví dụ khi tâm tỉ cự của các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu trong mỗi khối nén thông tin chuyển động được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình. Nếu vị trí trọng tâm không khớp với vị trí của khối 4×4 , có thể thiết lập khối 4×4 gần nhất là vị trí thông tin chuyển động điển hình, hoặc tạo ra vector chuyển động tham chiếu 166 của vị trí trọng tâm bằng cách sử dụng phương pháp nội suy như là nội suy tuyến tính hai chiều.

Fig.20B thể hiện ví dụ trong đó một trong số các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu được chọn đối với mỗi khối nén thông tin chuyển động, và được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Ngoài ra, các hình vẽ Fig.21A và 21B thể hiện các ví dụ khi các khối nén thông tin chuyển động có cùng vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu trong khối cây. Vì tất cả các khối nén thông tin chuyển động có cùng vị trí thông tin chuyển động điển hình, nên các vị trí thông tin chuyển động điển hình không cần được chuyển mạch phù hợp với vị trí trong khối cây. Vị trí thông tin chuyển động điển hình không cần là các vị trí được thể hiện trên các hình vẽ Fig.21A và Fig.21B, mà có thể là vị trí bất kỳ như là góc trên bên trái hoặc góc trên, bên phải trong khối nén thông tin chuyển động.

Một ví dụ khác về việc tạo vị trí thông tin chuyển động điển hình, vị trí thông tin chuyển động điển hình còn có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng BlkIdx chỉ báo các vị trí của các khối 4×4 trong khối nén thông tin chuyển động theo thứ tự quét hình chữ Z. Khi kích thước của khối nén thông tin chuyển động là 16×16 , vị trí thông tin chuyển động điển hình được thể hiện trên Fig.21A tương đương với vị trí của BlkIdx = 12. Ngoài ra, vị trí thông tin chuyển động điển hình được thể hiện trên Fig.21B tương đương với vị trí của BlkIdx = 15.

Ví dụ khác về quá trình xử lý nén thông tin chuyển động, quá trình xử lý nén thông tin chuyển động có thể còn bao gồm số lượng khung tham chiếu để giảm dung lượng bộ nhớ đối với số lượng khung tham chiếu. Trong trường hợp này, số lượng khung tham chiếu được lưu trữ ở vị trí thông tin chuyển động điển hình được lưu trữ theo dung lượng nhớ đối với số lượng khung tham chiếu. Do đó, bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 và bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502 được thể hiện trên Fig.5 lưu trữ số lượng khung tham chiếu ngoài thông tin vector chuyển động.

Ví dụ khác về quá trình xử lý nén thông tin chuyển động, khi quá trình xử lý nén thông tin chuyển động không bao gồm bất kỳ số lượng khung tham chiếu nào, thông tin vector chuyển động trong thông tin chuyển động ở vị trí thông tin chuyển động điển hình có thể được tính tỷ lệ bằng cách sử dụng số lượng khung tham chiếu, và được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động 110. Ví dụ điển hình về quá trình xử lý tính tỷ lệ là quá trình xử lý tính tỷ lệ tuyến tính dựa vào số lượng

khung tham chiếu không. Tức là, nếu số lượng khung tham chiếu khác không, thì quá trình xử lý tính tỷ lệ được thực hiện sao cho thông tin vectơ chuyển động tham chiếu đến khung tham chiếu tương ứng với số lượng khung tham chiếu không. Cơ sở của quá trình xử lý tính tỷ lệ nêu trên còn có thể là giá trị khác với số lượng khung tham chiếu không. Nếu xảy ra sự phân chia khi thực hiện quá trình xử lý tính tỷ lệ nêu trên, sự phân chia này có thể được thực hiện bằng cách tra cứu bảng xử lý phân chia được tạo ra trước đó.

Khi kích thước của khối nén thông tin chuyển động khác khối 16×16 , vị trí thông tin chuyển động điển hình được tạo ra bằng cách sử dụng cùng quá trình xử lý như được mô tả trên đây. Ví dụ, khi kích thước của khối nén thông tin chuyển động là 64×64 , vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu trong khối dự báo 64×64 được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình. Ví dụ khác, vị trí thông tin chuyển động điển hình trong khối nén thông tin chuyển động 16×16 được thể hiện trên, chẳng hạn các hình vẽ Fig.21A và Fig.21B có thể được tính tỷ lệ theo các phương nằm ngang và phương thẳng đứng phù hợp với kích thước khối nén thông tin chuyển động, và vị trí được tính tỷ lệ có thể được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Nếu không có thông tin chuyển động tham chiếu do vị trí thông tin chuyển động điển hình nằm bên ngoài ảnh hoặc lát, thì vị trí tại đó thông tin chuyển động tham chiếu có thể thu được ở khối nén thông tin chuyển động, chẳng hạn góc trên bên trái của khối nén thông tin chuyển động có thể được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình mới. Ngoài ra, nếu không có thông tin chuyển động tham chiếu do vị trí thông tin chuyển động điển hình là vùng theo đó nội dự báo được áp dụng, thì vị trí thông tin chuyển động điển hình mới có thể được thiết lập bằng cách sử dụng cùng một quá trình xử lý.

Cấu trúc cú pháp

Cú pháp được dùng bởi thiết bị mã hóa ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1 sẽ được mô tả dưới đây.

Cú pháp chỉ báo cấu trúc của dữ liệu được mã hóa (chẳng hạn dữ liệu được mã hóa 163 được thể hiện trên Fig.1) thu được khi thiết bị mã hóa ảnh mã hóa dữ liệu ảnh động. Khi giải mã dữ liệu được mã hóa này, thiết bị giải mã ảnh biên dịch cú pháp này bằng cách tham chiếu đến cùng một cấu trúc cú pháp. Fig.22 thể hiện ví dụ về cú pháp 2200 được dùng bởi thiết bị mã hóa ảnh được thể hiện trên Fig.1.

Cú pháp 2200 bao gồm ba phần, tức là cú pháp mức cao 2201, cú pháp mức lát 2202, và cú pháp mức cây mã hóa 2203. Cú pháp mức cao 2201 chứa thông tin cú pháp về các lớp cao hơn lát. Lát là vùng có dạng hình chữ nhật hoặc vùng liên tục được chứa trong khung hoặc trường. Cú pháp mức lát 2202 chứa thông tin cần thiết để giải mã từng lát. Cú pháp mức cây mã hóa 2203 chứa thông tin cần thiết để giải mã từng cây mã hóa (tức là từng đơn vị cây mã hóa). Mỗi trong ba phần này còn bao gồm các cú pháp chi tiết.

Cú pháp mức cao 2201 bao gồm các cú pháp trình tự và các cú pháp mức ảnh như là cú pháp tập tham số trình tự 2204 và cú pháp tập tham số ảnh 2205. Cú pháp mức lát 2202 bao gồm cú pháp mào đầu lát 2206 và cú pháp dữ liệu lát 2207. Cú pháp mức cây mã hóa 2203 bao gồm cú pháp đơn vị cây mã hóa 2208, cú pháp đơn vị biến đổi 2209, và cú pháp khối dự báo 2210.

Cú pháp đơn vị cây mã hóa 2208 có thể có cấu trúc cây tứ phân. Cụ thể hơn là, cú pháp đơn vị cây mã hóa 2208 có thể gọi là phần tử cú pháp của cú pháp đơn vị cây mã hóa 2208. Tức là, một đơn vị cây mã hóa có thể được chia nhỏ bằng cây phần tử. Ngoài ra, cú pháp đơn vị cây mã hóa 2208 bao gồm cú pháp đơn vị biến đổi 2209 và cú pháp khối dự báo 2210. Cú pháp đơn vị biến đổi 2209 và cú pháp khối dự báo 2210 được gọi tên theo mỗi cú pháp đơn vị cây mã hóa 2208 ở phần đầu cùng của cây phần tử. Thông tin về dự báo được mô tả theo cú pháp khối dự báo 2210. Thông tin về biến đổi trực giao ngược và lượng tử hóa được mô tả theo cú pháp đơn vị biến đổi 2209.

Fig.23 thể hiện các ví dụ về cú pháp tập tham số trình tự 2204 theo phương án này. Cờ `motion_vector_buffer_comp_flag` được thể hiện trên các hình vẽ

Fig.23A và Fig.23B là cú pháp chỉ báo xem quá trình nén thông tin chuyển động theo phương án này có hợp lệ hay không đối với trình tự. Nếu cờ `motion_vector_buffer_comp_flag` là 0, thì quá trình nén thông tin chuyển động theo phương án này là không hợp lệ đối với trình tự. Do đó, quá trình xử lý của bộ nén thông tin chuyển động được thể hiện trên Fig.1 được bỏ qua. Ví dụ, nếu cờ `motion_vector_buffer_comp_flag` là 1, quá trình nén thông tin chuyển động theo phương án này là hợp lệ đối với trình tự. Giá trị `motion_vector_buffer_comp_ratio_log2` được thể hiện trên các hình vẽ Fig.23A và Fig.23B là thông tin chỉ báo đơn vị của quá trình xử lý nén thông tin chuyển động, và được thể hiện khi `motion_vector_buffer_comp_flag` là 1. Chẳng hạn `motion_vector_buffer_comp_ratio_log2` chỉ báo thông tin về kích thước của khối nén thông tin chuyển động theo phương án này, và giá trị thu được bằng cách nhân đơn vị bù chuyển động nhỏ nhất với $2^{(\text{motion_vector_buffer_comp_ratio_log2})}$ là kích thước của khối nén thông tin chuyển động. Ví dụ đơn vị bù chuyển động nhỏ nhất là khối 4×4 điểm ảnh, tức là bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu được lưu trữ đối với khối 4×4 điểm ảnh, sẽ được mô tả dưới đây. Khi `motion_vector_buffer_comp_ratio_log2` là 1, kích thước của khối nén thông tin chuyển động theo phương án này là khối 8×8 điểm ảnh. Tương tự, khi `motion_vector_buffer_comp_ratio_log2` là 2, kích thước của khối nén thông tin chuyển động theo phương án này là khối 16×16 điểm ảnh. Giá trị `motion_vector_buffer_comp_position` được thể hiện trên Fig.23B là thông tin chỉ báo vị trí thông tin chuyển động diễn hình trong khối nén thông tin chuyển động, và được thể hiện khi `motion_vector_buffer_comp_flag` là 1. Chẳng hạn `motion_vector_buffer_comp_position` có thể còn chỉ báo vị trí thông tin chuyển động tham chiếu trong khối nén thông tin chuyển động, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.21A và Fig.21B, hoặc chỉ báo vị trí thông tin chuyển động tham chiếu trong mỗi khối nén thông tin chuyển động, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.20A và Fig.20B. Ngoài ra, `motion_vector_buffer_comp_position` có thể còn chỉ báo tâm của các khối.

Ví dụ khác, tính hợp lệ/không hợp lệ của dự báo theo phương án này có thể còn được xác định đối với từng vùng cục bộ bên trong lát theo các cú pháp của các lớp (chẳng hạn cú pháp tham số ảnh, cú pháp mức lát, đơn vị cây mã hóa, và đơn vị biến đổi) bên dưới `motion_vector_buffer_comp_flag`, `motion_vector_buffer_comp_ratio_log2`, và `motion_vector_buffer_comp_position`.

Fig.24 thể hiện ví dụ về cú pháp khối dự báo. Cờ `skip_flag` được thể hiện trên Fig.24 chỉ báo xem có hay không chế độ dự báo của đơn vị mã hóa theo đó cú pháp khối dự báo phụ thuộc là chế độ bỏ qua. Nếu `skip_flag` là 1, thì chỉ báo rằng các cú pháp (cú pháp đơn vị mã hóa, cú pháp khối dự báo, và cú pháp đơn vị biến đổi) khác với thông tin vị trí thông tin chuyển động dự báo 954 không được mã hoá. `NumMVPCand(L0)` và `NumMVPCand(L1)` tương ứng chỉ báo số lượng các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 trong dự báo danh mục 0 và dự báo danh mục 1. Nếu có ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 (`NumMVPCand(LX) > 0`, $X = 0$ hoặc 1), `mvp_idx_IX` chỉ báo thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 954 được mã hoá.

Nếu `skip_flag` là 0, chỉ báo rằng chế độ dự báo của đơn vị mã hóa theo đó cú pháp khối dự báo phụ thuộc vào không phải là chế độ bỏ qua. `NumMergeCandidates` chỉ báo số lượng các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 được thu được trên Fig.12 hoặc dạng tương tự. Nếu có ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 (`NumMergeCandidates > 0`), `merge_flag` là cờ chỉ báo xem có hay không khối dự báo là chế độ trộn được mã hoá. Khi giá trị của `merge_flag` là 1, cờ này chỉ báo rằng khối dự báo là chế độ trộn. Nếu giá trị là 0, cờ này chỉ báo khối dự báo sử dụng chế độ liên kết. Nếu `merge_flag` là 1 và có hai hoặc nhiều hơn hai ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 (`NumMergeCandidates > 1`), thì `merge_idx` là thông tin chuyển động được dự báo 952 chỉ báo khối các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 từ đó việc kết hợp được bắt đầu được mã hoá.

Nếu `merge_flag` là 1, các cú pháp khối dự báo khác với `merge_flag` và

merge_idx không cần được mã hoá.

Nếu merge_flag là 0, thì chỉ báo rằng khối dự báo là chế độ liên kết. Ở chế độ liên kết, mvd_IX ($X = 0$ hoặc 1) chỉ báo thông tin vectơ chuyển động vi sai được chứa trong thông tin chuyển động vi sai 953 và số lượng khung tham chiếu ref_idx_IX được mã hoá, và, trong trường hợp của lát B, inter_pred_idc chỉ báo xem khối dự báo là dự báo đơn hướng (danh mục 0 hoặc danh mục 1) hay dự báo nhị hướng được mã hoá. Ngoài ra, NumMVPCand(L0) và NumMVPCand(L1) thu được là ở chế độ trượt. Nếu có ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 951 ($\text{NumMVPCand}(LX) > 0$, $X = 0$ hoặc 1), mvp_idx_IX chỉ báo thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 954 được mã hoá.

Phần mô tả trên đây mô tả cấu trúc cú pháp theo phương án này.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai là phương án thực hiện thiết bị giải mã ảnh. Thiết bị mã hóa ảnh tương ứng với thiết bị giải mã ảnh theo phương án này đã được minh họa theo phương án thứ nhất. Tức là, thiết bị giải mã ảnh theo phương án này giải mã, chẳng hạn dữ liệu được mã hóa được tạo ra bởi thiết bị mã hóa ảnh theo phương án thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.25, thiết bị giải mã ảnh theo phương án này bao gồm bộ giải mã entropi 2501, bộ lượng tử hóa ngược 2502, bộ biến đổi trực giao ngược 2503, bộ cộng 2504, bộ nhớ ảnh tham chiếu 2505, bộ dự báo liên kết 2506, bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu 2507, bộ nén thông tin chuyển động tham chiếu 2508, và bộ điều khiển giải mã 2510.

Thiết bị giải mã ảnh được thể hiện trên Fig.25 giải mã dữ liệu được mã hóa 2550, lưu trữ tín hiệu ảnh được giải mã 2554 trong bộ nhớ đệm đầu ra 2511, và đầu ra tín hiệu ảnh được giải mã 2554 là ảnh đầu ra. Dữ liệu được mã hóa 2550 được đưa ra từ, chẳng hạn thiết bị mã hóa ảnh được thể hiện trên Fig.1, và đầu vào cho thiết bị giải mã ảnh 2500 thông qua hệ thống lưu trữ (không được thể hiện) hoặc hệ thống truyền (không được thể hiện).

Bộ giải mã entropi 2501 thực hiện giải mã dựa vào các cú pháp để giải mã dữ liệu được mã hóa 2550. Bộ giải mã entropi 2501 một cách trình tự giải mã theo entropi trình tự mã của từng cú pháp, và tái tạo các tham số mã hóa, như là thông tin chuyển động 2559 và hệ số biến đổi được lượng tử hóa 2551, khối mã hóa mục tiêu. Các tham số mã hóa là các tham số cần để giải mã, chẳng hạn thông tin dự báo, thông tin về hệ số biến đổi, và thông tin về lượng tử hóa.

Cụ thể hơn là, như được thể hiện trên Fig.26, bộ giải mã entropi 2501 bao gồm bộ tách 2601, bộ giải mã tham số 2602, bộ giải mã hệ số biến đổi 2603, và bộ giải mã thông tin chuyển động 2604. Bộ tách 2601 tách dữ liệu được mã hóa 2550, và đưa ra dữ liệu được mã hóa 2651A của tham số này đến bộ giải mã tham số 2602, dữ liệu được mã hóa 2651B của hệ số biến đổi đến bộ giải mã hệ số biến đổi 2603, và dữ liệu được mã hóa 2651C của thông tin chuyển động đến bộ giải mã thông tin chuyển động 2604. Bộ giải mã tham số 2602 giải mã tham số mã hóa 2651A như là thông tin dự báo và đưa ra tham số mã hóa 2570 tới bộ điều khiển giải mã 2510. Bộ giải mã hệ số biến đổi 2603 thu dữ liệu được mã hóa 2651B, giải mã thông tin hệ số biến đổi 2551, và đưa ra thông tin được giải mã tới bộ lượng tử hóa ngược 2502.

Bộ giải mã thông tin chuyển động 2604 thu dữ liệu được mã hóa 2651C từ bộ tách 2601, thông tin vị trí tham chiếu 2560 từ bộ điều khiển giải mã 2510, và thông tin chuyển động tham chiếu 2558 từ bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu 2507, và đưa ra thông tin chuyển động 2559. Thông tin chuyển động đầu ra 2559 là đầu vào cho bộ dự báo liên kết 2506.

Như được thể hiện trên Fig.27, bộ giải mã thông tin chuyển động 2604 bao gồm bộ tách 2701, bộ giải mã thông tin chuyển động vị trí 2702, bộ giải mã vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2703, bộ thu thông tin chuyển động tham chiếu 2704, chuyển mạch chọn thông tin chuyển động được dự báo 2705, và bộ cộng 2706.

Dữ liệu được mã hóa 2651C của thông tin chuyển động là đầu vào cho bộ

tách 2701, và được tách thành dữ liệu được mã hóa 2751 của thông tin chuyển động vì sai và dữ liệu được mã hóa 2752 của vị trí thông tin chuyển động được dự báo. Bộ mã hóa thông tin chuyển động vì sai 2702 thu dữ liệu được mã hóa 2751 của thông tin chuyển động vì sai, và giải mã thông tin chuyển động vì sai 2753. Bộ cộng 2706 cộng thông tin chuyển động vì sai 2753 với thông tin chuyển động được dự báo 2756 (sẽ được mô tả sau), và đưa ra thông tin chuyển động 2759. Bộ giải mã vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2703 thu dữ liệu được mã hóa 2752 của vị trí thông tin chuyển động được dự báo, và giải mã vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2754.

Chuyển mạch chọn thông tin chuyển động được dự báo 2705 thu vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2754, và chọn thông tin chuyển động được dự báo 2756 từ các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755. Thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2560 được giải mã bằng cách sử dụng việc giải mã độ dài không đổi hoặc việc giải mã độ dài biến đổi được tạo ra từ số lượng các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755. Việc giải mã độ dài biến đổi còn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mối tương quan với các khối liền kề. Ngoài ra, nếu các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 giống nhau, thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2560 có thể được giải mã dựa vào bảng mã được tạo ra từ tổng số lượng của các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 từ đó các ứng viên giống nhau được xóa bỏ. Ngoài ra, nếu tổng số lượng của các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 là 1, ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 tương ứng được xác định là thông tin chuyển động được dự báo 2556, vì thế thông tin vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2754 không cần được giải mã.

Kết cấu và các nội dung xử lý của bộ thu thông tin chuyển động được dự báo 2704 là giống như kết cấu của bộ thu thông tin chuyển động được dự báo 901 đã minh họa theo phương án thứ nhất.

Bộ thu thông tin chuyển động tham chiếu 2704 thu thông tin chuyển động tham chiếu 2558 và thông tin vị trí tham chiếu 2560, và tạo ra ít nhất một ứng viên

thông tin chuyển động được dự báo 2755 2755A, 2755B, . . .). Các hình vẽ Fig.10 và Fig.11 thể hiện các ví dụ về vị trí của ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 đối với khối dự báo giải mã mục tiêu. Fig.10 thể hiện các vị trí của các khối dự báo liên kề theo không gian với khối dự báo giải mã mục tiêu. AX (từ $X = 0$ đến $nA-1$) chỉ báo khối dự báo liên kề ở phía bên trái của khối dự báo mục tiêu, BY (từ $Y = 0$ đến $nB-1$) chỉ báo khối dự báo liên kề bên trên khối dự báo mục tiêu, và C, D, và E tương ứng chỉ báo các khối dự báo liên kề ở góc trên, bên phải, ở góc trên, bên trái, và ở góc dưới, bên trái của khối dự báo mục tiêu. Fig.11 thể hiện vị trí của khối dự báo trong khung tham chiếu được giải mã sẵn đối với khối dự báo giải mã mục tiêu. Trên Fig.11, Col chỉ báo khối dự báo, có ở cùng vị trí như vị trí của khối dự báo giải mã mục tiêu, trong khung tham chiếu. Fig.12 thể hiện ví dụ về danh mục chỉ báo mối quan hệ giữa các vị trí khối và các chỉ số Mvpidx của các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755. Các chỉ số từ 0 đến 2 của Mvpidx chỉ báo các ứng viên vector chuyển động được dự báo 2755 được định vị trong miền không gian, và chỉ số 3 của Mvpidx chỉ báo ứng viên vector chuyển động được dự báo 2755 được định vị trong miền thời gian. Vị trí khối dự báo A là vị trí của khối dự báo của dự báo liên kết, tức là khối dự báo có thông tin chuyển động tham chiếu 2558, trong AX, như được thể hiện trên Fig.10, và giá trị của X là nhỏ nhất ở vị trí khối dự báo A. Vị trí khối dự báo B là vị trí của khối dự báo của dự báo liên kết, tức là khối dự báo có thông tin chuyển động tham chiếu 2558, theo BY, như được thể hiện trên Fig.10, và giá trị của Y là nhỏ nhất ở vị trí khối dự báo B. Khi vị trí khối dự báo C không là dự báo liên kết, thông tin chuyển động tham chiếu 2558 ở vị trí khối dự báo D được thay bằng thông tin chuyển động tham chiếu 2558 ở vị trí khối dự báo C. Khi các vị trí khối dự báo C và D không là dự báo liên kết, thông tin chuyển động tham chiếu 2558 ở vị trí khối dự báo E được thay bằng thông tin chuyển động tham chiếu 2558 ở vị trí khối dự báo C.

Nếu kích thước của khối dự báo mục tiêu mã hóa là lớn hơn kích thước của khối dự báo nhỏ nhất, thì vị trí khối dự báo Col có thể lưu trữ nhiều mục của thông tin chuyển động tham chiếu 2558 ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu

miền thời gian 2507. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động tham chiếu 2558 ở khối dự báo ở vị trí Col thu được phù hợp với thông tin vị trí tham chiếu 2560. Vị trí thu của thông tin chuyển động tham chiếu 2558 ở khối dự báo ở vị trí Col dưới đây sẽ gọi là vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu. Các hình vẽ Fig.13A, Fig.13B, Fig.13C, Fig.13D, Fig.13E, và Fig.13F thể hiện các ví dụ về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu đối với từng kích thước khối dự báo mục tiêu mã hóa (từ 32×32 đến 16×16) khi thông tin vị trí tham chiếu 2560 chỉ báo tâm của khối dự báo ở vị trí Col. Trên các hình vẽ Fig.13A, Fig.13B, Fig.13C, Fig.13D, Fig.13E, và Fig.13F, mỗi khối chỉ báo khối dự báo 4×4 , và đường tròn chỉ báo vị trí của khối dự báo 4×4 cần thu được là ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755. Các hình vẽ Fig.14A, Fig.14B, Fig.14C, Fig.14D, Fig.14E, và Fig.14F thể hiện các ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.14A, Fig.14B, Fig.14C, Fig.14D, Fig.14E, và Fig.14F, không có khối dự báo 4×4 ở vị trí của đường tròn, vì thế ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 được tạo ra bởi phương pháp xác định trước như là trung bình hoặc trọng tâm của thông tin chuyển động tham chiếu 2558 ở bốn khối dự báo 4×4 liền kề với đường tròn. Ví dụ khác về vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu, thông tin chuyển động tham chiếu 2558 của khối dự báo 4×4 được định vị ở góc trên bên trái của khối dự báo ở vị trí Col còn có thể được dùng làm ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755. Trong trường hợp khác với các ví dụ nêu trên, có thể tạo ra ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 bằng cách sử dụng vị trí bất kỳ và phương pháp bất kỳ, nhưng tốt hơn là phương pháp là phương pháp xác định trước.

Lưu ý rằng nếu không có thông tin chuyển động tham chiếu 2558, thông tin chuyển động 2559 có vectơ không là đầu ra làm ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755.

Bằng quá trình xử lý mô tả trên đây, ít nhất một ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 được đưa ra từ khối chuyển động tham chiếu. Nếu số lượng khung tham chiếu của ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755

nêu trên khác với số lượng của khối dự báo mục tiêu mã hóa, ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 có thể được tính tỷ lệ bằng cách sử dụng số lượng khung tham chiếu của ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 và số lượng của khối dự báo mục tiêu mã hóa. Chuyển mạch chọn thông tin chuyển động được dự báo 2705 chọn một trong số các ứng viên thông tin chuyển động được dự báo 2755 phù hợp với vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2754, và đưa ra thông tin chuyển động được dự báo 952.

Bộ lượng tử hóa ngược 2502 thu hệ số biến đổi được khôi phục 2552 bằng cách lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi được lượng tử hóa 2551 từ bộ giải mã entropi 2501. Cụ thể hơn là, bộ lượng tử hóa ngược 2502 thực hiện lượng tử hóa ngược phù hợp với thông tin về lượng tử hóa được giải mã bởi bộ giải mã entropi 2501. Bộ lượng tử hóa ngược 2502 đưa ra hệ số biến đổi được khôi phục 2552 tới bộ biến đổi trực giao ngược 2503.

Bộ biến đổi trực giao ngược 2503 thực hiện, trên hệ số biến đổi được khôi phục 2552 từ bộ lượng tử hóa ngược 2502, biến đổi trực giao ngược tương ứng với biến đổi trực giao được thực hiện ở phía mã hoá, do đó thu được tín hiệu sai số dự báo được khôi phục 2553. Bộ biến đổi trực giao ngược 2503 đưa vào tín hiệu sai số dự báo được khôi phục 2553 tới bộ cộng 2504.

Bộ cộng 2504 tạo ra tín hiệu ảnh được giải mã 2554 bằng cách cộng tín hiệu sai số dự báo được khôi phục 2553 với tín hiệu ảnh được dự báo 2556 tương ứng. Tín hiệu ảnh được giải mã 2554 được xử lý bằng bộ lọc tách khối (không được thể hiện) hoặc bộ lọc Wiener (không được thể hiện), được lưu trữ tạm thời ở bộ nhớ đệm đầu ra 2511 cho ảnh đầu ra, và còn được lưu trữ ở bộ nhớ ảnh tham chiếu 2505 đối với tín hiệu ảnh tham chiếu 2555. Tín hiệu ảnh được giải mã 2554 được lưu trữ ở bộ nhớ ảnh tham chiếu 2505 tham chiếu, như tín hiệu ảnh tham chiếu 2555, đối với từng khung hoặc từng trường nếu cần bởi bộ dự báo liên kết 2506. Tín hiệu ảnh được giải mã 2554 được lưu trữ tạm thời ở bộ nhớ đệm đầu ra 2511 được đưa ra phù hợp với định thời đầu ra được quản lý bởi bộ điều khiển giải mã 2510.

Bộ dự báo liên kết 2506 thực hiện dự báo liên kết bằng cách sử dụng tín hiệu ảnh tham chiếu 2555 được lưu trữ ở bộ nhớ ảnh tham chiếu 2505. Cụ thể hơn là, bộ dự báo liên kết 2506 thu được thông tin chuyển động 2559 chứa độ chênh lệch chuyển động (vector chuyển động) giữa khối mục tiêu dự báo và tín hiệu ảnh tham chiếu 2555 từ bộ giải mã entropi 2501, và tạo ra ảnh dự báo liên kết bằng cách thực hiện nội suy (bù chuyển động) dựa vào vector chuyển động này. Việc tạo ra ảnh được dự báo liên kết giống như ảnh theo phương án thứ nhất, vì thế việc minh họa lặp lại sẽ được loại bỏ.

Bộ điều khiển giải mã 2510 điều khiển từng phần tử của thiết bị giải mã ảnh được thể hiện trên Fig.25. Cụ thể hơn là, bộ điều khiển giải mã 2510 đưa ra thông tin vị trí tham chiếu 2560 (sẽ được mô tả sau) đến bộ giải mã entropi 2501, và thực hiện các loại điều khiển khác nhau đối với quá trình xử lý giải mã bao gồm các hoạt động mô tả trên đây.

Mô tả về chế độ bỏ qua, chế độ trộn, và chế độ liên kết

Thiết bị giải mã ảnh 2500 theo phương án này sử dụng các chế độ dự báo bằng cách sử dụng các quá trình xử lý giải mã khác nhau, như được thể hiện trên Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, chế độ bỏ qua là chế độ giải mã chỉ cú pháp liên quan đến vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2754 (sẽ được mô tả sau), và không giải mã bất kỳ cú pháp nào khác. Chế độ trộn là chế độ chỉ giải mã cú pháp liên quan đến vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2754 và thông tin hệ số biến đổi 2551, và không giải mã bất kỳ cú pháp nào khác. Chế độ liên kết là chế độ giải mã cú pháp liên quan đến vị trí thông tin chuyển động được dự báo 2754, thông tin chuyển động vi sai 2753 (sẽ được mô tả sau), và thông tin hệ số biến đổi 2551. Các chế độ này được chuyển mạch bởi thông tin dự báo 2571 được điều khiển bởi bộ điều khiển giải mã 2510.

Ngoài ra, thiết bị giải mã ảnh được thể hiện trên Fig.25 sử dụng các cú pháp giống nhau hoặc tương tự với các cú pháp được mô tả có dựa vào hình vẽ Fig.22, vì thế phần mô tả chi tiết chúng được loại bỏ.

Chi tiết về bộ nén thông tin chuyển động 2508

Tiếp theo, bộ nén thông tin chuyển động 2508 sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ được thể hiện trên Fig.16. Khi quá trình xử lý giải mã khung (hoặc đơn vị tùy chọn như là lát hoặc đơn vị mã hóa) hoàn thành, bộ nén thông tin chuyển động 2508 nén thông tin chuyển động 2559 và lưu trữ thông tin chuyển động 2559 ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian 502.

Trước tiên, thông tin vị trí tham chiếu 2560 thu được từ bộ điều khiển giải mã 2510 (bước S1601), và khung được phân chia thành các khối nén thông tin chuyển động là các đơn vị nén của thông tin chuyển động 2559 (bước S1602). Khối nén thông tin chuyển động là khối điểm ảnh lớn hơn đơn vị (điển hình là, khối 4×4 điểm ảnh) từ đó thông tin chuyển động 2559 được lưu trữ bởi quá trình xử lý bù chuyển động, và điển hình là khối 16×16 điểm ảnh. Khối nén thông tin chuyển động còn có thể là khối 32×32 điểm ảnh, khối 8×8 điểm ảnh, khối điểm ảnh có dạng hình chữ nhật, hoặc vùng điểm ảnh có hình dạng tùy ý.

Tiếp theo, vị trí thông tin chuyển động điển hình được tạo ra phù hợp với thông tin vị trí tham chiếu 2560 (bước S1603). Ví dụ về việc tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình, khi khối nén thông tin chuyển động là khối 16×16 điểm ảnh, vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu khi kích thước khối dự báo là 16×16 , như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.13D, Fig.14D, và Fig.17D, được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình. Sau đó, thông tin chuyển động tham chiếu 2558 có vị trí thông tin chuyển động điển hình được tạo ra được thiết lập là thông tin chuyển động đại diện (bước S1604), và thông tin chuyển động đại diện được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền thời gian (bước S1605). Các bước S1604 và S1605 được mô tả trên đây được thực hiện đối với tất cả khối nén thông tin chuyển động.

Khi đơn vị để lưu trữ thông tin chuyển động 2559 là $M \times M$ khối và kích thước của khối nén thông tin chuyển động là $N \times N$ (N là bội số của M), dung lượng của bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu có thể được giảm đến $(M \times$

M)/(N × N) bằng cách thực hiện quá trình xử lý nén thông tin chuyển động nêu trên.

Các phương án khác về vị trí thông tin chuyển động điển hình

Ví dụ khác về việc tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình, vị trí trọng tâm của các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu có thể sẽ được dùng làm vị trí thông tin chuyển động điển hình. Các hình vẽ Fig.18A và Fig.18B thể hiện vị trí thông tin chuyển động điển hình của từng khối bù chuyển động có kích thước 16×16 . Fig.18A thể hiện các vị trí thông tin chuyển động điển hình khi các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu là các vị trí được thể hiện trên Fig.13D. Tương tự, Fig.18B thể hiện các vị trí thông tin chuyển động điển hình khi các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu là các vị trí được thể hiện trên Fig.17D. Các ký hiệu ● trên các hình vẽ Fig.18A và Fig.18B chỉ báo các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu khi khối dự báo là khối 16×16 . Vị trí thông tin chuyển động điển hình được chỉ báo bởi × được đặt ở vị trí trọng tâm (còn gọi là vị trí trọng tâm) của bốn vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu.

Ví dụ khác về việc tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình, có thể sử dụng vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu đối với mỗi kích thước của các khối dự báo làm thông tin vị trí tham chiếu 2560, và tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình từ các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu. Fig.19 thể hiện tâm (vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu) của mỗi khối dự báo có kích thước khối dự báo 16×16 hoặc lớn hơn khi khối cây là khối 64×64 điểm ảnh.

Ví dụ khác về việc tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình, vị trí thông tin chuyển động điển hình cũng có thể được thiết lập bằng cách sử dụng vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu được thiết lập đối với mỗi khối nén thông tin chuyển động. Fig.20A thể hiện ví dụ khi tâm tỉ cự của các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu ở mỗi khối nén thông tin chuyển động được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình. Nếu vị trí trọng tâm không khớp với vị trí của khối 4×4 , có thể thiết lập khối 4×4 gần nhất là vị trí thông tin chuyển động điển

hình, hoặc tạo ra vectơ chuyển động tham chiếu 166 của vị trí trọng tâm bằng cách sử dụng nội suy như là nội suy hai hướng tuyến tính.

Fig.20B thể hiện ví dụ về một trong số các vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu được chọn đối với mỗi khối nén thông tin chuyển động, và thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Ngoài ra, các hình vẽ Fig.21A và Fig.21B thể hiện các ví dụ khi các khối nén thông tin chuyển động có cùng một vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu trong khối cây. Vì tất cả các khối nén thông tin chuyển động có cùng vị trí thông tin chuyển động điển hình, nên các vị trí thông tin chuyển động điển hình không cần được chuyển mạch phù hợp với vị trí của khối cây. Vị trí thông tin chuyển động điển hình không cần là vị trí bất kỳ được thể hiện trên các hình vẽ Fig.21A và Fig.21B. Vị trí thông tin chuyển động điển hình có thể là vị trí bất kỳ như là góc trên bên trái hoặc góc trên, bên phải trong khối nén thông tin chuyển động.

Ví dụ về việc tạo ra vị trí thông tin chuyển động điển hình, vị trí thông tin chuyển động điển hình có thể còn được chỉ báo bằng cách sử dụng BlkIdx chỉ báo các vị trí của các khối 4×4 trong khối nén thông tin chuyển động theo thứ tự quét hình chữ Z. Khi kích thước của khối nén thông tin chuyển động là 16×16 , vị trí thông tin chuyển động điển hình, như được thể hiện trên Fig.21A, tương đương với vị trí của BlkIdx = 12. Ngoài ra, vị trí thông tin chuyển động điển hình, như được thể hiện trên Fig.21B, tương đương với vị trí của BlkIdx = 15.

Ví dụ khác về quá trình xử lý nén thông tin chuyển động, quá trình xử lý nén thông tin chuyển động có thể còn bao gồm số lượng khung tham chiếu để giảm dung lượng nhớ đối với số lượng khung tham chiếu. Trong trường hợp này, số lượng khung tham chiếu được lưu trữ ở vị trí thông tin chuyển động điển hình được lưu trữ ở dung lượng nhớ đối với số lượng ác khung tham chiếu. Do đó, bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 501 và bộ nhớ thông tin chuyển động tham chiếu miền không gian 502 được thể hiện trên Fig.5 lưu trữ số

lượng khung tham chiếu ngoài thông tin vector chuyển động.

Ví dụ khác về quá trình xử lý nén thông tin chuyển động, khi quá trình xử lý nén thông tin chuyển động không bao gồm bất kỳ số lượng khung tham chiếu nào, thông tin vector chuyển động ở thông tin chuyển động ở vị trí thông tin chuyển động điển hình có thể được tính tỷ lệ bằng cách sử dụng số lượng khung tham chiếu, và được lưu trữ ở bộ nhớ thông tin chuyển động 110. Ví dụ điển hình về quá trình xử lý tính tỷ lệ là quá trình xử lý tính tỷ lệ tuyến tính dựa vào số lượng khung tham chiếu không. Tức là, nếu số lượng khung tham chiếu khác không, quá trình xử lý tính tỷ lệ tuyến tính được thực hiện sao cho thông tin vector chuyển động tham chiếu khung tham chiếu tương ứng với số lượng khung tham chiếu không. Cơ sở của quá trình xử lý tính tỷ lệ này có thể còn là giá trị khác với số lượng khung tham chiếu không. Nếu việc phân chia xuất hiện khi thực hiện quá trình xử lý tính tỷ lệ tuyến tính nêu trên, thì sự phân chia này có thể được thực hiện bằng cách tra cứu bảng quá trình xử lý phân chia được tạo ra trước đó.

Khi khối nén thông tin chuyển động không là khối 16×16 , vị trí thông tin chuyển động điển hình được tạo ra bằng cách sử dụng cùng một quá trình xử lý như được mô tả trên đây. Ví dụ, khi kích thước của khối nén thông tin chuyển động là 64×64 , vị trí thu thông tin chuyển động tham chiếu ở khối dự báo 64×64 được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình. Ví dụ khác, vị trí thông tin chuyển động điển hình ở khối nén thông tin chuyển động 16×16 được thể hiện ở, chẳng hạn các hình vẽ Fig.21A và Fig.21B có thể được tính tỷ lệ theo các phương nằm ngang và phương thẳng đứng phù hợp với kích thước khối nén thông tin chuyển động, và vị trí được tính tỷ lệ có thể được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình.

Nếu không có thông tin chuyển động tham chiếu do vị trí thông tin chuyển động điển hình nằm ngoài ảnh hoặc lát, thì vị trí tại đó thông tin chuyển động tham chiếu có thể đạt được ở khối nén thông tin chuyển động, chẳng hạn góc trên bên trái của khối nén thông tin chuyển động có thể được thiết lập là vị trí thông tin chuyển động điển hình mới. Ngoài ra, nếu không có thông tin chuyển động tham

chiều do vị trí thông tin chuyển động điển hình là vùng theo đó nội dự báo được áp dụng, thì vị trí thông tin chuyển động điển hình mới có thể được thiết lập bằng cách sử dụng cùng một quá trình xử lý.

Các dạng sửa đổi của từng phương án sẽ được mô tả dưới đây.

Theo mỗi phương án trong số phương án thứ nhất và phương án thứ hai, ví dụ khung được phân chia thành các khối có hình dạng hình chữ nhật có kích thước là, chẳng hạn 16×16 điểm ảnh và việc mã hoá hoặc việc giải mã được thực hiện theo thứ tự từ khối ở phía trên, bên trái đến khối ở phía dưới, bên phải trên màn hình hiển thị được mô tả (xem Fig.2A). Tuy nhiên, thứ tự mã hoá và thứ tự giải mã không giới hạn bởi ví dụ này. Chẳng hạn việc mã hoá và việc giải mã có thể còn được thực hiện theo thứ tự từ khối ở phía dưới, bên phải đến khối ở phía trên, bên trái, hoặc được thực hiện theo đường xoắn ốc từ tâm của các mép của màn hình. Ngoài ra, việc mã hoá và việc giải mã có thể còn được thực hiện theo thứ tự từ khối ở phía trên, bên phải đến khối ở phía dưới, bên trái, hoặc được thực hiện theo đường xoắn ốc từ các mép đến tâm của màn hình hiển thị.

Các phương án thứ nhất và thứ hai đã được mô tả bằng cách thể hiện các kích thước khối mục tiêu dự báo như là khối 4×4 điểm ảnh, khối 8×8 điểm ảnh, và khối 16×16 điểm ảnh làm ví dụ, nhưng khối mục tiêu dự báo không cần là khối có hình dạng đều. Chẳng hạn kích thước (đơn vị dự báo) khối mục tiêu dự báo cũng có thể là khối 16×8 điểm ảnh, khối 8×16 điểm ảnh, khối 8×4 điểm ảnh, hoặc khối 4×8 điểm ảnh. Ngoài ra, tất cả kích thước khối không cần phải giống nhau theo một đơn vị cây mã hóa, và các kích thước khối khác nhau có thể cùng tồn tại. Khi các kích thước khối khác nhau cùng tồn tại theo một đơn vị cây mã hóa, lượng mã để mã hoá hoặc giải mã thông tin phân chia tăng là số lượng của các khối được phân chia. Do đó, kích thước khối được chọn thích hợp bằng cách tính lượng cân bằng giữa lượng mã của thông tin phân chia và chất lượng của ảnh được giải mã cục bộ hoặc ảnh được giải mã.

Theo các phương án thứ nhất và thứ hai, sự minh họa kết hợp đã được mô tả

đối với các thành phần tín hiệu màu không có sự phân biệt giữa tín hiệu độ chói và các tín hiệu vi sai màu nhằm làm đơn giản hóa. Tuy nhiên, khi các quá trình xử lý dự báo khác nhau được dùng đối với tín hiệu độ chói và các tín hiệu vi sai này, thì có thể sử dụng cùng một phương pháp dự báo hoặc các phương pháp dự báo khác nhau. Khi các phương pháp dự báo khác nhau được dùng đối với tín hiệu độ chói và các tín hiệu vi sai màu, phương pháp dự báo được chọn đối với các tín hiệu vi sai màu có thể được mã hoá hoặc được giải mã bởi cùng một phương pháp như phương pháp đối với tín hiệu độ chói.

Theo các phương án thứ nhất và thứ hai, sự minh họa kết hợp đã được mô tả đối với các thành phần tín hiệu màu không có sự phân biệt giữa tín hiệu độ chói và các tín hiệu vi sai màu nhằm làm đơn giản hóa. Tuy nhiên, khi các quá trình xử lý biến đổi trực giao khác nhau được dùng đối với tín hiệu độ chói và các tín hiệu vi sai màu, thì có thể sử dụng cùng một phương pháp biến đổi trực giao hoặc các phương pháp biến đổi trực giao khác nhau. Khi các phương pháp biến đổi trực giao khác nhau được dùng đối với tín hiệu độ chói và các tín hiệu vi sai màu, thì phương pháp biến đổi trực giao được chọn đối với các tín hiệu vi sai màu có thể được mã hoá hoặc được giải mã bằng cùng một phương pháp là phương pháp đối với tín hiệu độ chói.

Theo các phương án thứ nhất và thứ hai, phần tử cú pháp không không được định nghĩa theo các phương án có thể được xen vào giữa các dòng của bảng chỉ báo cấu trúc cú pháp, hoặc phần mô tả liên quan đến điều kiện rẽ nhánh có thể cũng được bao hàm. Có thể còn phân chia bảng cú pháp thành các bảng, hoặc tích hợp các bảng thành một bảng. Ngoài ra, có thể không nhất thiết phải dùng cùng một ngôn ngữ, và có thể thay đổi tự do ngôn ngữ phù hợp với dạng sử dụng.

Như đã mô tả trên đây, mỗi phương án có thể thực hiện hệ số biến đổi trực giao và biến đổi trực giao ngược trong khi giảm tính phức tạp ở phần cứng và phần mềm. Do đó, mỗi phương án tăng hiệu quả mã hóa và cải thiện chất lượng ảnh mục tiêu.

Ngoài ra, các chỉ dẫn được chỉ báo bởi các thủ tục được minh họa theo các phương án được mô tả trên đây có thể được thực hiện dựa vào chương trình như chương trình phần mềm. Hệ thống máy tính đa dụng có thể thu được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh theo các phương án mô tả trên đây bằng cách lưu trữ trước chương trình và đọc nó. Các chỉ dẫn được mô tả theo các phương án trên đây có thể được ghi, làm chương trình thực hiện được bởi máy tính, trên đĩa từ (chẳng hạn là đĩa mềm hoặc đĩa cứng), đĩa quang (chẳng hạn CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM, DVD±R, hoặc DVD±RW), bộ nhớ bán dẫn, hoặc vật ghi của các loại này. Định dạng lưu trữ của vật ghi có thể là dạng bất kỳ, là dạng mà vật ghi có thể đọc được bởi máy tính hoặc hệ thống nhúng. Máy tính có thể thực hiện cùng các hoạt động như các hoạt động của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh theo các phương án mô tả trên đây bằng cách đọc chương trình từ vật ghi, và khiến cho CPU thực hiện, dựa vào chương trình, các chỉ dẫn được mô tả trong chương trình. Tất nhiên máy tính có thể cũng thu được hoặc đọc được chương trình thông qua mạng.

Ngoài ra, dựa vào các chỉ dẫn về chương trình được cài đặt trên máy tính hoặc hệ thống nhúng từ vật ghi, hệ điều hành (OS) chạy trên máy tính, phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu, hoặc phần sụn (MW) của mạng hoặc dạng tương tự có thể thực hiện một phần của mỗi quá trình xử lý để thực hiện các phương án.

Ngoài ra, vật ghi theo các phương án không bị giới hạn vào vật ghi độc lập với máy tính hoặc hệ thống nhúng, và bao gồm vật ghi lưu trữ hoặc lưu trữ tạm thời chương trình được truyền qua mạng LAN hoặc mạng Internet và được tải về. Cũng có thể lưu trữ chương trình để thực hiện quá trình xử lý theo từng phương án ở máy tính (máy tính chủ) được kết nối với mạng như là mạng Internet, và tải chương trình về máy tính (máy tính khách) thông qua mạng.

Ngoài ra, vật ghi không bị giới hạn vào một. Thậm chí khi quá trình xử lý theo từng phương án được thực hiện từ nhiều môi trường, môi trường này được chứa trong vật ghi theo các phương án, và môi trường có thể là dạng bất kỳ.

Lưu ý rằng máy tính hoặc hệ thống nhúng theo các phương án được dùng để thực hiện từng quá trình xử lý của các phương án dựa vào chương trình được lưu trữ ở vật ghi, và có thể là, chẳng hạn thiết bị đơn như là máy tính cá nhân hoặc máy vi tính, hoặc hệ thống thu được bằng cách kết nối nhiều thiết bị thông qua mạng.

Lưu ý rằng máy tính theo các phương án không bị giới hạn vào máy tính cá nhân, và bao gồm bộ xử lý hoặc máy vi tính được kết hợp hoạt động thành thiết bị xử lý thông tin. Tức là, máy tính là thuật ngữ chung của thiết bị và phương tiện có khả năng thực hiện các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào chương trình máy tính.

Mặc dù các phương án nhất định đã được mô tả, nhưng các phương án này chỉ là ví dụ mà không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Do đó, các phương án mới được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo các dạng sửa đổi khác; ngoài ra, các phương án dạng thay thế, thay đổi và sửa đổi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo xác định phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa ảnh phân chia tín hiệu ảnh đầu vào thành các khối điểm ảnh, và thực hiện dự báo liên kết trên khối điểm ảnh được phân chia, phương pháp này bao gồm các bước:

chọn thông tin chuyển động được dự báo từ bộ nhớ đệm thông tin chuyển động lưu trữ các thông tin chuyển động trong vùng được mã hóa, và dự báo thông tin chuyển động của khối mục tiêu mã hóa bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được dự báo; và

thu thông tin chuyển động đại diện từ các thông tin chuyển động trong vùng được mã hóa phù hợp với thông tin thứ nhất về phương pháp chọn thông tin chuyển động được dự báo,

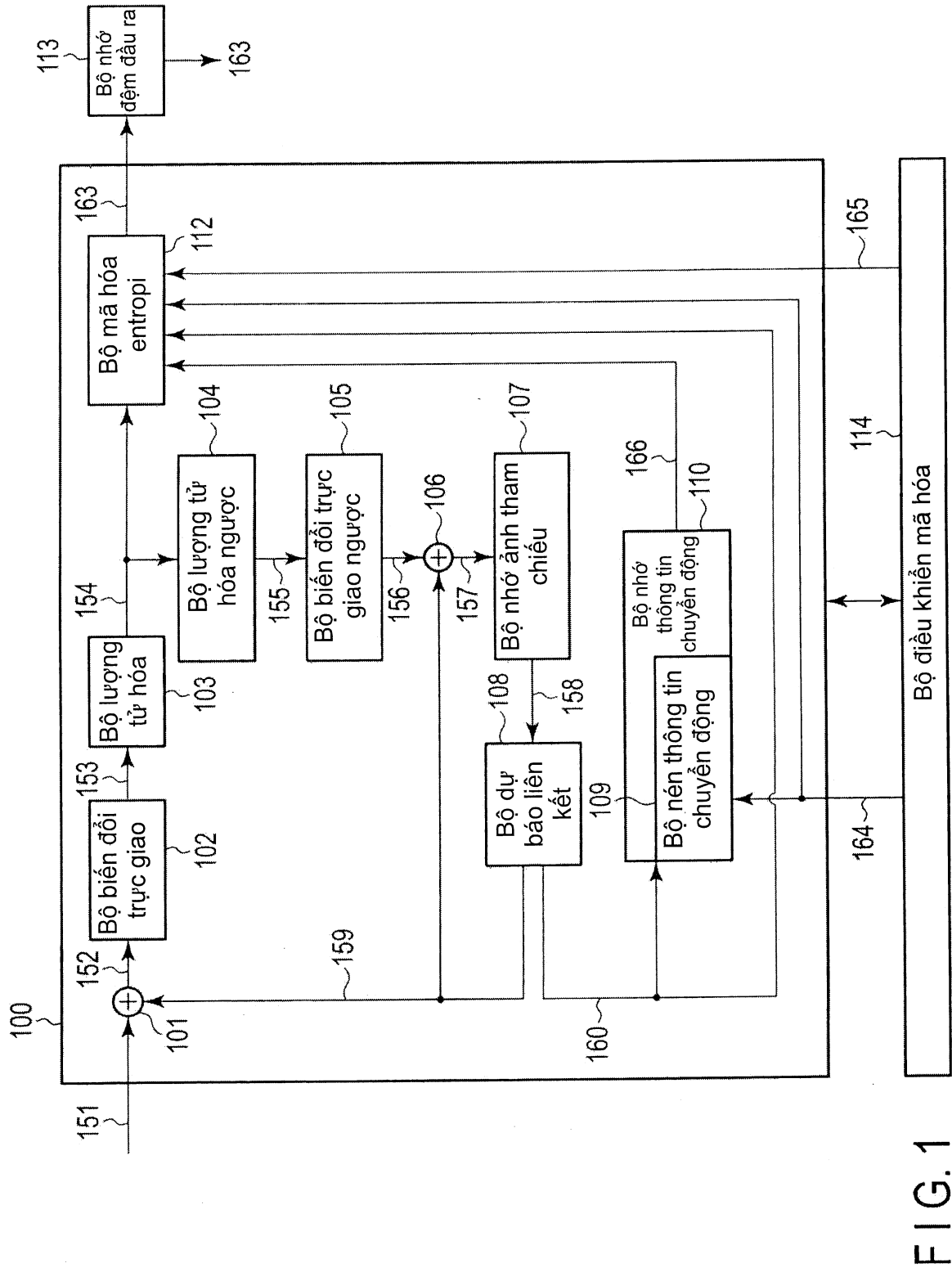
trong đó thông tin thứ nhất bao gồm thông tin thứ hai định rõ vị trí trong khối mục tiêu mã hóa, thông tin thứ hai được sử dụng để lựa chọn thông tin chuyển động được dự báo.

2. Phương pháp giải mã ảnh phân chia tín hiệu ảnh đầu vào thành các khối điểm ảnh, và thực hiện dự báo liên kết trên khối điểm ảnh được phân chia, phương pháp này bao gồm các bước:

chọn thông tin chuyển động được dự báo từ bộ nhớ đệm thông tin chuyển động lưu trữ các thông tin chuyển động trong vùng được giải mã, và dự báo thông tin chuyển động của khối mục tiêu giải mã bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được dự báo; và

thu thông tin chuyển động đại diện từ các thông tin chuyển động trong vùng được giải mã phù hợp với thông tin thứ nhất liên quan đến phương pháp chọn thông tin chuyển động được dự báo,

trong đó thông tin thứ nhất bao gồm thông tin thứ hai định rõ vị trí trong khối mục tiêu giải mã, thông tin thứ hai được sử dụng để chọn thông tin chuyển động.



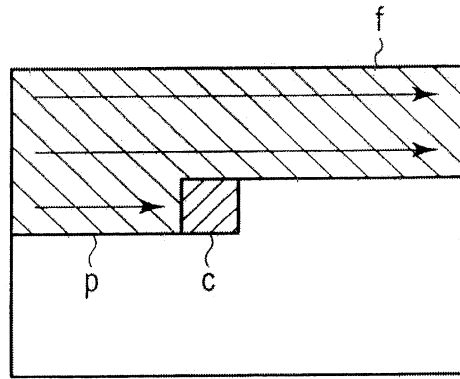


FIG. 2A

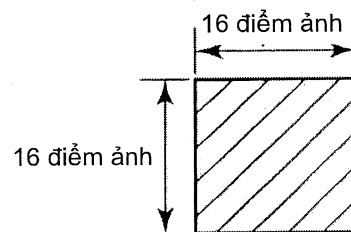


FIG. 2B

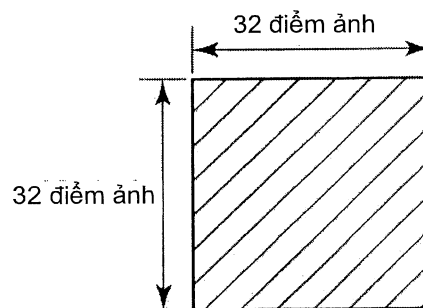


FIG. 2C

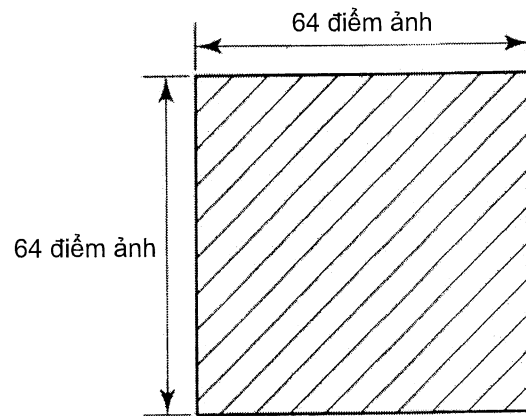


FIG. 2D

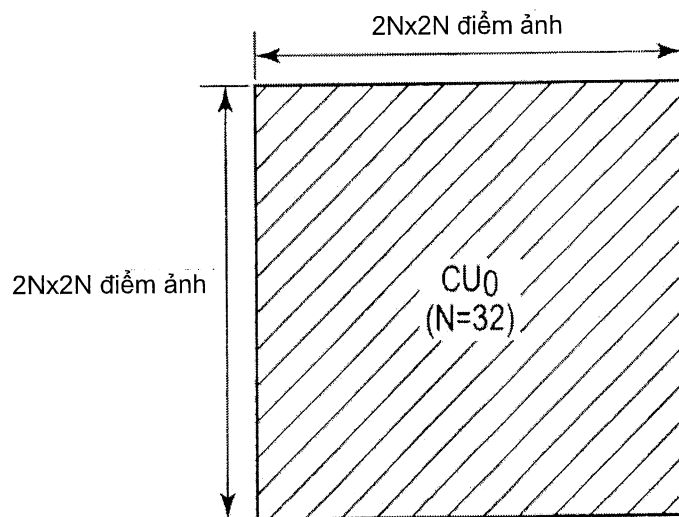


FIG. 3A

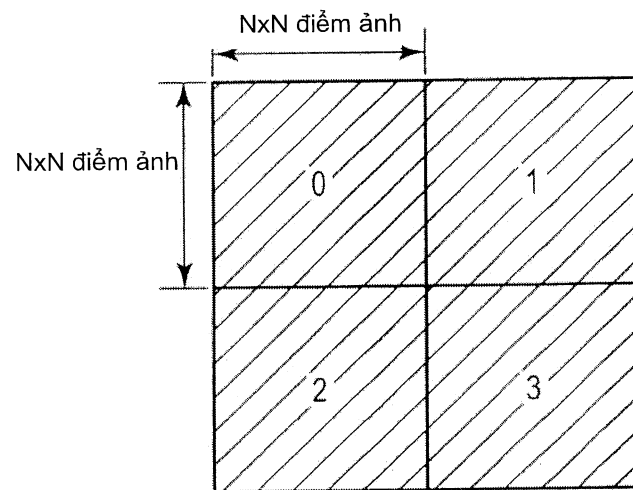


FIG. 3B

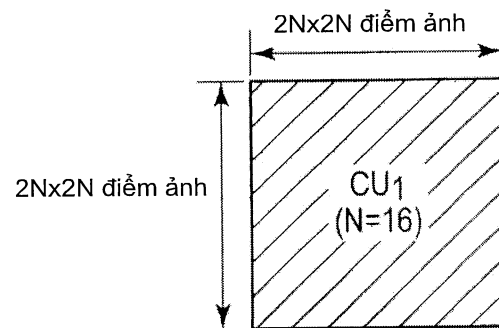


FIG. 3C

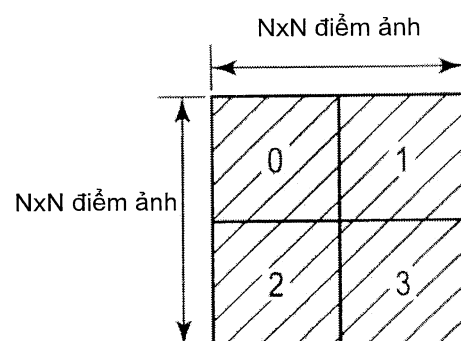


FIG. 3D

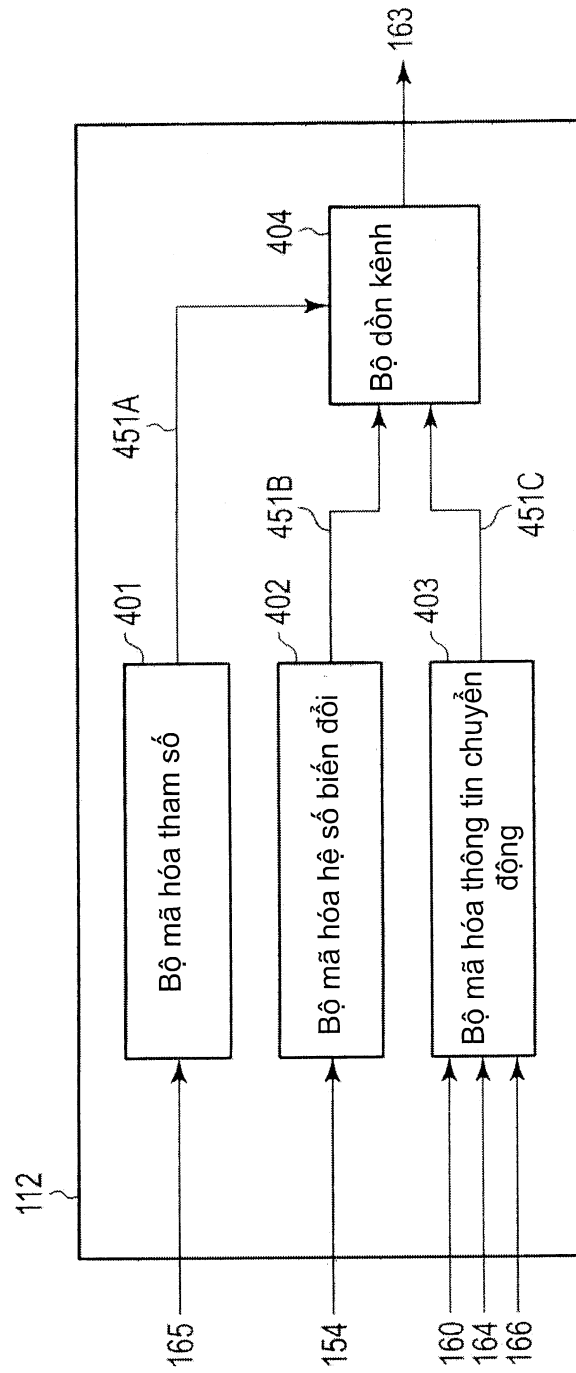


FIG. 4

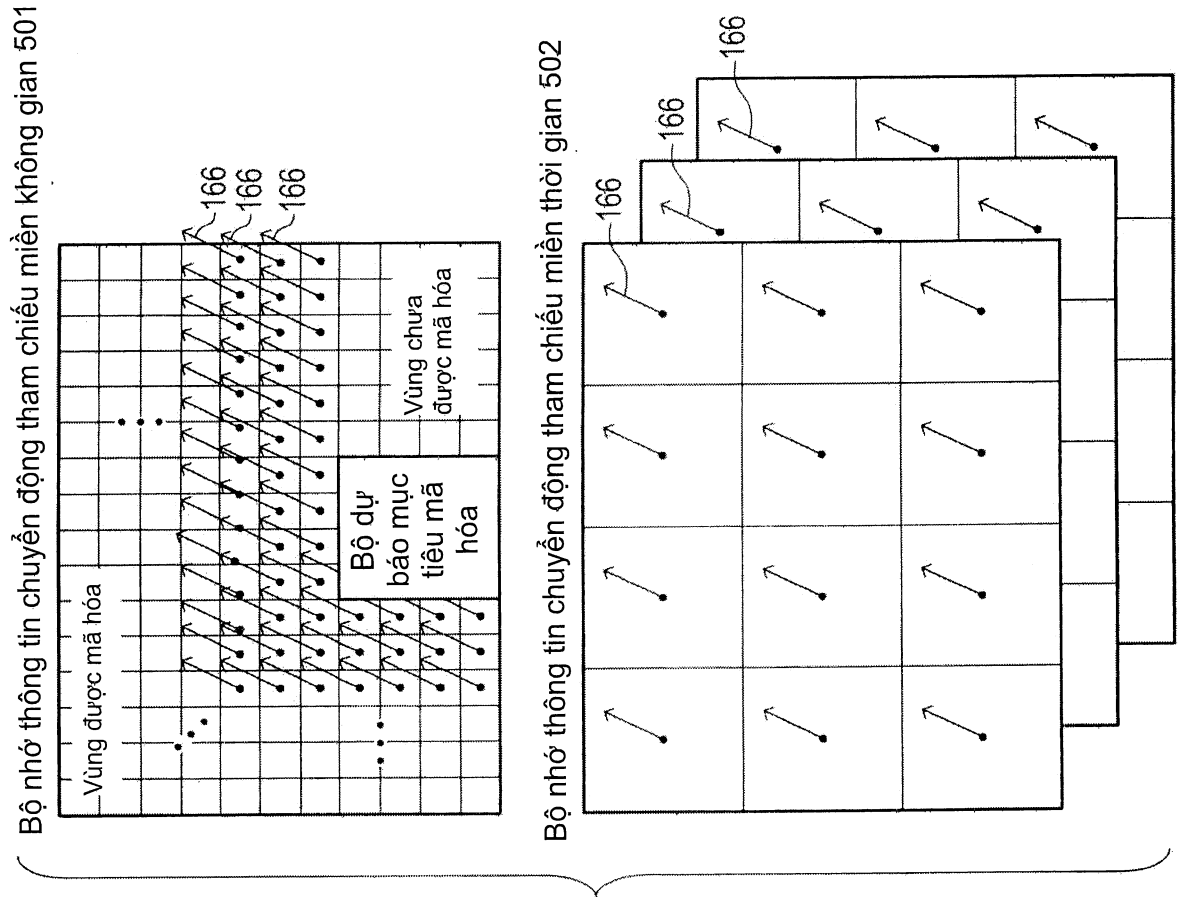


Fig. 5

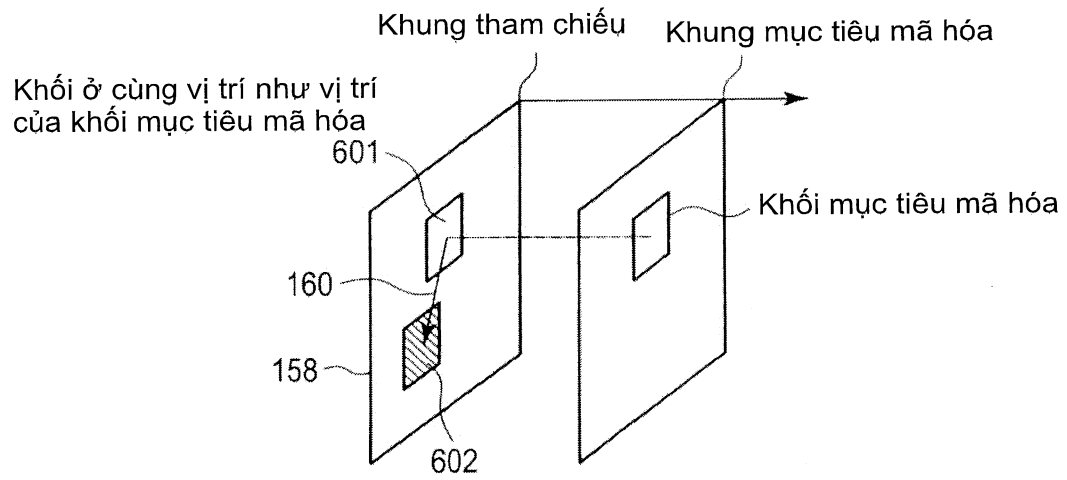


FIG. 6A

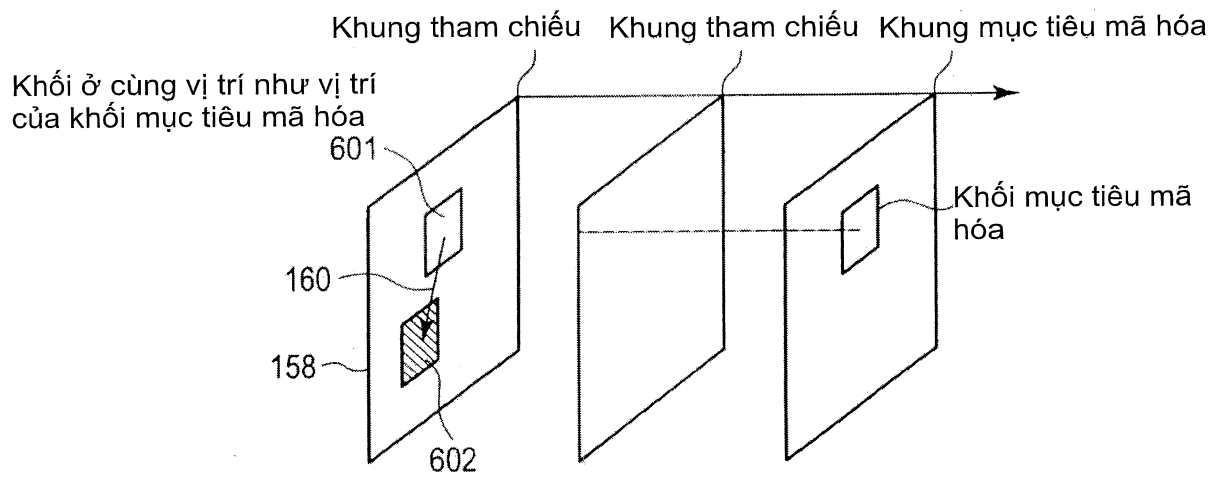


FIG. 6B

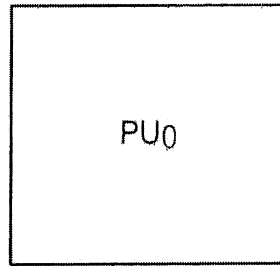


FIG. 7A

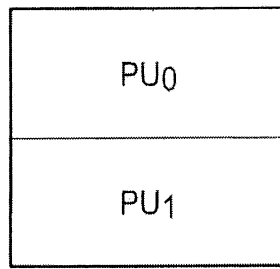


FIG. 7B

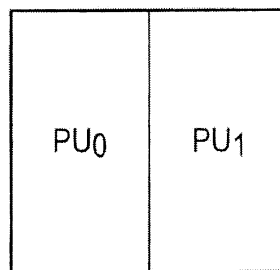


FIG. 7C

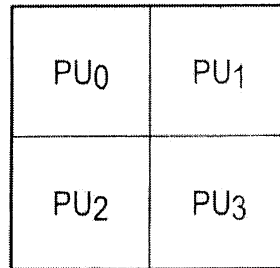


FIG. 7D

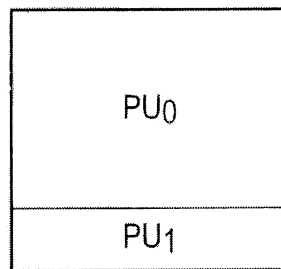


FIG. 7E

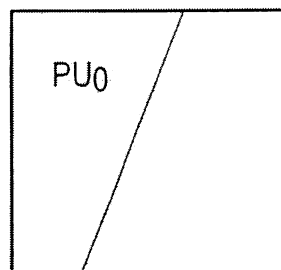


FIG. 7F

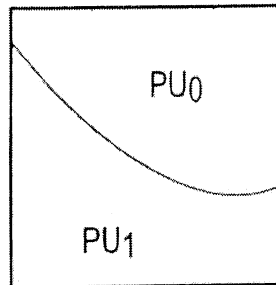


FIG. 7G

	Mã hóa vị trí thông tin chuyển động được dự báo	Mã hóa thông tin chuyển động vi sai	Mã hóa hệ số biến đổi
Chế độ bỏ qua	Được bao gồm	Không được bao gồm	Không được bao gồm
Chế độ hợp nhất	Được bao gồm	Không được bao gồm	Được bao gồm
Chế độ liên kết	Được bao gồm	Được bao gồm	Được bao gồm

FIG. 8

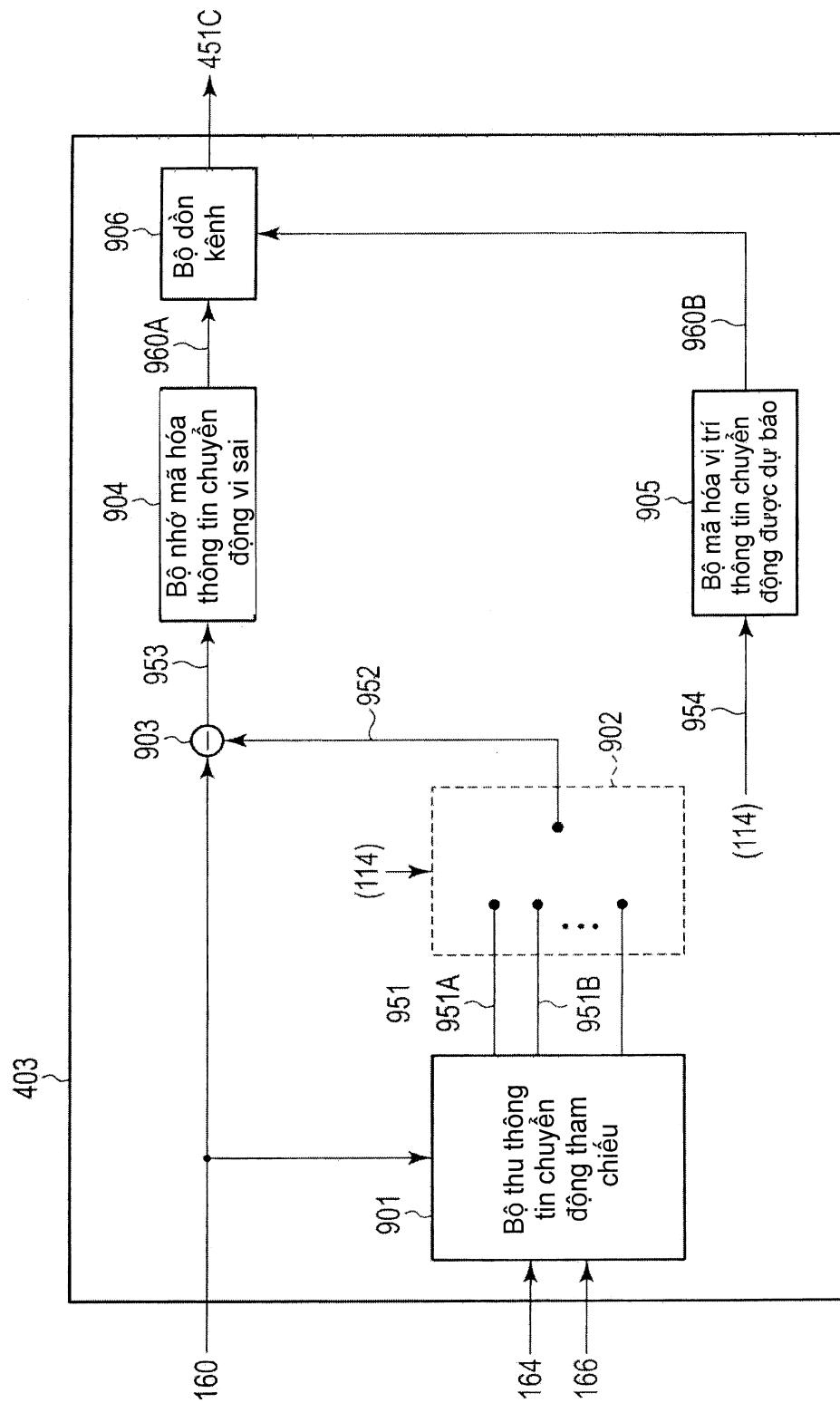


FIG. 9

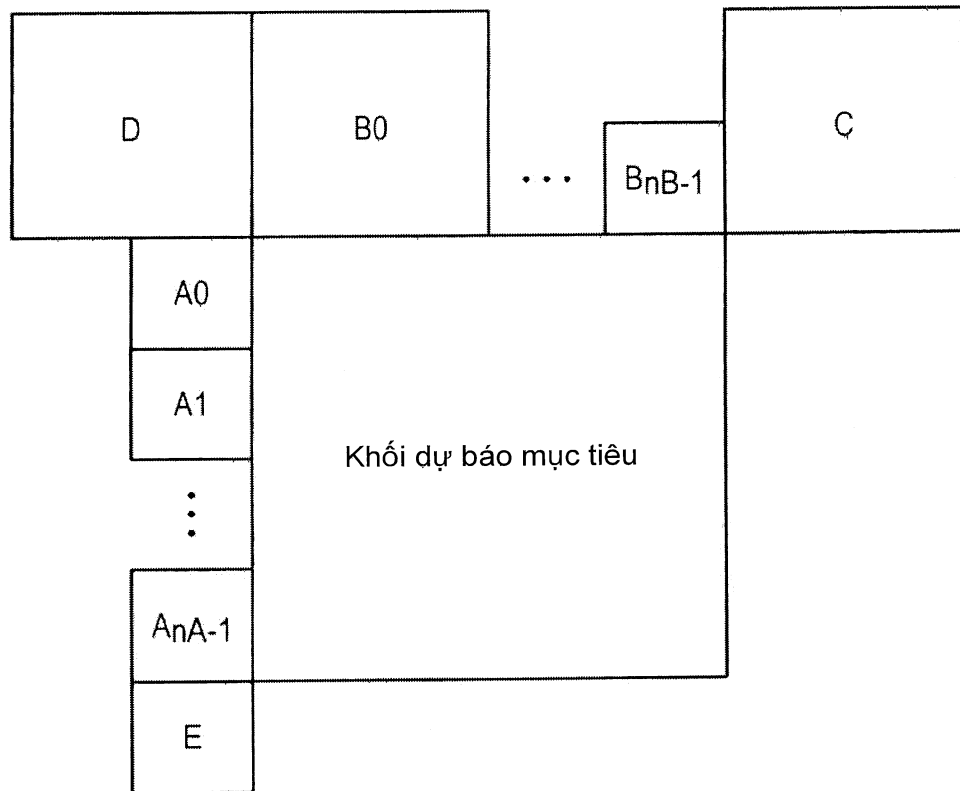


FIG. 10

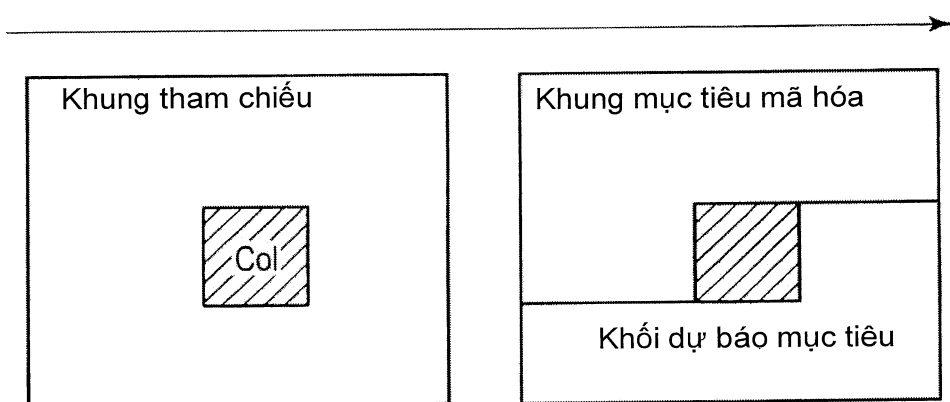


FIG. 11

Mvpidx	Vị trí khối
0	A
1	B
2	C
3	Col

FIG. 12

32x32

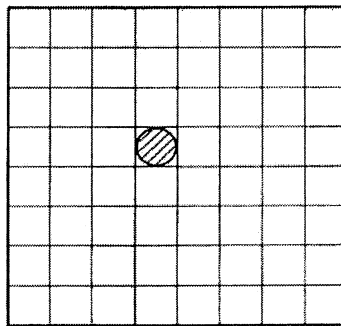


FIG. 13A

32x16

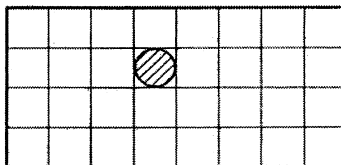


FIG. 13B

16x32

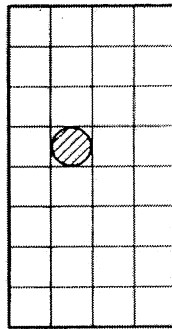


FIG. 13C

16x16

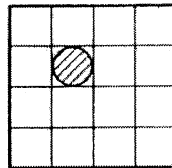


FIG. 13D

16x8

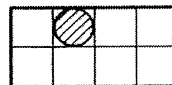


FIG. 13E

8x16



FIG. 13F

32x32

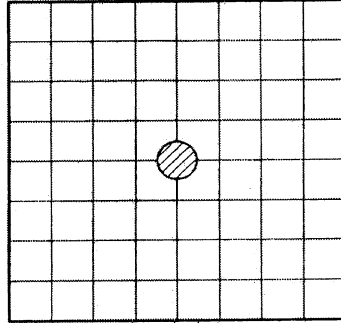


FIG. 14A

32x16

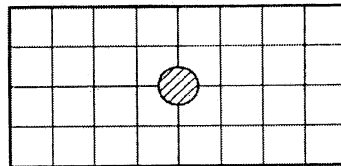


FIG. 14B

16x32

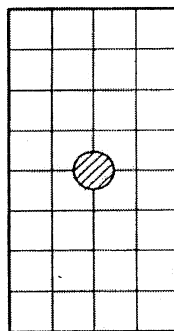


FIG. 14C

16x16

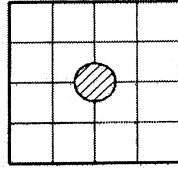


FIG. 14D

16x8

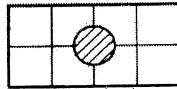


FIG. 14E

8x16

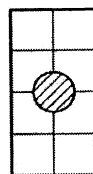


FIG. 14F

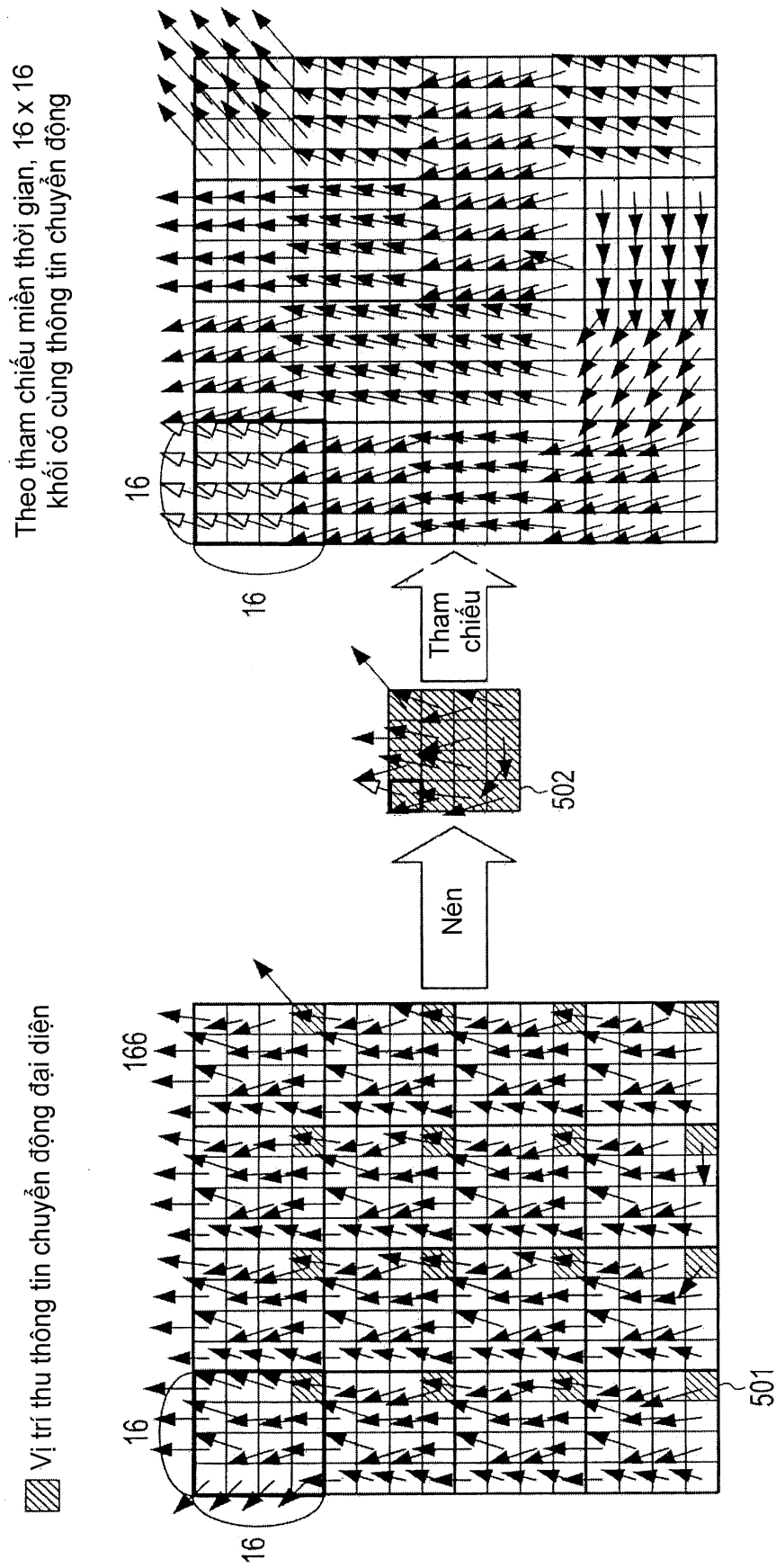


FIG. 15

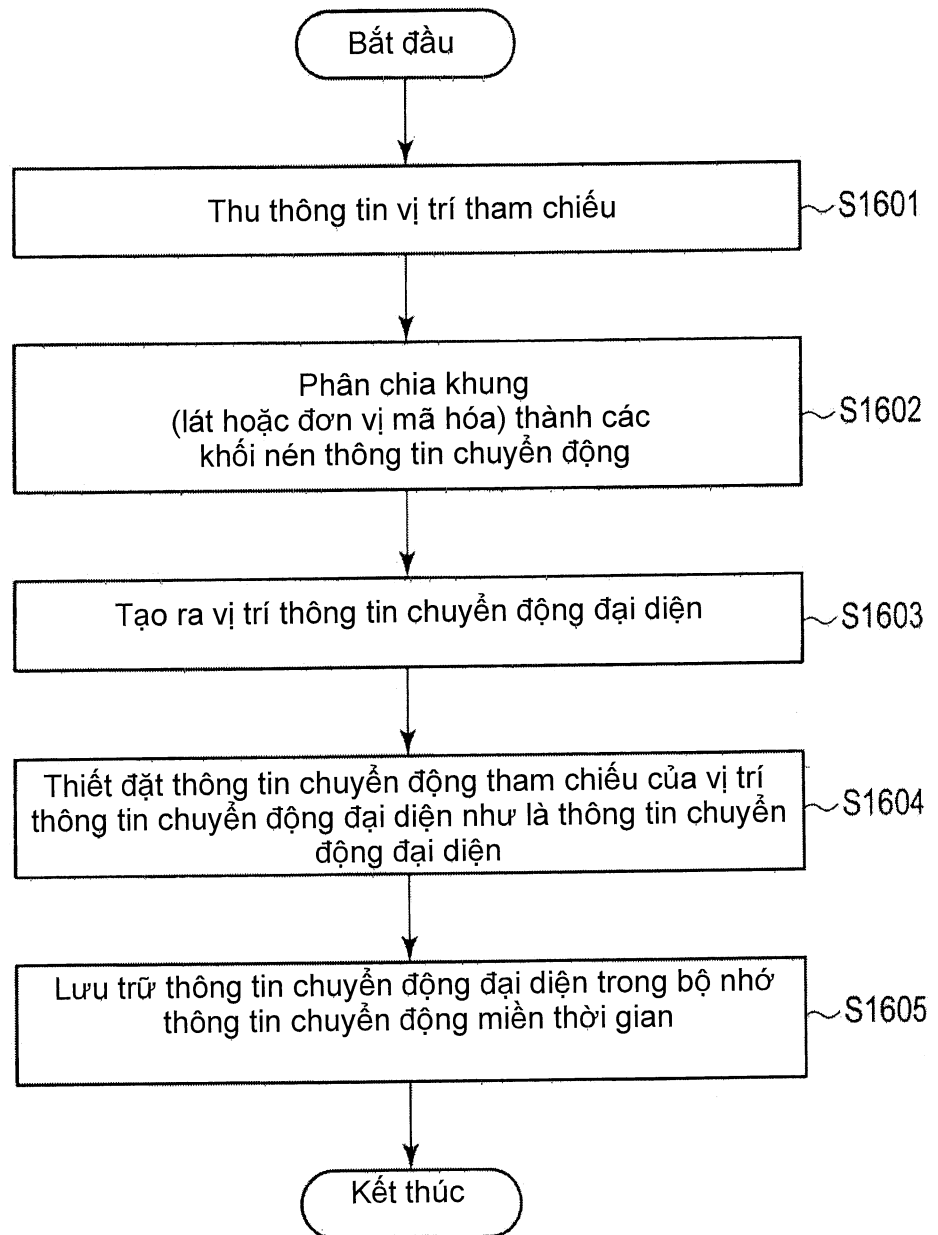


FIG. 16

32x32

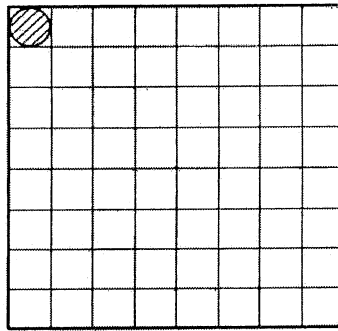


FIG. 17A

32x16

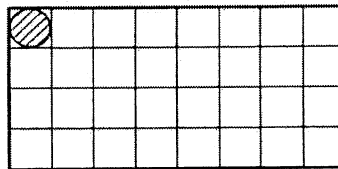


FIG. 17B

16x32

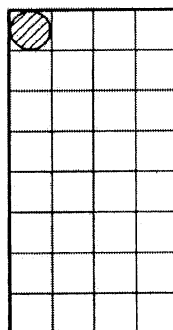


FIG. 17C

16x16

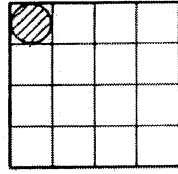


FIG. 17D

16x8



FIG. 17E

8x16

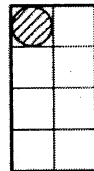


FIG. 17F

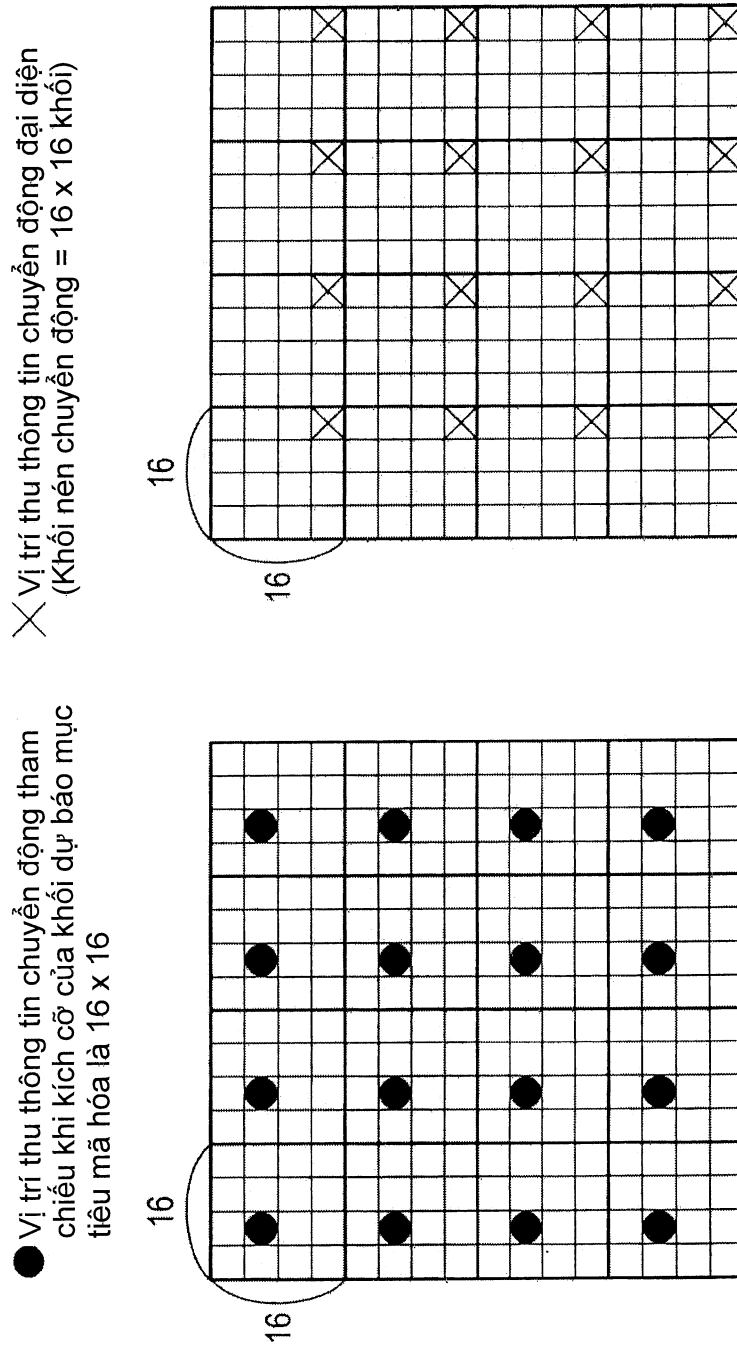


FIG. 18A

✕ Vị trí thu thông tin chuyển động đại diện
(Khối nén chuyển động = 16×16 khối)

● Vị trí thu thông tin chuyển động tham
chiếu khi kích cỡ của khối dự báo mục
tiêu mã hóa là 16×16

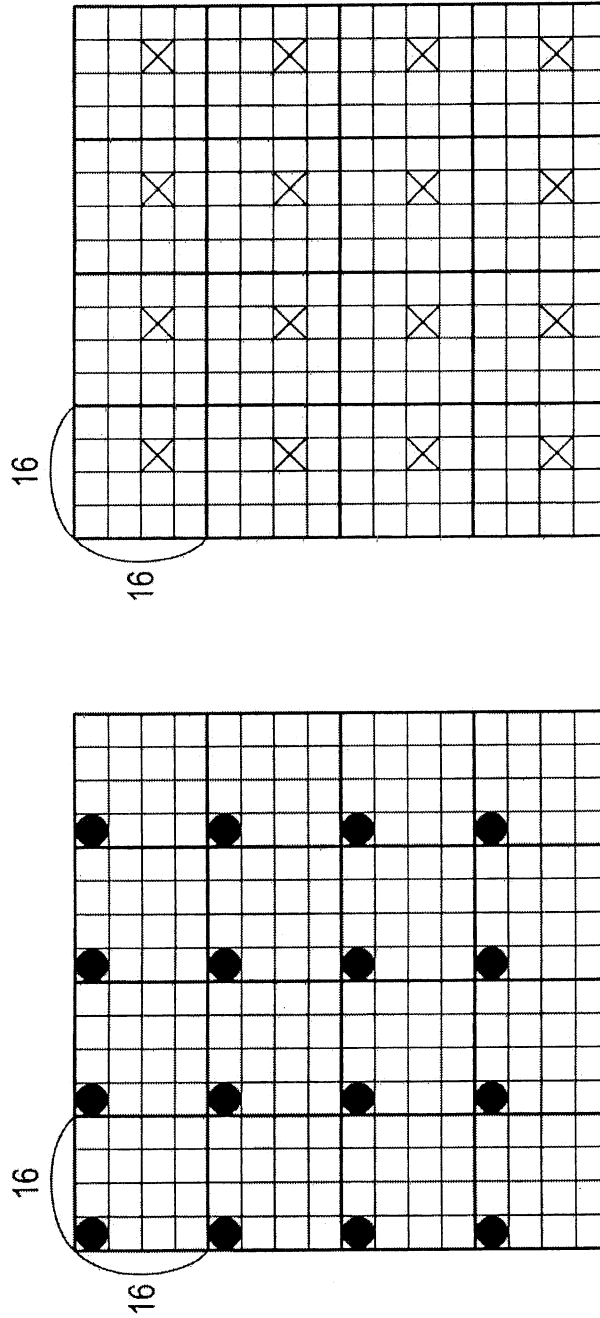


FIG. 18B

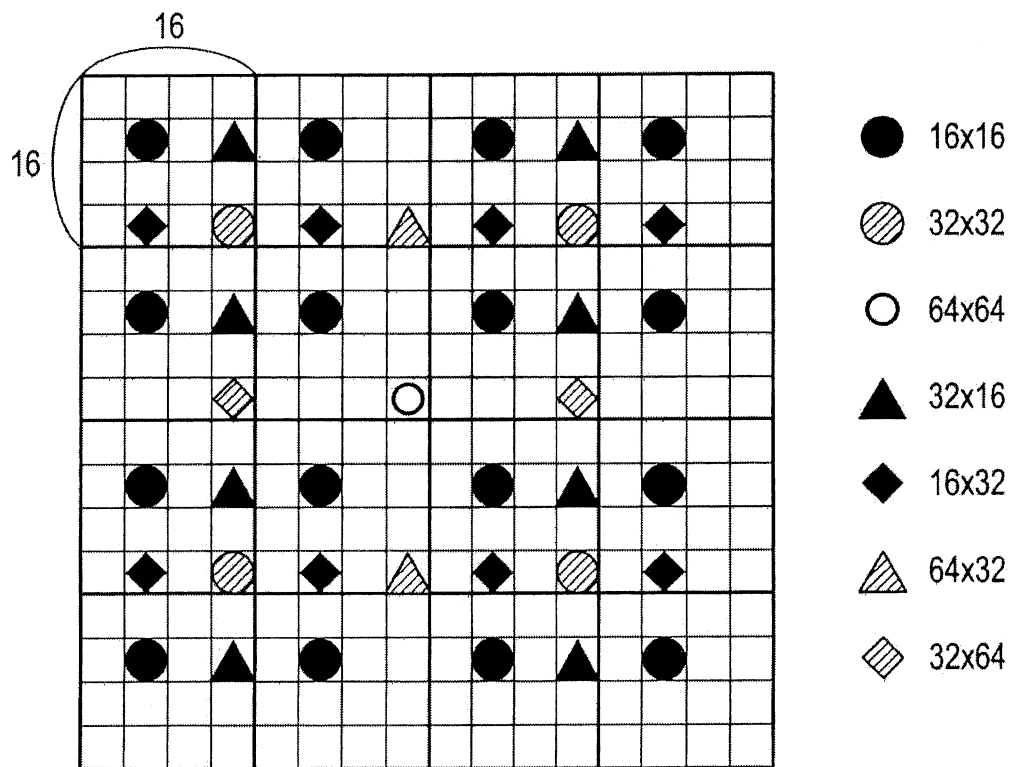


FIG. 19

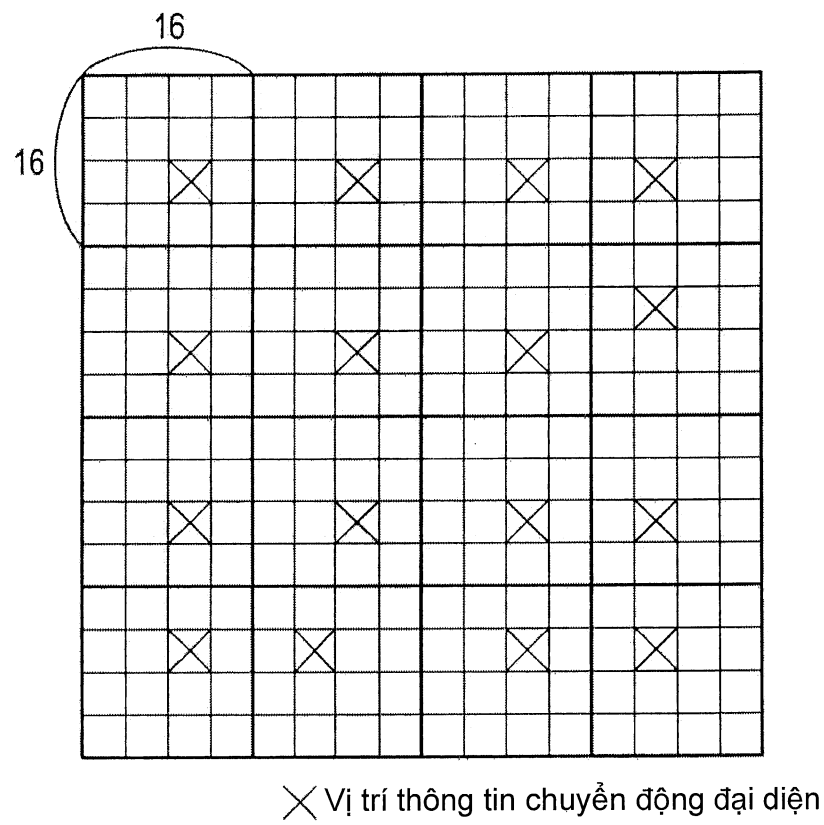
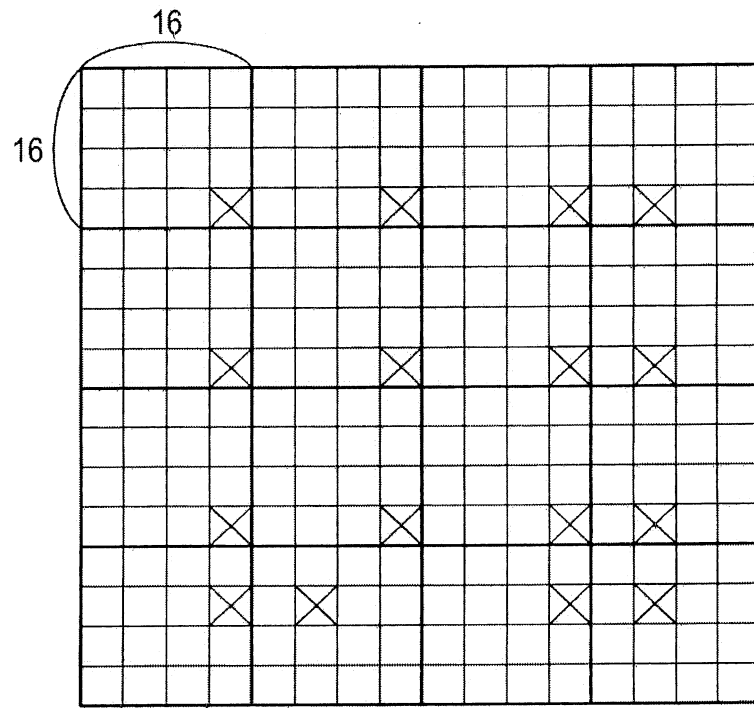


FIG. 20A



× Vị trí thông tin chuyển động đại diện

FIG. 20B

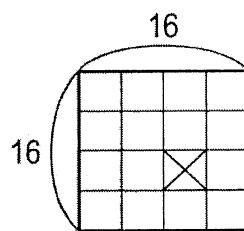


FIG. 21A

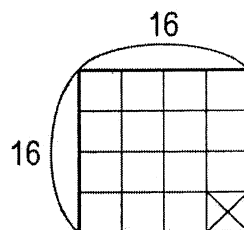


FIG. 21B

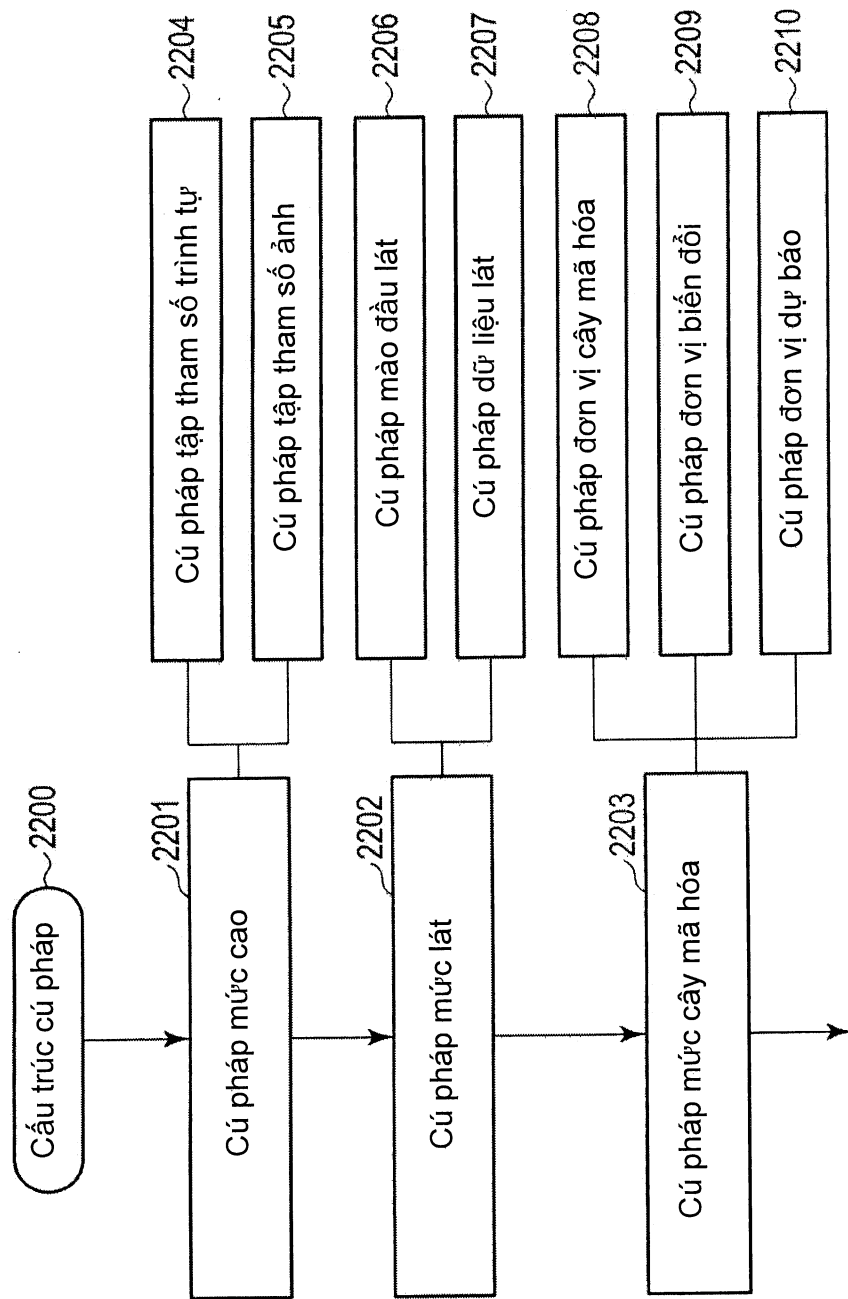


FIG. 22

seq parameter set rbsp() {
.....
motion vector buffer comp flag
if (motion vector buffer comp flag)
motion vector buffer comp ratio log2
rbsp trailing bits()
}

F I G. 23A

seq parameter set rbsp() {
.....
motion vector buffer comp flag
if (motion vector buffer comp flag) {
motion vector buffer comp ratio log2
motion vector buffer comp position
}
rbsp trailing bits()
}

F I G. 23B

```

prediction unit( x0, y0, log2PUWidth, log2PUHeight ) {
    if( skip flag[ x0 ][ y0 ] ) {
        if( NumMVPCand( L0 ) > 1 )
            mvp idx 10[ x0 ][ y0 ]
        if( NumMVPCand( L1 ) > 1 )
            mvp idx 11[ x0 ][ y0 ]
    } else if( PredMode == MODE INTRA ) {
        /* MODE INTRA*/
        ...
    } else { /* MODE MERGE, MODE INTER*/
        if( NumMergeCandidates > 0 )
            merge flag[ x0 ][ y0 ]
        if( merge flag[ x0 ][ y0 ] && NumMergeCandidates > 1 )
            merge idx[ x0 ][ y0 ]
    } else {
        /* MODE INTER*/
        if( slice type == B )
            inter pred idc[ x0 ][ y0 ]
        if( inter pred idc[ x0 ][ y0 ] != pred L1 {
            if( num ref idx 10 active minus1 > 0 )
                ref idx 10[ x0 ][ y0 ]
            mvd 10[ x0 ][ y0 ][ 0 ]
            mvd 10[ x0 ][ y0 ][ 1 ]
            if( NumMVPCand( L0 ) > 1 )
                mvd 10[ x0 ][ y0 ]
        }
        if( inter pred idc[ x0 ][ y0 ] != pred L0 ) {
            if( num ref idx 11 active minus1 > 0 )
                ref idx 11[ x0 ][ y0 ]
            mvd 11[ x0 ][ y0 ][ 0 ]
            mvd 11[ x0 ][ y0 ][ 1 ]
            if( NumMVPCand( L1 ) > 1 )
                mvd 11[ x0 ][ y0 ]
        }
    }
}
}
}
}

```

FIG. 24

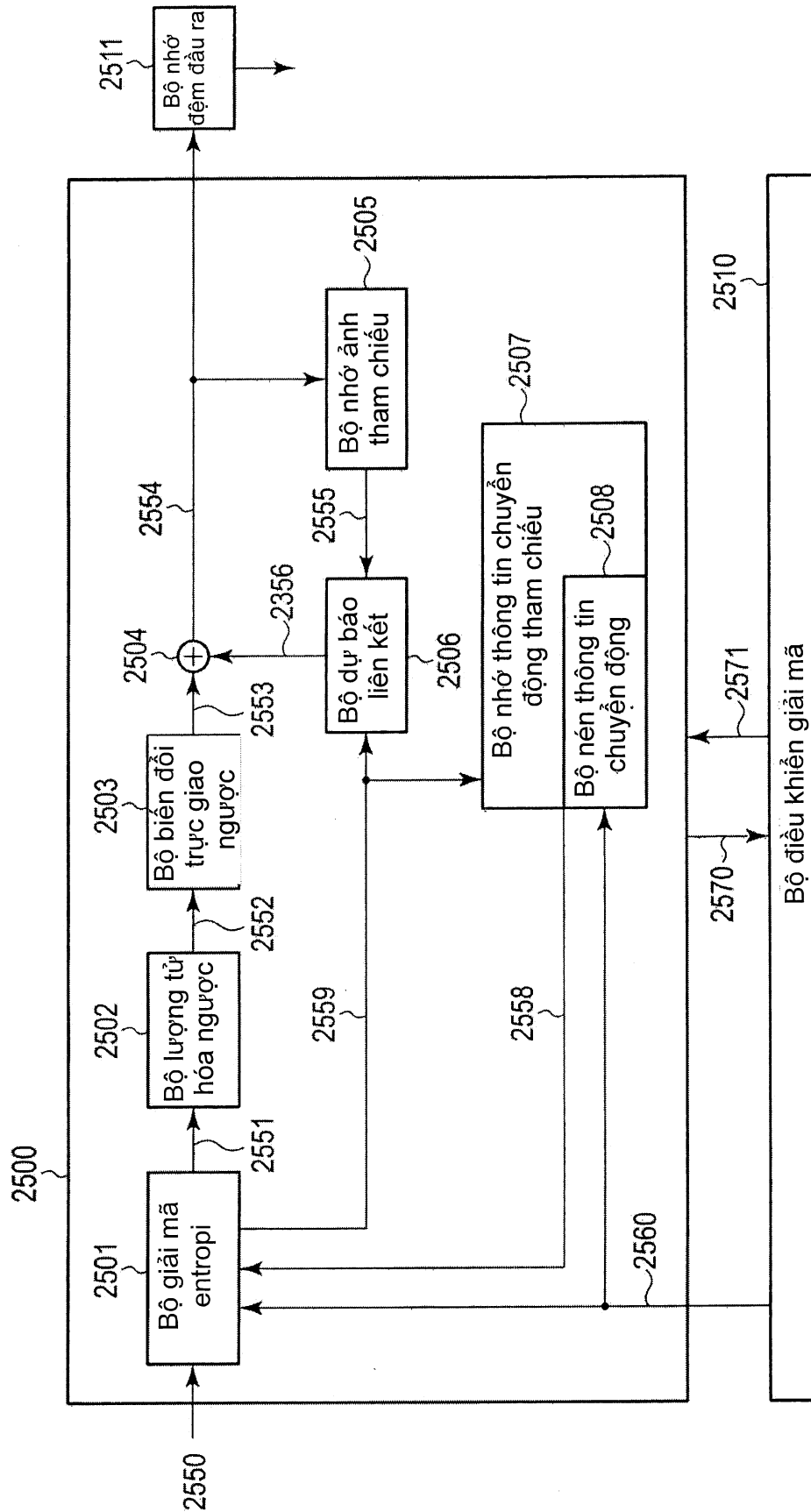


FIG. 25

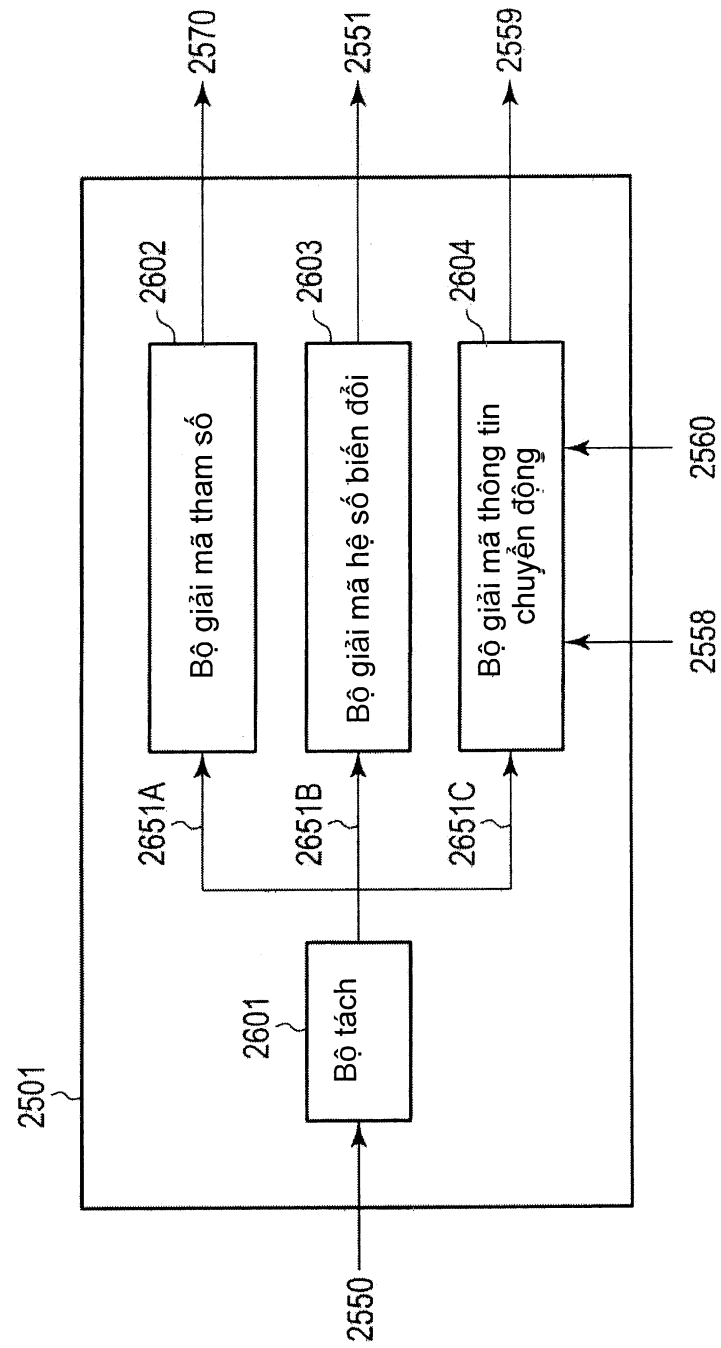


FIG. 26

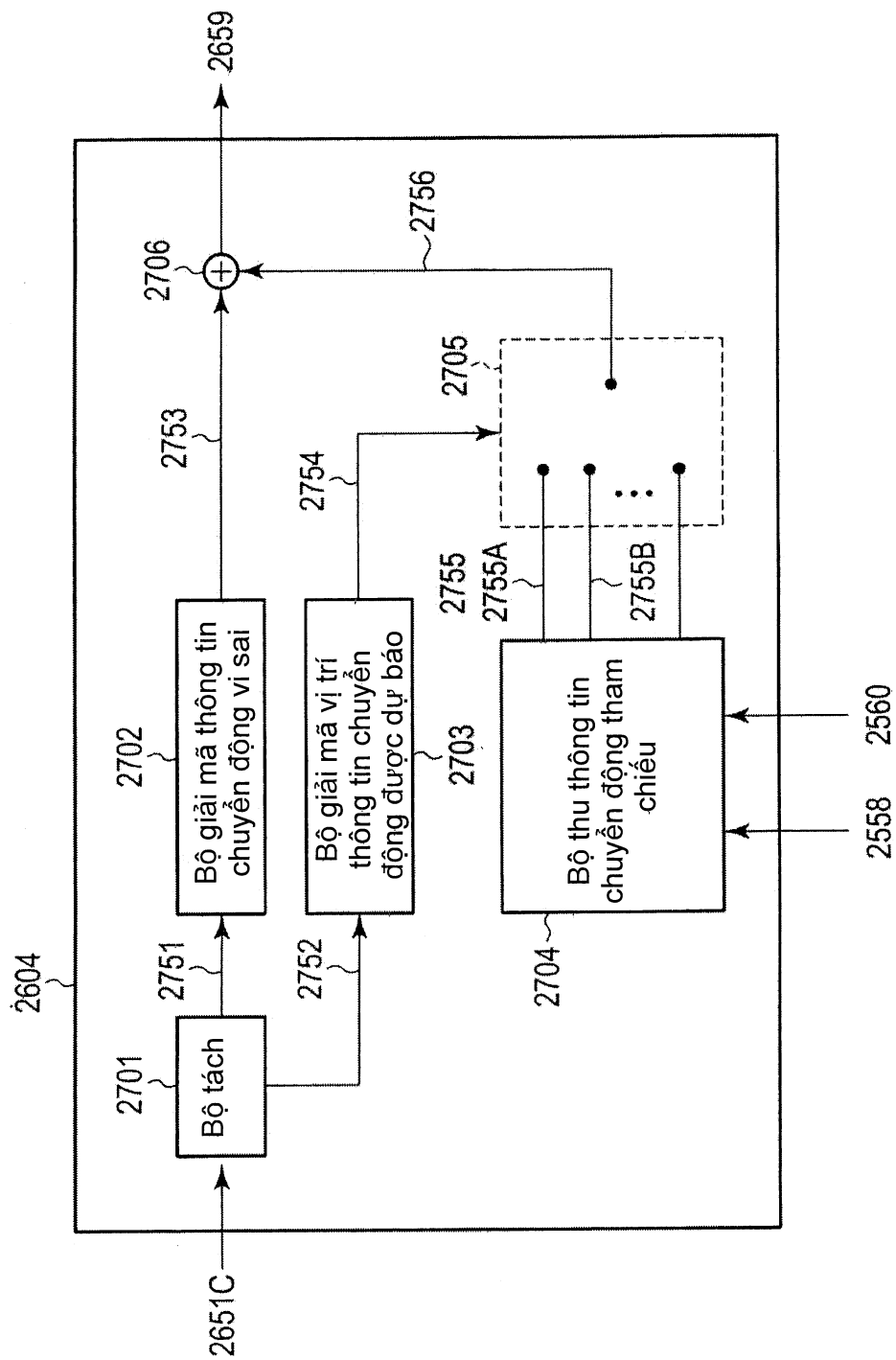


FIG. 27