



(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) 

1-0020963

(51)⁷ H04N 7/32

(13) B

(21) 1-2014-00140

(22) 27.06.2012

(86) PCT/KR2012/005091 27.06.2012

(87) WO2013/002557 03.01.2013

(30) 61/501,300 27.06.2011 US

(45) 27.05.2019 374

(43) 26.05.2014 314

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

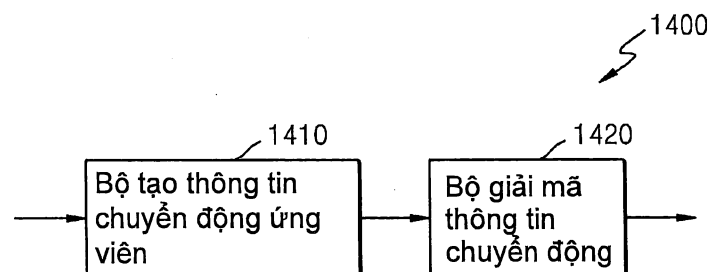
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea

(72) LEE, Tammy (US)

(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ ẢNH

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị được tạo cấu hình để giải mã ảnh, thiết bị này bao gồm: bộ giải mã entropy để thu nhận chế độ dự báo của khối hiện thời, từ dòng bit; bộ tạo mà nó, khi chế độ dự báo của khối hiện thời là dự báo liên kết, thu nhận ứng viên thông tin dự báo vectơ động không gian của khối hiện thời bằng cách sử dụng vectơ động của bộ dự báo không gian có thể sử dụng được có liên quan về mặt không gian với khối hiện thời, thu nhận ứng viên thông tin dự báo vectơ động tạm thời của khối hiện thời bằng cách sử dụng vectơ động của bộ dự báo tạm thời có thể sử dụng được có liên quan tạm thời với khối hiện thời và khi số lượng ứng viên thông tin dự báo vectơ động không gian và ứng viên thông tin dự báo vectơ động tạm thời nhỏ hơn số định trước n , trong đó n là số nguyên bằng hoặc lớn hơn hai, thì bổ sung vectơ động zero mà sẽ là ứng viên thông tin dự báo vectơ động theo đó số lượng ứng viên thông tin dự báo vectơ động sẽ là số định trước n ; và bộ giải mã thông tin chuyển động để thu nhận thông tin chỉ báo thông tin dự báo vectơ động trong số các ứng viên thông tin dự báo vectơ động từ dòng bit, và thu nhận thông tin dự báo vectơ động của khối hiện thời dựa trên thông tin này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để mã hóa và giải mã thông tin chuyển động, và cụ thể hơn, đến phương pháp và thiết bị để mã hóa và giải mã một cách có hiệu quả thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, do nội dung video độ nét cao đã được sử dụng rộng rãi, nên nhu cầu về codec video có hiệu quả mã hóa cao hơn so với codec video thông thường, chẳng hạn như, chuẩn mã hóa video tiên tiến MPEG-4 H.264/MPEG-4 ngày càng tăng.

Theo phép bù chuyển động là công nghệ để loại bỏ phần dư tạm thời trong tín hiệu video, hiệu quả nén được tăng lên bằng cách truyền tín hiệu dư là giá trị chênh lệch giữa tín hiệu video ban đầu và tín hiệu tham chiếu được chỉ báo bởi vector động. Nói chung, vector động và giá trị dư của mỗi khối, là kết quả mã hóa thu được bằng cách mã hóa mỗi khối bằng cách sử dụng bù chuyển động, được truyền tới bộ giải mã. Vì các vector động của mỗi khối chiếm một lượng đáng kể của dòng bit mã hóa, nên thông tin về vector động được gán cho mỗi khối cần phải được giảm bớt để tăng hiệu quả nén.

Để giảm thời gian truyền tốn thêm trong quá trình mã hóa vector động, vector động của khối trước đó được sử dụng làm vector động dự báo của khối hiện thời trong codec MPEG-2 thông thường, và vector trung bình trong số các vector động của khối mã hóa trước đó liền kề với phía bên trái, phía trên, và phía trên bên phải của khối hiện thời được sử dụng làm vector động dự báo của khối hiện thời trong codec, chẳng hạn như MPEG-4 H.264/MPEG-4 AVC.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời một cách có hiệu quả.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thông tin chuyển động ứng viên khác nhau được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo có cùng

vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời.

Theo các phương án của sáng chế, hiệu quả nén ảnh có thể tăng lên bằng cách sử dụng các ứng viên chuyển động khác nhau thu được dựa trên thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa thông tin chuyển động bao gồm các bước: thực hiện dự báo chuyển động trên đơn vị dự báo hiện thời để thu được thông tin chuyển động về đơn vị dự báo hiện thời; xác định liệu thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian mà có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không; do việc xác định này, khi số lượng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời nhỏ hơn số định trước 'n' (trong đó n là số nguyên), thì tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời sao cho tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên là 'n'; và mã hóa thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng 'n' đoạn thông tin chuyển động này.

Bước xác định này có thể bao gồm các bước: tìm kiếm các đơn vị dự báo định trước nằm phía trên đơn vị dự báo hiện thời theo thứ tự quét định trước và lựa chọn thông tin chuyển động của đơn vị dự báo phía trên thứ nhất có thông tin chuyển động có thể sử dụng được làm ứng viên thông tin chuyển động không gian phía trên của đơn vị dự báo hiện thời; tìm kiếm các đơn vị dự báo định trước nằm ở bên trái của đơn vị dự báo hiện thời theo thứ tự quét định trước và lựa chọn thông tin chuyển động của đơn vị dự báo bên trái thứ nhất có thông tin chuyển động có thể sử dụng được làm ứng viên thông tin chuyển động không gian bên trái của đơn vị dự báo hiện thời; và lựa chọn thông tin chuyển động của đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó được chọn từ hình ảnh trước đó, dựa trên đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó có cùng vị trí với đơn vị dự báo hiện thời, làm ứng viên thông tin chuyển động tạm thời của đơn vị dự báo hiện thời, trong đó bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung được thực

hiện khi tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên thu được bằng cách sử dụng ứng viên thông tin chuyển động không gian phía trên, ứng viên thông tin chuyển động không gian bên trái, và ứng viên thông tin chuyển động tạm thời nhỏ hơn 'n'.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung có thể bao gồm bước tạo ra thông tin chuyển động của đơn vị dự báo phía trên có thể sử dụng được mà nó được tìm kiếm sau khi đơn vị dự báo phía trên thứ nhất có thông tin chuyển động có thể sử dụng được được tìm kiếm, làm thông tin chuyển động ứng viên bổ sung, theo thứ tự quét định trước.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung có thể bao gồm bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung có thông tin chuyển động của đơn vị dự báo bên trái có thể sử dụng được mà nó được tìm kiếm sau khi đơn vị dự báo bên trái thứ nhất có thông tin chuyển động có thể sử dụng được được tìm kiếm, theo thứ tự quét định trước.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung có thể bao gồm các bước: định tỷ lệ thông tin chuyển động của đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó có thông tin chuyển động trong số các đơn vị dự báo còn lại của hình ảnh trước đó, ngoại trừ đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó thứ nhất có thông tin chuyển động có thể sử dụng được và tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung, khi các đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó, mà nó được xác định dựa trên đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó có cùng một vị trí với đơn vị dự báo hiện thời, được quét theo thứ tự quét định trước.

Bước xác định này có thể bao gồm các bước: lựa chọn thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian định trước mà vị trí của chúng được định trước đó trong số các đơn vị dự báo định trước có vị trí phía trên và bên trái của đơn vị dự báo hiện thời, làm ứng viên thông tin chuyển động không gian của đơn vị dự báo hiện thời; lựa chọn thông tin chuyển động của đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó được chọn từ hình ảnh trước đó dựa trên đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó có cùng vị trí với đơn vị dự báo hiện thời, làm ứng viên thông tin chuyển động tạm thời của đơn vị dự báo hiện thời, trong đó bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung được thực hiện khi tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên thu được bằng cách sử

dụng ứng viên thông tin chuyển động không gian và ứng viên thông tin chuyển động tạm thời nhỏ hơn 'n'.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung có thể bao gồm bước tạo ra thông tin chuyển động định trước mà được định trước đó, làm thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Thông tin chuyển động định trước này có thể là vector động có giá trị định trước, chỉ số hình ảnh tham chiếu có giá trị định trước, và thông tin hướng tham chiếu theo loại đoạn mà việc dự báo hiện thời thuộc về.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung có thể bao gồm, khi thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian có thể sử dụng được và các đơn vị dự báo tạm thời bao gồm thông tin vector động hai chiều của dự báo theo hướng L0 và hướng L1, bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách cộng và trừ một độ dịch định trước vào và khỏi vector động của dự báo theo hướng L0 và vector động của dự báo theo hướng L1.

Khi hình ảnh tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong dự báo theo hướng L0 và hình ảnh tham chiếu thứ hai được sử dụng trong dự báo theo hướng L1 nằm trên cùng vị trí dựa trên hình ảnh hiện thời có chứa đơn vị dự báo hiện thời, thì độ dịch này có thể được cộng vào vector động của dự báo theo hướng L0 và vector động của dự báo theo hướng L1, và khi hình ảnh hiện thời nằm giữa hình ảnh tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong việc dự báo theo hướng L0 và hình ảnh tham chiếu thứ hai được sử dụng trong việc dự báo theo hướng L1, thì độ dịch này có thể được cộng vào vector động của dự báo theo hướng L0 và giá trị thu được bằng cách nhân độ dịch với -1 được thêm vào vector động của dự báo theo hướng L1.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung có thể bao gồm bước thay đổi các hướng dự báo thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian có thể sử dụng được và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời có thể sử dụng được để tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung này có thể bao gồm, khi thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian có thể sử dụng được và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời có thể sử dụng được chứa thông tin vector động hai chiều của dự báo theo hướng L0 và dự báo theo hướng L1, bước

tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động đơn hướng của một trong số các hướng được chọn trong số hướng L0 và hướng L1.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung này có thể bao gồm, khi thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời có thể sử dụng được chứa thông tin chuyển động đơn hướng từ một hướng được chọn trong số các hướng L0 và hướng L1, bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động hai chiều thu được bằng cách kết hợp dự báo theo hướng L0 và dự báo theo hướng L1.

Bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung này có thể bao gồm, khi thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời có thể sử dụng được chứa thông tin chuyển động đơn hướng của một hướng được chọn từ hướng L0 và hướng L1, bước tạo ra thông tin chuyển động hai chiều được tạo ra bằng cách kết hợp thông tin chuyển động đơn hướng chứa vectơ động có giá trị thành phần định trước, làm thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Ngoài ra, bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung này có thể bao gồm bước tạo ra hình ảnh tham chiếu có chỉ số hình ảnh tham chiếu có giá trị định trước làm thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Trong bước tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung, dù thông tin chuyển động ứng viên mặc định và thông tin chuyển động ứng viên bổ sung có được nhân đôi hay không có thể không được kiểm tra, và thông tin chuyển động ứng viên bổ sung được tạo ra có thể được thêm vào thông tin chuyển động ứng viên.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa thông tin chuyển động, bao gồm: bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên để thực hiện dự báo chuyển động trên đơn vị dự báo hiện thời để thu được thông tin chuyển động về đơn vị dự báo hiện thời, để xác định liệu thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian mà có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không, và do bước xác định này, khi lượng thông tin chuyển động

của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời nhỏ hơn số định trước 'n' (trong đó n là số nguyên), để tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời có thể sử dụng được sao cho tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên là 'n', và bộ giải mã thông tin chuyển động để mã hóa thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng 'n' đoạn thông tin chuyển động này.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã thông tin chuyển động, phương pháp này bao gồm các bước: xác định liệu thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian mà có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời mà có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không, do bước xác định này, khi lượng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời nhỏ hơn số định trước 'n' (trong đó n là số nguyên), thì tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời sao cho mà tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên là 'n'; thu nhận thông tin chỉ số chỉ báo một thông tin chuyển động trong số 'n' đoạn thông tin chuyển động ứng viên từ dòng bit; và thu nhận thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được chỉ báo bởi chỉ số này.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã thông tin chuyển động, thiết bị này bao gồm: bộ tạo để xác định liệu thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời mà có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không, và do bước xác định này, khi lượng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời nhỏ hơn một số 'n' định trước (n là số nguyên), để tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển động

của các đơn vị dự báo tạm thời có thể sử dụng được sao cho tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên là 'n'; bộ giải mã entropy để thu nhận thông tin chỉ số chỉ báo một thông tin chuyển động trong số 'n' đoạn thông tin chuyển động ứng viên từ dòng bit; và bộ giải mã thông tin chuyển động để thu nhận thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được chỉ báo bởi chỉ số này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ mô tả khái niệm về đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa ảnh dựa trên các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã ảnh dựa trên các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ minh họa đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, và các phần chia theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ mô tả thông tin mã hóa của các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12 là các sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo hoặc phân chia, và đơn vị biến đổi, theo thông tin chế độ mã hóa của bảng 1;

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa thông tin chuyển động theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ khối thể hiện bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên trên Fig.14 theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ thể hiện các đơn vị dự báo liên kế có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời theo một phương án của sáng chế;

Fig.17A là sơ đồ tham chiếu giải thích quá trình xác định ứng viên vector động dự báo không gian định tỷ lệ theo một phương án của sáng chế;

Fig.17B là sơ đồ tham chiếu giải thích quá trình tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng đơn vị dự báo có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ tham chiếu giải thích phương pháp tạo ra ứng viên vector động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách định tỷ lệ vector động của đơn vị dự báo liên kế theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ giải thích quá trình tạo ra thông tin chuyển động ứng viên tạm thời theo một phương án của sáng chế;

Fig.20A và Fig.20B là các sơ đồ giải thích quá trình tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo có thể sử dụng được theo một phương án của sáng chế;

Fig.21A và Fig.21B là các sơ đồ mô tả tương quan giữa vị trí của hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu khi thông tin chuyển động ứng viên bổ sung trên Fig.20A và Fig.20B được tạo ra theo một phương án của sáng chế;

Fig.22 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa vector động theo một phương án của sáng chế;

Fig.23 là lưu đồ khối thể hiện thiết bị giải mã vector động theo một phương án của sáng chế; và

Fig.24 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã thông tin chuyển động theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn có dựa trên các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được trình bày.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 bao gồm bộ phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất 110, bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và bộ kết xuất 130.

Bộ phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất 110 có thể phân tách hình ảnh hiện thời dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất đối với hình ảnh hiện thời. Nếu hình ảnh hiện thời lớn hơn đơn vị mã hóa lớn nhất, thì dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời có thể được phân tách thành ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất. Theo một phương án, đơn vị mã hóa lớn nhất có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, v.v., trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu này là hình vuông có chiều rộng và chiều dài là lũy thừa của 2. Dữ liệu ảnh này có thể được xuất đến bộ xác định đơn vị mã hóa 120 theo ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Theo một phương án, đơn vị mã hóa có thể được đặc trưng bởi kích thước lớn nhất và độ sâu. Độ sâu biểu thị số lần đơn vị mã hóa được phân tách không gian từ đơn vị mã hóa lớn nhất, và khi độ sâu tăng, thì đơn vị mã hóa sâu thêm theo độ sâu có thể được phân tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu đơn vị mã hóa lớn nhất là độ sâu cao nhất và độ sâu đơn vị mã hóa nhỏ nhất là độ sâu thấp nhất. Do kích thước đơn vị mã hóa tương ứng với mỗi độ sâu giảm đi khi độ sâu đơn vị mã hóa lớn nhất tăng lên, nên đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu trên có thể bao gồm nhiều đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu thấp hơn.

Như được mô tả ở trên, dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời được phân tách thành đơn vị mã hóa lớn nhất theo kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa, và mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất có thể bao gồm các đơn vị mã hóa sâu hơn, đơn vị mã hóa này được phân tách theo độ sâu. Do đơn vị mã hóa lớn nhất theo phương án

của sáng chế được phân tách theo độ sâu, nên dữ liệu ảnh của miền không gian nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân loại theo cách phân cấp theo độ sâu.

Độ sâu lớn nhất và kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa, mà chúng giới hạn tổng số lần chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân tách phân cấp, có thể được định trước.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 mã hóa ít nhất một khu vực phân tách thu được bằng cách phân tách vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất theo độ sâu, và xác định độ sâu để kết xuất dữ liệu ảnh mã hóa cuối cùng theo ít nhất một vùng phân. Nói cách khác, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 xác định độ sâu mã hóa bằng cách mã hóa dữ liệu ảnh theo các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, theo đơn vị mã hóa lớn nhất của hình ảnh hiện thời, và chọn độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất. Như vậy, dữ liệu ảnh mã hóa của đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa xác định cuối cùng được kết xuất. Ngoài ra, các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa có thể được coi là các đơn vị mã hóa đã được mã hóa. Độ sâu mã hóa xác định được và dữ liệu ảnh được mã hóa theo độ sâu mã hóa xác định được được kết xuất đến bộ kết xuất 130.

Dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa lớn nhất được mã hóa dựa trên các đơn vị mã hóa sâu hơn tương ứng với ít nhất là độ sâu bằng hoặc nhỏ hơn độ sâu lớn nhất, và kết quả mã hóa dữ liệu ảnh này được so sánh dựa trên mỗi trong số đơn vị mã hóa sâu hơn. Độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được lựa chọn sau khi so sánh các sai số mã hóa của đơn vị mã hóa sâu hơn. Ít nhất một độ sâu mã hóa có thể được lựa chọn cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Kích thước đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách phân cấp theo độ sâu và khi số lượng đơn vị mã hóa tăng lên. Ngoài ra, ngay cả khi đơn vị mã hóa tương ứng với cùng độ sâu trong đơn vị mã hóa lớn nhất, vẫn phải xác định liệu có phân tách đơn vị mã hóa tương ứng với cùng độ sâu với theo độ sâu thấp hơn hay không bằng cách đo sai số mã hóa dữ liệu ảnh của từng đơn vị mã hóa riêng biệt. Do đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất, dữ liệu ảnh này vẫn được phân tách thành các khu vực theo độ sâu và sai số mã hóa có thể khác nhau theo khu vực trong đơn vị mã hóa lớn nhất, và do đó độ sâu mã hóa có thể khác nhau theo khu vực trong dữ liệu ảnh. Vì vậy, một hoặc nhiều độ sâu mã hóa có thể được xác định trong đơn vị mã hóa

lớn nhất, và dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân tách theo đơn vị mã hóa có ít nhất một độ sâu mã hóa.

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định đơn vị mã hóa có cấu trúc cây nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo sáng chế bao gồm đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được xác định theo độ sâu mã hóa, trong số các đơn vị mã hóa sâu hơn nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị mã hóa với độ sâu mã hóa có thể được xác định theo cách phân cấp theo độ sâu trong cùng vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể được xác định độc lập trong các khu vực khác nhau. Tương tự, độ sâu mã hóa trong vùng hiện thời có thể được xác định độc lập với độ sâu mã hóa ở một khu vực khác.

Độ sâu lớn nhất theo sáng chế là chỉ số liên quan đến số lần phân tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Theo một phương án, độ sâu lớn nhất thứ nhất có thể biểu thị số lần phân tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu lớn nhất thứ hai, theo một phương án của sáng chế, có thể biểu thị tổng số mức độ sâu từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Ví dụ, khi độ sâu đơn vị mã hóa lớn nhất là 0, thì độ sâu đơn vị mã hóa trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách một lần có thể được thiết lập là 1, và độ sâu đơn vị mã hóa trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách hai lần có thể được thiết lập là 2. Ở đây, nếu đơn vị mã hóa nhỏ nhất là đơn vị mã hóa trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách bốn lần, thì có năm mức độ sâu 0, 1, 2, 3 và 4 tồn tại. Vì vậy, độ sâu lớn nhất thứ nhất có thể được thiết lập là 4, và độ sâu lớn nhất có thể được thiết lập là 5.

Việc mã hóa dự báo và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Việc mã hóa dự báo và biến đổi cũng được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bằng hoặc nhỏ hơn so với độ sâu lớn nhất, dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất. Việc biến đổi có thể được thực hiện theo phương pháp biến đổi trực giao hoặc phương pháp biến đổi nguyên.

Do số lượng đơn vị mã hóa sâu hơn tăng lên bất cứ khi nào đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách theo độ sâu, việc mã hóa, chẳng hạn như mã hóa dự báo và biến đổi được thực hiện trên tất cả đơn vị mã hóa sâu hơn được tạo ra khi độ sâu sâu

hơn. Để thuận tiện cho việc mô tả, trong phần dưới đây việc mã hóa dự báo và biến đổi sẽ được mô tả dựa trên đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 có thể lựa chọn ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của đơn vị dữ liệu để mã hóa dữ liệu ảnh. Để mã hóa dữ liệu ảnh, các hoạt động, chẳng hạn như mã hóa dự báo, biến đổi và mã hóa entropy, có thể được thực hiện, và tại thời điểm này, cùng một đơn vị dữ liệu có thể được sử dụng cho tất cả các hoặc các đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng cho mỗi hoạt động.

Ví dụ, thiết bị mã hóa video 100 có thể chọn không chỉ đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu ảnh, mà còn đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hóa để thực hiện mã hóa dự báo trên dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa.

Để thực hiện mã hóa dự báo trong đơn vị mã hóa lớn nhất, mã hóa dự báo có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, tức là, dựa trên đơn vị mã hóa mà không còn được phân tách thành đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu thấp hơn nữa. Sau đây, đơn vị mã hóa mà không còn được phân tách và trở thành đơn vị cơ sở để mã hóa dự báo sẽ được gọi là đơn vị dự báo. Phần chia có được bằng cách phân tách đơn vị dự báo này có thể chứa đơn vị dự báo hoặc đơn vị dữ liệu thu được bằng cách phân tách ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo.

Ví dụ, khi đơn vị mã hóa $2N \times 2N$ (trong đó N là số nguyên dương) không còn được phân tách và trở thành đơn vị dự báo của $2N \times 2N$, thì kích thước phần chia có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Các ví dụ về dạng phân chia bao gồm các phân chia đối xứng được thu được bằng cách phân tách đối xứng ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo, các phần chia thu được bằng cách phân tách bất đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo (chẳng hạn như $1:n$ hay $n:1$), các phần chia được thu được bằng cách phân tách hình học đơn vị dự báo, và các phần chia có hình dạng tùy ý.

Chế độ dự báo của đơn vị dự báo có thể là ít nhất một trong số chế độ trong ảnh, chế độ liên kết, và chế độ bỏ qua. Ví dụ, chế độ trong ảnh hoặc chế độ liên kết có thể được thực hiện trên các phần chia $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Ngoài ra, chế

độ bỏ qua có thể chỉ được thực hiện trên phần chia $2N \times 2N$. Việc mã hóa được thực hiện độc lập trên đơn vị dự báo trong đơn vị mã hóa, nhờ đó lựa chọn được chế độ dự báo có sai số mã hóa nhỏ nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 cũng có thể thực hiện việc biến đổi dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa dựa trên không chỉ đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu ảnh, mà còn trên đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hóa.

Để thực hiện việc biến đổi trong đơn vị mã hóa, việc biến đổi có thể được thực hiện dựa trên đơn vị dữ liệu có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hóa. Ví dụ, đơn vị dữ liệu để biến đổi có thể bao gồm đơn vị dữ liệu cho chế độ trong ảnh và đơn vị dữ liệu cho chế độ liên kết.

Đơn vị dữ liệu được sử dụng làm cơ sở của việc biến đổi sẽ được gọi là "đơn vị biến đổi". Tương tự với đơn vị mã hóa, đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được phân tách đệ quy thành các khu vực có kích thước nhỏ hơn, để đơn vị biến đổi có thể được xác định một cách độc lập theo các đơn vị của các khu vực. Do đó, dữ liệu dư trong đơn vị mã hóa có thể được phân tách theo đơn vị biến đổi có cấu trúc cây theo độ sâu biến đổi.

Độ sâu biến đổi chỉ báo số lần phân tách được thực hiện để đạt được đơn vị biến đổi bằng cách phân tách chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa cũng có thể được thiết lập theo đơn vị biến đổi. Ví dụ, trong đơn vị mã hóa hiện thời $2N \times 2N$, độ sâu biến đổi có thể là 0 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $2N \times 2N$, có thể là 1 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N \times N$, và có thể là 2 khi kích thước của biến đổi đơn vị là $N/2 \times N/2$. Tức là, đơn vị biến đổi có cấu trúc cây cũng có thể được thiết lập theo độ sâu biến đổi.

Thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa đòi hỏi không chỉ thông tin về độ sâu mã hóa, mà còn thông tin liên quan đến việc mã hóa dự báo và biến đổi. Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 không chỉ xác định độ sâu mã hóa có sai số mã hóa nhỏ nhất, mà còn xác định dạng phân chia trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo theo các đơn vị dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi để biến đổi.

Các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây trong đơn vị mã hóa lớn nhất và phương pháp xác định phân chia, theo một phương án của sáng chế, sẽ được mô tả chi tiết sau đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.12.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể đo sai số mã hóa của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bằng cách sử dụng phép tối ưu hóa tỷ lệ méo (Rate-Distortion Optimization) dựa trên các bộ nhân Lagrange.

Bộ kết xuất 130 kết xuất dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất, mà được mã hóa dựa trên độ sâu mã hóa nhỏ nhất được xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hóa lớn nhất 120, và thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu mã hóa, trong các dòng bit.

Dữ liệu ảnh được mã hóa có thể thu được bằng cách mã hóa dữ liệu dư của ảnh.

Thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu mã hóa có thể bao gồm thông tin về độ sâu mã hóa, về dạng phân chia trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo, và kích thước đơn vị biến đổi.

Thông tin về độ sâu mã hóa có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu, thông tin này chỉ báo liệu mã hóa có được thực hiện trên đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn thay vì độ sâu hiện thời hay không. Nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời là độ sâu mã hóa, thì dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa hiện thời được mã hóa và kết xuất, và do vậy thông tin phân tách có thể được xác định để không phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời đến độ sâu thấp hơn. Theo cách khác, nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời không phải là độ sâu mã hóa, thì mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và do vậy thông tin phân tách có thể được xác định để phân tách đơn vị mã hóa hiện thời để có được đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu mã hóa, thì mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa mà nó được phân tách thành đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn. Do có ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất mã có độ sâu thấp hơn tồn tại trong đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, nên việc mã hóa được thực hiện lặp đi lặp lại trên mỗi đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và do đó mã hóa có thể được thực hiện đệ quy cho các đơn vị mã hóa có độ sâu tương tự.

Do các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định cho một đơn vị mã hóa lớn nhất, và thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa được xác định cho đơn vị mã hóa có độ sâu mã hóa, nên thông tin về ít nhất chế độ mã hóa có thể được xác định cho đơn vị mã hóa lớn nhất. Ngoài ra, độ sâu mã hóa dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể khác nhau theo các vị trí do dữ liệu ảnh được phân tách phân cấp theo độ sâu, và do đó thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa có thể được thiết lập cho dữ liệu ảnh.

Do đó, bộ kết xuất 130 có thể gán thông tin mã hóa về độ sâu mã hóa tương ứng và chế độ mã hóa cho ít nhất một trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Đơn vị nhỏ nhất theo một phương án của sáng chế là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hóa nhỏ nhất có độ sâu thấp nhất thành bốn phần. Nói cách khác, đơn vị nhỏ nhất có thể là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật lớn nhất mà có thể nằm trong tất cả các đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, đơn vị phân chia, và đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất này.

Ví dụ, thông tin mã hóa được kết xuất qua bộ kết xuất 130 có thể được phân loại thành thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa, và thông tin mã hóa theo các đơn vị dự báo. Thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa có thể bao gồm thông tin về chế độ dự báo và kích thước các phần chia. Thông tin mã hóa theo các đơn vị dự báo có thể bao gồm thông tin về hướng ước tính của chế độ liên kết, về chỉ số ảnh tham chiếu của chế độ liên kết, về vectơ động, về thành phần sắc độ của chế độ trong ảnh, và phương pháp nội suy của chế độ trong ảnh. Ngoài ra, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa được xác định theo các hình ảnh, phiên, hoặc GOP, và thông tin về độ sâu lớn nhất có thể được đưa vào tiêu đề của dòng bit.

Trong thiết bị mã hóa video 100, đơn vị mã hóa sâu hơn có thể là đơn vị mã hóa thu được bằng cách chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa có độ sâu cao hơn, mà là một lớp bên trên, cho hai. Nói cách khác, khi kích thước đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời là $2N \times 2N$, thì kích thước đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn có thể là $N \times N$. Ngoài ra, đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ có thể bao gồm nhiều nhất là bốn đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Do đó, thiết bị mã hóa video 100 có thể tạo thành đơn vị mã hóa có cấu trúc cây bằng cách xác định các đơn vị mã hóa có hình dạng tối ưu và kích thước tối ưu cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, dựa trên kích thước đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu lớn nhất được xác định khi xem xét các đặc điểm của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, do việc mã hóa có thể được thực hiện trên mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất bằng cách sử dụng chế độ bất kỳ trong số các chế độ dự báo khác nhau, và các phép biến đổi, chế độ mã hóa tối ưu có thể được xác định khi xem xét đặc điểm của đơn vị mã hóa có các kích thước ảnh khác nhau.

Vì vậy, nếu hình ảnh có độ phân giải cao hoặc số lượng lớn dữ liệu được mã hóa trong khối macro thông thường, thì số khối macro trên mỗi hình ảnh sẽ tăng quá mức. Do đó, số đoạn thông tin nén được tạo ra cho mỗi khối macro tăng, và do đó sẽ khó truyền thông tin nén và hiệu quả nén dữ liệu giảm. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video 100, hiệu suất nén ảnh có thể được tăng lên do đơn vị mã hóa được điều chỉnh trong khi có xem xét các đặc điểm của ảnh trong lúc tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa trong khi có xem xét kích thước ảnh.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video 200, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video 200 bao gồm bộ thu 210, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220, và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Các định nghĩa về các thuật ngữ khác nhau, chẳng hạn như đơn vị mã hóa, độ sâu, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi, và thông tin về các chế độ mã hóa khác nhau, cho các hoạt động khác nhau của thiết bị giải mã video 200 giống với các định nghĩa được mô tả trên Fig.1 và thiết bị mã hóa video 100.

Bộ thu 210 thu và phân giải dòng bit của video được mã hóa. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 trích xuất dữ liệu ảnh mã hóa cho mỗi đơn vị mã hóa từ dòng bit đã phân giải, trong đó các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và kết xuất dữ liệu ảnh trích xuất đến bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể trích xuất thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa của hình ảnh hiện thời từ tiêu đề về hình ảnh hiện thời.

Ngoài ra, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 còn trích xuất thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa cho đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất, từ dòng bit đã phân giải. Thông tin trích xuất về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được kết xuất đến bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Nói cách khác, dữ liệu ảnh trong dòng bit được phân tách thành đơn vị mã hóa lớn nhất để bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 giải mã dữ liệu ảnh cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được thiết lập cho thông tin về ít nhất một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, và thông tin về chế độ mã hóa có thể bao gồm thông tin về ít nhất một trong thông tin về dạng phân chia của đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, chế độ dự báo, và kích thước đơn vị biến đổi. Ngoài ra, thông tin phân tách theo độ sâu có thể được trích xuất làm thông tin về độ sâu mã hóa.

Thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất được trích xuất bởi bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 là thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được xác định để tạo ra sai số mã hóa nhỏ nhất khi bộ mã hóa, chẳng hạn như thiết bị mã hóa video 100, thực hiện lặp đi lặp lại việc mã hóa cho mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn dựa trên độ sâu theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Do đó, thiết bị giải mã video 200 có thể phục hồi lại hình ảnh bằng cách giải mã dữ liệu ảnh theo độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa để tạo ra sai số mã hóa nhỏ nhất.

Do thông tin mã hóa về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa có thể được gán cho đơn vị dữ liệu được định trước từ đơn vị mã hóa tương ứng, đơn vị dự báo, và đơn vị nhỏ nhất, nên bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể trích xuất thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo các đơn vị dữ liệu được định trước. Các đơn vị dữ liệu định trước này mà cùng một thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được gán cho nó có thể là đơn vị dữ liệu nằm trong cùng một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ giải mã ảnh dữ liệu 230 phục hồi lại hình ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu ảnh trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Nói cách khác, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh mã hóa dựa trên thông tin trích xuất về dạng phân chia, chế

độ dự báo, và đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Quá trình giải mã có thể bao gồm dự báo bao gồm dự báo trong ảnh và bù chuyển động, và biến đổi ngược. Biến đổi ngược có thể được thực hiện theo phương pháp biến đổi ngược trực giao hoặc biến đổi nguyên ngược.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện ít nhất dự báo trong ảnh và bù chuyển động theo phần chia và chế độ dự báo của từng đơn vị mã hóa, dựa trên thông tin về dạng phần chia và chế độ dự báo của đơn vị dự báo của đơn vị theo độ sâu mã hóa.

Ngoài ra, bộ giải mã hình dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện biến đổi ngược theo từng đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa, dựa trên thông tin về kích thước đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa theo độ sâu mã hóa, để thực hiện việc biến đổi ngược theo các đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định ít nhất một độ sâu mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu. Nếu thông tin phân tách chỉ báo rằng dữ liệu ảnh không còn được phân tách ở độ sâu hiện thời, thì độ sâu hiện thời là độ sâu mã hóa. Do đó, bộ giải mã ảnh dữ liệu 230 có thể giải mã dữ liệu mã hóa của ít nhất một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin về dạng phần chia của đơn vị dự báo, chế độ dự báo, và kích thước đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, và kết xuất dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời.

Nói cách khác, các đơn vị dữ liệu chứa thông tin mã hóa có cùng thông tin phân tách có thể được thu thập bằng cách quan sát tập thông tin mã hóa được gán cho đơn vị dữ liệu định trước từ đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị nhỏ nhất, và các đơn vị dữ liệu thu thập được có thể được coi là một đơn vị dữ liệu cần được giải mã bởi bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 trong cùng chế độ mã hóa.

Thiết bị giải mã video 200 có thể có được thông tin về ít nhất một đơn vị mã hóa mà có sai số mã hóa nhỏ nhất khi việc mã hóa được thực hiện đệ quy cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể sử dụng thông tin này để giải mã hình ảnh hiện thời. Nói

cách khác, các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định là các đơn vị mã hóa tối ưu trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được giải mã. Ngoài ra, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa có thể được xác định khi xem xét độ phân giải và lượng dữ liệu ảnh.

Do đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh có độ phân giải cao và lượng lớn dữ liệu, dữ liệu ảnh có thể được giải mã và phục hồi một cách có hiệu quả bằng cách sử dụng kích thước đơn vị mã hóa và chế độ mã hóa, chúng được xác định thích hợp theo đặc điểm của dữ liệu ảnh, bằng cách sử dụng thông tin về chế độ mã hóa tối ưu thu được từ bộ mã hóa.

Phần dưới đây mô tả phương pháp xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế cùng với các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.13.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện khái niệm về các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Kích thước đơn vị mã hóa có thể được biểu diễn theo chiều rộng x chiều cao. Ví dụ, kích thước đơn vị mã hóa có thể là 64x64, 32x32, 16x16, hoặc 8x8. Đơn vị mã hóa 64x64 có thể được phân tách thành các phần chia 64x64, 64x32, 32x64, 32x32, và đơn vị mã hóa 32x32 có thể được phân tách thành các phần chia 32x32, 32x16, 16x32, 16x16, đơn vị mã hóa 16x16 có thể được phân tách thành các phần chia 16x16, 16x8, 8x16, 8x8, và đơn vị mã hóa 8x8 có thể được phân tách thành các phần chia 8x8, 8x4, 4x8, hoặc 4x4.

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải là 1920x1080, kích thước lớn nhất là 64 và độ sâu lớn nhất là 2. Trong dữ liệu video 320, độ phân giải là 1920x1080, và kích thước lớn nhất là 64 và độ sâu lớn nhất là 3. Trong dữ liệu video 330, độ phân giải là 352x288, kích thước lớn nhất là 16 và độ sâu lớn nhất là 1. Độ sâu lớn nhất được thể hiện trên Fig. 3 biểu thị tổng số các phần phân tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị giải mã nhỏ nhất.

Nếu độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn, thì kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa có thể lớn để tăng hiệu quả mã hóa và phản ánh chính xác các đặc tính của

ảnh. Theo đó, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa của dữ liệu video 310 và 320 có độ phân giải cao hơn dữ liệu video 330 có thể là 64.

Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 310 là 2, các đơn vị mã hóa 315 của dữ liệu video 310 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài là 64, và các đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 32 và 16 do độ sâu thêm hai lớp bằng cách phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất hai lần. Trong khi đó, do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 330 là 1, nên đơn vị mã hóa 335 của dữ liệu video 330 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài 16, và các đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 8 do độ sâu thêm một lớp bằng cách phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất một lần.

Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 320 là 3, nên các đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu video 320 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài 64, và các đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 32, 16, và 8 do các độ sâu thêm ba lớp bằng cách phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất ba lần. Khi độ sâu thêm, thì thông tin chi tiết có thể được thể hiện một cách chính xác.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa ảnh 400 dựa trên các đơn vị mã hóa, theo một phương án của sáng chế.

Bộ mã hóa ảnh 400 có thể thực hiện các hoạt động của bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 để mã hóa dữ liệu ảnh. Nói cách khác, bộ dự báo trong ảnh 410 thực hiện dự báo trong ảnh trên các đơn vị mã hóa ở chế độ trong ảnh, trong số khung hiện thời 40, và bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 thực hiện đánh giá liên kết và bù chuyển động trên các đơn vị mã hóa, trong số khung hiện thời, ở chế độ liên kết bằng cách sử dụng khung hiện thời 405 và khung tham chiếu 495.

Dữ liệu kết xuất từ bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425 được kết xuất làm hệ số biến đổi lượng tử hóa qua bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử hóa 440. Hệ số biến đổi lượng tử hóa được phục hồi làm dữ liệu trong miền không gian qua bộ lượng tử hóa ngược 460 và bộ biến đổi ngược 470, và dữ liệu phục hồi trong miền không gian được kết xuất làm khung tham chiếu 495 sau

khi được xử lý qua bộ giải khối 480 và bộ lọc vòng lặp 490. Hệ số biến đổi lượng tử có thể được kết xuất làm dòng bit 455 qua bộ mã hóa entropy 450.

Để cho bộ mã hóa ảnh 400 được sử dụng trong thiết bị mã hóa video 100, các phần tử của bộ mã hóa ảnh 400, tức là, bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, bộ bù chuyển động 425, bộ biến đổi 430, bộ lượng tử hóa 440, bộ mã hóa entropy 450, bộ lượng tử hóa ngược 460, bộ biến đổi ngược 470, bộ giải khối 480, và bộ lọc vòng lặp 490 thực hiện các hoạt động dựa trên mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi có xem xét độ sâu lớn nhất của mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Cụ thể, bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425 xác định các phần chia và chế độ dự báo của từng đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi có xem xét kích thước và độ sâu lớn nhất của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và bộ biến đổi 430 xác định kích thước đơn vị biến đổi trong mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã ảnh 500 dựa trên các đơn vị mã hóa, theo một phương án của sáng chế.

Bộ phân giải 510 phân giải dữ liệu ảnh mã hóa cần được giải mã và thông tin về việc mã hóa cần thiết cho việc giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu ảnh mã hóa được kết xuất làm dữ liệu lượng tử hóa ngược qua bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử hóa ngược 530, và dữ liệu lượng tử hóa ngược này được phục hồi lại thành dữ liệu ảnh trong miền không gian qua bộ biến đổi ngược 540.

Bộ dự báo trong ảnh 550 thực hiện dự báo trong ảnh đơn vị mã hóa ở chế độ trong ảnh đối với dữ liệu ảnh trong miền không gian, và bộ bù chuyển động 560 thực hiện bù chuyển động trên các đơn vị mã hóa ở chế độ liên kết bằng cách sử dụng khung tham chiếu 585.

Dữ liệu ảnh trong miền không gian, mà đi qua bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 có thể được kết xuất làm khung phục hồi 595 sau khi được xử lý qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580. Ngoài ra, dữ liệu ảnh được xử lý qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580 có thể được kết xuất làm khung tham chiếu 585.

Để giải mã dữ liệu ảnh trong bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của bộ giải mã video của thiết bị 200 theo một phương án của sáng chế, bộ giải mã ảnh 500 có thể thực hiện các hoạt động mà được thực hiện sau bộ phân giải 510.

Để cho bộ giải mã ảnh 500 được sử dụng trong thiết bị giải mã video 200, các phần tử của bộ bộ giải mã ảnh 500, tức là, bộ phân giải 510, bộ giải mã entropy 520, bộ lượng tử hóa ngược 530, bộ biến đổi ngược 540, bộ dự báo trong ảnh 550, bộ bù chuyển động 560, bộ giải khối 570, và bộ lọc vòng lặp 580, thực hiện các hoạt động dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Cụ thể, bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 thực hiện các hoạt động dựa trên các phân chia và chế độ dự báo cho mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và bộ biến đổi ngược 540 thực hiện các hoạt động dựa trên kích thước đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, và các phân chia theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 và thiết bị giải mã video 200 theo sáng chế sử dụng các đơn vị mã hóa phân cấp để xem xét đặc điểm hình ảnh. Chiều cao lớn nhất, chiều rộng lớn nhất, và độ sâu lớn nhất của đơn vị mã hóa có thể được xác định thích hợp theo đặc điểm của hình ảnh, hoặc có thể được thiết lập khác nhau bởi người dùng. Kích thước đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu có thể được xác định theo kích thước lớn nhất định trước của đơn vị mã hóa.

Trong cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế, chiều cao lớn nhất và chiều rộng lớn nhất của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu lớn nhất là 4. Do độ sâu sâu thêm dọc theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600, nên chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa sâu hơn được phân tách. Ngoài ra, đơn vị dự báo và các phân chia, là cơ sở để mã hóa dự báo cho từng đơn vị mã hóa sâu hơn, được thể hiện dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600.

Nói cách khác, đơn vị mã hóa 610 là đơn vị mã hóa lớn nhất trong cấu trúc phân cấp 600, trong đó có độ sâu là 0 và kích thước, tức là, chiều cao nhân chiều rộng, là 64x64. Độ sâu sâu hơn theo trục dọc và đơn vị mã hóa 620 có kích thước 32x32 và

độ sâu 1. Đơn vị mã hóa 630 có kích thước 16x16 và độ sâu 2, đơn vị mã hóa 640 có kích thước 8x8 và độ sâu 3, và đơn vị mã hóa 650 có kích thước 4x4 và độ sâu 4. Đơn vị mã hóa 650 có kích thước 4x4 và độ sâu 4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo và các phần chia của đơn vị mã hóa được bố trí dọc theo trục ngang theo từng độ sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hóa 610 có kích thước 64x64 và độ sâu 0 là đơn vị dự báo, thì đơn vị dự báo này có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 610, tức là, phần chia 610 có kích thước 64x64, các phần chia 612 có kích thước 64x32, các phần chia 614 có kích thước 32x64, hoặc các phần chia 616 có kích thước 32x32.

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 620 có kích thước 32x32 và độ sâu 1 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 620, tức là, các phần chia 620 có kích thước 32x32, các phần chia 622 có kích thước 32x 16, các phần chia 624 có kích thước 16x32, và các phần chia 626 có kích thước 16x16.

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 630 có kích thước 16x16 và độ sâu 2 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 630, tức là, các phần chia có kích thước 16x16 nằm trong đơn vị mã hóa 630, các phần chia 632 có kích thước 16x8, các phần chia 634 có kích thước 8x16, và các phần chia 636 có kích thước 8x8.

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 640 có kích thước 8x8 và độ sâu 3 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 640, tức là, các phần chia có kích thước 8x8 nằm trong đơn vị mã hóa 640, các phần chia 642 có kích thước 8x4, các phần chia 644 có kích thước 4x8, và các phần chia 646 có kích thước 4x4.

Đơn vị mã hóa 650 có kích thước 4x4 và độ sâu 4 là đơn vị mã hóa ít nhất và đơn vị mã hóa có độ sâu thấp nhất. Đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 650 chỉ được gán cho phần chia có kích thước 4x4.

Để xác định độ sâu nhỏ nhất của đơn vị mã hóa của đơn vị mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất 610, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100

thực hiện mã hóa cho các đơn vị mã hóa tương ứng với mỗi độ sâu nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất 610.

Số lượng đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bao gồm cả dữ liệu trong cùng dải và cùng kích thước tăng lên khi độ sâu sâu thêm. Ví dụ, bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 2 cần thiết để bao trùm dữ liệu nằm trong một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 1. Do đó, để so sánh kết quả mã hóa của cùng một dữ liệu theo độ sâu, mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 1 và bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 2 được mã hóa.

Để thực hiện mã hóa cho độ sâu hiện thời trong số các độ sâu, sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được lựa chọn cho độ sâu hiện thời bằng cách thực hiện mã hóa cho mỗi đơn vị dự báo trong các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu hiện thời, dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600. Ngoài ra, sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh các sai số mã hóa nhỏ nhất theo độ sâu và thực hiện mã hóa cho mỗi độ sâu khi độ sâu sâu thêm dọc theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600. Độ sâu và phân chia có sai số mã hóa nhỏ nhất trong đơn vị mã hóa 610 có thể được lựa chọn làm độ sâu mã hóa và dạng phân chia của đơn vị mã hóa 610.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện tương quan giữa đơn vị mã hóa 710 và đơn vị biến đổi 720 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 hoặc thiết bị giải mã 200 theo sáng chế mã hóa hoặc giải mã ảnh theo các đơn vị mã hóa có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hóa lớn nhất cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Kích thước của các đơn vị biến đổi để biến đổi trong quá trình mã hóa có thể được lựa chọn dựa trên các đơn vị dữ liệu mà không lớn hơn đơn vị mã hóa tương ứng.

Ví dụ, trong thiết bị mã hóa video 100 hoặc thiết bị giải mã 200, nếu kích thước đơn vị mã hóa 710 là 64x64, thì biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các đơn vị biến đổi 720 có kích thước 32x32.

Ngoài ra, dữ liệu của đơn vị mã hóa 710 có kích thước 64x64 có thể được mã hóa bằng cách thực hiện biến đổi trên mỗi đơn vị biến đổi có kích thước 32x32,

16x16, 8x8, 4x4, tức là các kích thước nhỏ hơn 64x64, và sau đó đơn vị biến đổi có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được lựa chọn.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện thông tin mã hóa của các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, theo một phương án của sáng chế.

Bộ kết xuất 130 của thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án của sáng chế có thể mã hóa và truyền thông tin 800 về dạng phân chia, thông tin 810 về chế độ dự báo và thông tin 820 về kích thước đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, làm thông tin về chế độ mã hóa.

Thông tin 800 chỉ báo thông tin về hình dạng của phân chia có được bằng cách phân tách đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa hiện thời, trong đó phân chia này là đơn vị dữ liệu để mã hóa đơn vị dự báo mã hóa mã hóa hiện thời. Ví dụ, đơn vị mã hóa hiện thời CU_0 có kích thước 2Nx2N có thể được phân tách thành phân chia bất kỳ trong số các phân chia 802 có kích thước 2Nx2N, phân chia 804 có kích thước 2NxN, phân chia 806 có kích thước Nx2N, và phân chia 808 có kích thước NxN. Ở đây, thông tin 800 về dạng phân chia được thiết lập để chỉ báo một trong các phân chia 804 có kích thước 2NxN, phân chia 806 có kích thước Nx2N, và phân chia 808 có kích thước NxN.

Thông tin 810 về chế độ dự báo chỉ báo chế độ dự báo của mỗi phân chia. Ví dụ, thông tin 810 có thể chỉ báo chế độ mã hóa dự báo được thực hiện trên phân chia được chỉ báo bởi thông tin 800, tức là chế độ trong ảnh 812, chế độ liên kết 814, hoặc chế độ bỏ qua 816.

Thông tin 820 chỉ báo đơn vị biến đổi dựa trên khi nào biến đổi được thực hiện trên đơn vị mã hóa hiện thời. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi trong ảnh thứ nhất 822, đơn vị biến đổi trong ảnh thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên kết thứ nhất 826, hoặc đơn vị biến đổi trong ảnh thứ hai 828.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo một phương án của sáng chế có thể trích xuất và sử dụng thông tin 800, 810, và 820 để giải mã, theo từng đơn vị mã hóa sâu hơn,

Fig.9 là sơ đồ thể hiện đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, theo một phương án của sáng chế.

Thông tin phân tách có thể được sử dụng để chỉ báo thay đổi về độ sâu. Thông tin phân tách cho biết liệu đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời có được phân tách thành đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn hay không.

Đơn vị dự báo 910 dùng cho việc mã hóa dự báo đơn vị mã hóa 900 có độ sâu 0 và kích thước $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phần chia có dạng phần chia 912 có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, dạng phần chia 914 có kích thước $2N_0 \times N_0$, dạng phần chia 916 có kích thước $N_0 \times 2N_0$, và dạng phần chia 918 có kích thước $N_0 \times N_0$. Mặc dù Fig.9 chỉ thể hiện các dạng phần chia từ 912 đến 918 thu được bằng cách phân tách đối xứng đơn vị dự báo 910, nhưng cần phải hiểu rằng dạng phần chia không bị giới hạn ở các phần chia được thể hiện ở các dạng này, và các phần chia của đơn vị dự báo 910 có thể bao gồm các phần chia bất đối xứng, các phần chia có hình dạng định trước, và các phần chia có hình dạng hình học khác.

Việc mã hóa dự báo được thực hiện lặp đi lặp lại trên một phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, hai phần chia có kích thước $2N_0 \times N_0$, hai phần chia có kích thước $N_0 \times 2N_0$, và bốn phần chia có kích thước $N_0 \times N_0$, theo từng dạng phần chia. Mã hóa dự báo ở chế độ trong ảnh và chế độ liên kết có thể được thực hiện trên các phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$, và $N_0 \times N_0$. Mã hóa dự báo trong chế độ bỏ qua chỉ được thực hiện trên phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$.

Nếu sai số mã hóa là nhỏ nhất trong một trong số các phần chia từ 912 đến 916 có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$, và $N_0 \times 2N_0$, thì đơn vị dự báo 910 có thể không được phân tách thành độ sâu thấp hơn.

Ví dụ, nếu sai số mã hóa nhỏ nhất trong dạng phần chia 918 có kích thước $N_0 \times N_0$, thì độ sâu được thay đổi từ 0 đến 1 để phân tách dạng phần chia 918 ở bước 920, và việc mã hóa được thực hiện lặp đi lặp lại trên các đơn vị mã hóa 930 có độ sâu 2 và kích thước $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm sai số mã hóa nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo 940 dùng cho mã hóa đơn vị dự báo mã hóa 930 có độ sâu 1 và kích thước $2N_l \times 2N_l (= N_0 \times N_0)$ có thể bao gồm các phần chia có dạng phần chia 942 có kích thước $2N_l \times 2N_l$, dạng phần chia 944 có kích thước $2N_l \times N_l$, dạng phần chia 946 có kích thước $N_l \times 2N_l$, và dạng phần chia 948 có kích thước $N_l \times N_l$.

Nếu sai số mã hóa nhỏ nhất trong dạng phần chia 948, độ sâu được thay đổi từ 1 đến 2 để phân tách dạng phần chia 948 ở bước 950, và việc mã hóa được thực hiện lặp đi lặp lại trên đơn vị mã hóa 960, đơn vị mã hóa này có độ sâu 2 và kích thước $N_2 \times N_2$ để tìm kiếm sai số mã hóa nhỏ nhất.

Khi độ sâu lớn nhất là d , thì hoạt động phân tách theo từng độ sâu có thể được thực hiện khi độ sâu trở thành độ sâu $d-1$, và thông tin phân tách có thể được mã hóa tới khi có độ sâu là một trong số các độ sâu từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi việc mã hóa được thực hiện cho đến khi độ sâu là $d-1$ sau khi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu $d-2$ được phân tách ở bước 970, đơn vị dự báo 990 để mã hóa đơn vị dự báo mã hóa 980 có độ sâu $d-1$ và kích thước $2N_l(d-1) \times 2N_l(d-1)$ có thể bao gồm các phần chia có dạng phần chia 992 có kích thước $2N_l(d-1) \times 2N_l(d-1)$, dạng phần chia 994 có kích thước $2N_l(d-1) \times N_l(d-1)$, dạng phần chia 996 có kích thước $N_l(d-1) \times 2N_l(d-1)$, và dạng phần chia 998 có kích thước $N_l(d-1) \times N_l(d-1)$.

Mã hóa dự báo có thể được thực hiện lặp đi lặp lại trên phần chia có kích thước $2N_l(d-1) \times 2N_l(d-1)$, hai phần chia có kích thước $2N_l(d-1) \times N_l(d-1)$, hai phần chia có kích thước $N_l(d-1) \times 2N_l(d-1)$, bốn phần chia có kích thước $N_l(d-1) \times N_l(d-1)$ trong số các dạng phần chia từ 992 đến 998 để tìm kiếm dạng phần chia có sai số mã hóa nhỏ nhất.

Ngay cả khi dạng phần chia 998 có sai số mã hóa nhỏ nhất, do độ sâu lớn nhất là d , nên đơn vị mã hóa $CU_l(d-1)$ có độ sâu $d-1$ không còn được phân tách đến độ sâu thấp hơn, và độ sâu mã hóa cho đơn vị mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 được xác định là $d-1$ và dạng phần chia của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 có thể được xác định là $N_l(d-1) \times N_l(d-1)$. Ngoài ra, do độ sâu lớn nhất là d và đơn vị mã hóa nhỏ nhất 980 có độ sâu thấp nhất $d-1$ không còn được phân tách đến độ sâu thấp hơn, thông tin phân tách cho đơn vị mã hóa nhỏ nhất 980 không được thiết lập.

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là “đơn vị nhỏ nhất” cho đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời. Đơn vị nhỏ nhất theo một phương án của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hóa nhỏ nhất 980 thành 4 phần. Bằng cách thực hiện mã hóa lặp đi lặp lại, thiết bị mã hóa video 100 có thể chọn độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hóa theo các độ sâu của đơn vị mã hóa 900 để xác định độ sâu mã hóa, và thiết lập dạng phân chia tương ứng và chế độ dự báo làm chế độ mã hóa có độ sâu mã hóa.

Như vậy, các sai số mã hóa nhỏ nhất theo độ sâu được so sánh trong tất cả các độ sâu từ 1 đến d, và độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được xác định làm độ sâu mã hóa. Độ sâu mã hóa, dạng phân chia của đơn vị dự báo, và chế độ dự báo có thể được mã hóa và truyền đi làm thông tin về chế độ mã hóa. Ngoài ra, do đơn vị mã hóa được phân tách từ độ sâu từ 0 đến độ sâu mã hóa, nên thông tin phân tách có độ sâu mã hóa được thiết lập là 0, và thông tin phân tách về độ sâu loại trừ độ sâu mã hóa được thiết lập là 1.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo một phương án của sáng chế có thể trích xuất và sử dụng thông tin về độ sâu mã hóa và đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 900 để giải mã các phần chia 912. Thiết bị giải mã video 200 có thể xác định độ sâu, trong đó thông tin phân tách là 0, làm độ sâu mã hóa bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu, và sử dụng thông tin về chế độ mã hóa có độ sâu tương ứng để giải mã.

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12 là các sơ đồ thể hiện tương quan giữa đơn vị mã hóa 1010, đơn vị dự báo 1060, và đơn vị biến đổi 1070, theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Đơn vị mã hóa 1010 là các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, tương ứng với các độ sâu mã hóa được xác định bởi thiết bị mã hóa video 100, trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị dự báo 1060 là các phần chia của các đơn vị dự báo của mỗi đơn vị mã hóa 1010, và các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi của từng đơn vị mã hóa 1010.

Khi độ sâu đơn vị mã hóa lớn nhất là 0 trong các đơn vị mã hóa 1010, thì độ sâu đơn vị mã hóa 1012 và 1054 là 1, độ sâu của đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1018,

1028, 1050, và 1052 là 2, độ sâu của các đơn vị mã hóa 1020, 1022, 1024. 1026, 1030, 1032, và 1048 là 3, và độ sâu của các đơn vị mã hóa 1040, 1042, 1044, và 1046 là 4.

Trong các đơn vị dự báo 1060, một số đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hóa của đơn vị mã hóa 1010. Nói cách khác, các dạng phần chia trong đơn vị mã hóa 1014, 1022, 1050 và 1054 có kích thước $2N \times N$, các dạng phần chia trong các đơn vị mã hóa 1016, 1048 và 1052 có kích thước $N \times 2N$, và dạng phần chia của đơn vị mã hóa 1032 có kích thước $N \times N$. Các đơn vị dự báo và các phần chia của đơn vị mã hóa 1010 nhỏ hơn hoặc bằng mỗi đơn vị mã hóa.

Phép biến đổi hoặc biến đổi ngược được thực hiện trên dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 trong theo đơn vị dữ liệu nhỏ hơn đơn vị mã hóa 1052. Ngoài ra, các đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, và 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 khác với các đơn vị mã hóa của đơn vị dự báo về kích thước và hình dạng. Nói cách khác, thiết bị mã hóa video 100 và thiết bị giải mã video 200 có thể thực hiện dự báo trong ảnh, đánh giá chuyển động, bù chuyển động, biến đổi, và biến đổi ngược riêng rẽ trên đơn vị dữ liệu trong cùng đơn vị mã hóa.

Do đó, việc mã hóa được thực hiện đệ quy trên mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp trong mỗi khu vực của đơn vị mã hóa lớn nhất để xác định đơn vị mã hóa tối ưu, và do đó có thể thu được các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đệ quy. Thông tin mã hóa có thể bao gồm thông tin phân tách về đơn vị mã hóa, thông tin về dạng phần chia, thông tin về chế độ dự báo và thông tin về kích thước đơn vị biến đổi. Bảng 1 chỉ báo thông tin mã hóa có thể được thiết lập bởi thiết bị mã hóa video 100 và thiết bị giải mã video 200.

Bảng 1

Thông tin phân tách 0 (Mã hóa trên đơn vị mã hóa có kích thước $2N \times 2N$ và độ sâu hiện thời d)					Thông tin phân tách 1
Chế độ dự báo	Dạng phần chia		Kích thước đơn vị biến đổi		Mã hóa lặp đi lặp lại các đơn vị mã hóa mã có độ sâu thấp hơn $d+1$
Trong ảnh	Dạng phần chia đối xứng	Dạng phần chia bất đối xứng	Thông tin phân tách 0 của đơn vị biến đổi	Thông tin phân tách 1 của đơn vị biến đổi	
Liên kết	$2N \times 2N$	$2N \times nU$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (Dạng đối xứng)	
Bỏ qua (Chỉ $2N \times 2N$)	$2N \times N$	$2N \times nD$		$N/2 \times N/2$ (Dạng bất đối xứng)	
	$N \times 2N$	$nL \times 2N$			
	$N \times N$	$nR \times 2N$			

Bộ kết xuất 130 của thiết bị mã hóa video 100 có thể kết xuất thông tin mã hóa về đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và dữ liệu ảnh và bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích xuất thông tin mã hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây từ dòng bit nhận được.

Thông tin phân tách chỉ báo liệu đơn vị mã hóa hiện thời có được phân tách thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn hay không. Nếu thông tin phân tách của độ sâu hiện thời d là 0, thì độ sâu trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không còn được phân tách thành độ sâu thấp hơn sẽ là độ sâu mã hóa, và do đó thông tin về dạng phần chia, chế độ dự báo, và kích thước đơn vị biến đổi có thể được xác định theo độ sâu mã hóa. Nếu đơn vị mã hóa hiện thời còn được phân tách tiếp theo thông tin phân tách, thì việc mã hóa được thực hiện độc lập trên bốn đơn vị mã hóa phân tách có độ sâu thấp hơn.

Chế độ dự báo có thể là một trong chế độ trong ảnh, chế độ liên kết, và chế độ bỏ qua. Chế độ trong ảnh và chế độ liên kết có thể được xác định trong tất cả các dạng phần chia, và chế độ bỏ qua có thể chỉ được xác định trong phần chia có kích thước $2N \times 2N$.

Thông tin về dạng phần chia có thể chỉ báo các dạng phần chia đối xứng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, và $N \times N$, thu được bằng cách phân tách đối xứng

chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, và các dạng phân chia bất đối xứng có kích thước $2N \times n_U$, $2N \times n_D$, $n_L \times 2N$, và $n_R \times 2N$, thu được bằng cách phân tách bất đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo. Các dạng phân chia bất đối xứng có kích thước $2N \times n_U$ và $2N \times n_D$ có thể thu được lần lượt bằng cách phân tách chiều cao của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1, và dạng phân chia bất đối xứng có kích thước $n_L \times 2N$ và $n_R \times 2N$ có thể thu được tương ứng bằng cách phân tách chiều rộng của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1.

Kích thước của đơn vị biến đổi có thể được thiết lập là hai loại ở chế độ trong ảnh và hai loại ở chế độ liên kết. Nói cách khác, nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi là 0, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể là $2N \times 2N$, là kích thước đơn vị mã hóa hiện thời. Nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi là 1, thì đơn vị biến đổi có thể thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hóa hiện thời. Ngoài ra, nếu dạng phân chia của đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ là dạng phân chia đối xứng, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$, và nếu dạng phân chia của đơn vị mã hóa hiện thời là dạng phân chia bất đối xứng, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

Thông tin mã hóa về đơn vị mã hóa có cấu trúc cây có thể bao gồm ít nhất một trong số đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị nhỏ nhất. Đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa có thể bao gồm ít nhất một trong số đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất chứa cùng thông tin mã hóa.

Do đó, sẽ xác định được việc liệu đơn vị dữ liệu liên kề có nằm trong cùng đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa hay không bằng cách so sánh thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kề. Ngoài ra, đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa được xác định bằng cách sử dụng thông tin mã hóa của đơn vị dữ liệu, và do đó có thể được xác định được việc phân bố độ sâu mã hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Do đó, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự báo dựa trên thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kề, thì thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu trong các đơn vị mã hóa sâu hơn liên kề với đơn vị mã hóa hiện thời có thể được trực tiếp tham chiếu và sử dụng.

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự báo dựa trên thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liền kề, các đơn vị dữ liệu liền kề với đơn vị mã hóa hiện thời được tìm kiếm bằng cách sử dụng thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu, và các đơn vị dữ liệu liền kề tìm kiếm được có thể được tham chiếu để dự báo đơn vị mã hóa hiện thời.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo hoặc phân chia, và đơn vị biến đổi, theo thông tin về chế độ mã hóa của Bảng 1.

Đơn vị mã hóa lớn nhất 1300 bao gồm các đơn vị mã hóa 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, và 1318 có các độ sâu mã hóa. Ở đây, do đơn vị mã hóa 1318 là đơn vị mã hóa có độ sâu mã hóa, nên thông tin phân tách có thể được thiết lập là 0. Thông tin về dạng phân chia của đơn vị mã hóa 1318 có kích thước $2N \times 2N$ có thể được thiết lập là một trong số dạng phân chia 1322 có kích thước $2N \times 2N$, dạng phân chia 1324 có kích thước $2N \times N$, dạng phân chia 1326 có kích thước $N \times 2N$, dạng phân chia 1328 có kích thước $N \times N$, dạng phân chia 1332 có kích thước $2N \times nU$, dạng phân chia 1334 có kích thước $2N \times nD$, dạng phân chia 1336 có kích thước $nL \times 2N$, và dạng phân chia 1338 có kích thước $nR \times 2N$.

Khi dạng phân chia được thiết lập đối xứng, nghĩa là, dạng phân chia 1322, 1324, 1326, hoặc 1328, thì đơn vị biến đổi 1342 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập nếu thông tin phân tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi là 0, và đơn vị biến đổi 1344 có kích thước $N \times N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 1.

Khi dạng phân chia được thiết lập để bất đối xứng, nghĩa là, dạng phân chia 1332, 1334, 1336, hoặc 1338, đơn vị biến đổi 1352 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 0, và đơn vị biến đổi 1354 có kích thước $N/2 \times N/2$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 1.

Sau đây việc dự báo chuyển động và bù chuyển động, được thực hiện bởi bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 của thiết bị mã hóa video 100 trên Fig.4 và bộ bù chuyển động 550 của thiết bị giải mã video 200 trên Fig.5, và quá trình mã hóa và giải mã thông tin chuyển động, được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy 450 trên Fig.4 và bộ giải mã entropy 520 trên Fig.5, sẽ được mô tả. Như đã mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.13, đơn vị dự báo là đơn vị dữ liệu

dùng để mã hóa đơn vị dự báo mã hóa. Sau đây, đơn vị dự báo này là bản thân nó hoặc phân chia thu được bằng cách phân tách đơn vị dự báo.

Như đã mô tả ở trên, các đơn vị dự báo được mã hóa bằng cách sử dụng các chế độ dự báo khác nhau, chẳng hạn như, chế độ dự báo trong ảnh, chế độ dự báo liên kết, và chế độ bỏ qua.

Trong chế độ dự báo liên kết, đơn vị dự báo hiện thời được dự báo thông qua dự báo đơn hướng hoặc dự báo hai chiều. Cụ thể, đơn vị dự báo nằm trong đoạn P được dự báo thông qua dự báo đơn hướng chỉ sử dụng một trong số các ảnh tham chiếu "hình ảnh L0" được đưa vào danh sách ảnh tham chiếu 'List 0' và hình ảnh tham chiếu 'hình ảnh L1' nằm trong danh sách hình ảnh tham chiếu 'List 1'. Phương pháp dự báo sử dụng hình ảnh tham chiếu 'hình ảnh L0' nằm trong danh sách hình ảnh tham chiếu 'List 0' được gọi là "dự báo L0". Phương pháp dự báo sử dụng hình ảnh tham chiếu 'hình ảnh L1' nằm trong danh sách hình ảnh tham chiếu 'List 1' được gọi là "dự báo L1". Trong danh sách hình ảnh tham chiếu 'List 0', chỉ số hình ảnh tham chiếu được gán theo thứ tự từ hình ảnh quá khứ mới nhất đến hình ảnh trước đó và sau đó được gán theo thứ tự từ hình ảnh gần nhất trong tương lai đến hình ảnh tiếp theo sau đó. Mặt khác, trong danh sách hình ảnh tham chiếu 'List1', chỉ số hình ảnh tham chiếu được gán theo thứ tự từ hình ảnh gần nhất trong tương lai đến hình ảnh tiếp theo sau đó và sau đó được gán theo thứ tự từ hình ảnh mới nhất của quá khứ đến hình ảnh trước đó.

Đơn vị dự báo nằm trong phiên B được dự báo thông qua dự báo đơn hướng hoặc dự báo hai chiều sử dụng trung bình của hình ảnh tham chiếu 'hình ảnh L0' trong danh sách hình ảnh tham chiếu "List 0' và ảnh tham chiếu 'hình ảnh L1' nằm trong danh sách hình ảnh tham chiếu 'List 1'. Chế độ dự báo hai hướng được thực hiện bởi bộ đánh giá chuyển động 420 có thể sử dụng hai hình ảnh tham chiếu chứ không phải bị giới hạn ở hình ảnh tham chiếu trước hoặc sau hình ảnh hiện thời và có thể được gọi là chế độ dự báo đôi.

Các giá trị thu được bằng cách mã hóa các giá trị dự báo thu được theo các chế độ dự báo được so sánh với nhau và chế độ dự báo có giá trị nhỏ nhất được xác định làm chế độ dự báo cuối cùng của đơn vị dự báo hiện thời. Khi các giá trị này được so

sánh với nhau, thì chế độ dự báo cuối cùng sẽ được áp dụng cho đơn vị dự báo hiện thời có thể được xác định dựa trên tỷ lệ méo.

Để cho phía giải mã tạo ra giá trị dự báo của đơn vị dự báo mà trên đó việc dự báo liên kết được thực hiện, thông tin ảnh tham chiếu về hình ảnh được tham chiếu đến cho mỗi đơn vị dự báo mà trên đó việc dự báo liên kết được thực hiện, thông tin vectơ động, và thông tin chuyển động, chẳng hạn như, hướng dự báo có thể được truyền đến phía giải mã. Theo các phương án của sáng chế, để giảm thời gian truyền tồn thêm, thông tin chuyển động được mã hóa dựa trên thông tin chuyển động được dự báo bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề mà được mã hóa trước đó hoặc bằng cách sử dụng đơn vị dự báo cùng vị trí với đơn vị dự báo hiện thời trong hình ảnh trước đó, chứ không phải được mã hóa mà không có các thay đổi.

Theo các phương án khác của sáng chế, các phương pháp tạo ra thêm thông tin chuyển động ứng viên sao cho tổng số đoạn thông tin chuyển động bằng số định trước khi số lượng đoạn thông tin chuyển động mặc định thu được từ đơn vị dự báo mà có cùng vị trí không gian và tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời mà được định trước đó bởi phía mã hóa và phía giải mã nhỏ hơn số định trước này. Theo các phương án của sáng chế, cùng phương pháp có thể được xác định từ các phương pháp khác nhau để tạo ra thêm thông tin chuyển động ứng viên bởi phía mã hóa và phía giải mã. Trong trường hợp này, các chỉ số định trước tương ứng chỉ báo các phương pháp khác nhau để tạo ra thêm thông tin chuyển động ứng viên có thể được thiết lập. Ngoài ra, chỉ số chỉ báo phương pháp tạo ra thêm thông tin chuyển động ứng viên, mà được sử dụng để mã hóa, có thể được thêm vào tập tham số chuỗi (SPS - sequence parameter set), tập tham số hình ảnh (PPS - picture parameter set), hoặc tiêu đề phiên và có thể được truyền.

Trong bản mô tả này, sáng chế sẽ được mô tả liên quan đến trường hợp mà thông tin vectơ động dưới dạng thông tin chuyển động được mã hóa. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở điểm trường hợp này. Theo cách khác, sáng chế có thể được áp dụng cho trường hợp thông tin chuyển động không phải là thông tin vectơ động, chẳng hạn như thông tin hình ảnh tham chiếu và thông tin hướng dự báo được mã hóa.

Sau đây, phương pháp và thiết bị để mã hóa thông tin chuyển động của đơn vị dự báo, và phương pháp và thiết bị giải mã thông tin chuyển động của đơn vị dự báo sẽ được mô tả chi tiết liên quan đến các phương án làm ví dụ của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa thông tin chuyển động 1400 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị mã hóa thông tin chuyển động 1400 bao gồm bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 và bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420. Thiết bị mã hóa thông tin chuyển động 1400 trên Fig.14 có thể nằm trong bộ mã hóa ảnh 400 trên Fig.4. Ví dụ, bộ đánh giá chuyển động 420 trên Fig.4 có thể thực hiện chức năng của bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 trên Fig.14 và bộ mã hóa entropy 450 trên Fig.4 có thể thực hiện chức năng của bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420 trên Fig.14. Sáng chế không bị giới hạn ở các thành phần này. Các thành phần khác hoặc bộ điều khiển (không được thể hiện) của bộ mã hóa ảnh 400 trên Fig.4 có thể thực hiện chức năng của thiết bị mã hóa thông tin chuyển động 1400 trên Fig.14. Bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 thu nhận thông tin chuyển động ứng viên bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liên kế mà có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời. Cụ thể, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 thu nhận thông tin chuyển động ứng viên mặc định của các đơn vị dự báo liên kế có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời mà trước đó đã được thiết lập và các đơn vị dự báo có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời được thiết lập trước đó. Nếu số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên mặc định này nhỏ hơn số định trước n (trong đó n là số nguyên), bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 tạo ra ' n ' đoạn thông tin chuyển động ứng viên bằng cách sửa đổi hoặc kết hợp thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời hoặc thêm thông tin chuyển động có giá trị định trước để tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên có thể là ' n '. Quá trình tạo ra thông tin chuyển động ứng viên sẽ được mô tả sau đây.

Bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420 xác định thông tin chuyển động về đơn vị dự báo hiện thời trong số ' n ' đoạn thông tin chuyển động ứng viên và mã hóa thông

tin chỉ số chỉ báo thông tin chuyển động xác định làm thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời. Cụ thể, bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420 lần lượt gán các chỉ số thông tin chuyển động từ 0 đến $(n-1)$ cho 'n' đoạn thông tin chuyển động ứng viên, và mã hóa chỉ số tương ứng với thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời làm thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời. Ví dụ, khi thông tin chuyển động tương ứng với vector động dự báo và $n = 2$, có nghĩa là, khi số lượng ứng viên vector động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời được cố định là 2, nếu hai ứng viên vector động dự báo tương ứng được lần lượt tạo ra theo hướng L0 và hướng L1 bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 là MVLX_Cand0 và MVLX_Cand1 (X là 0 hoặc 1), thì bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420 thiết lập chỉ số vector động dự báo chỉ báo MVLX_Cand0 là 0 và thiết lập chỉ số véc tơ chuyển động dự báo chỉ báo MVLX_Cand1 là 1 và mã hóa chỉ số tương ứng với vector động dự báo có giá trị nhỏ nhất làm thông tin vector động của đơn vị dự báo hiện thời theo kết quả mã hóa của đơn vị dự báo hiện thời.

Bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420 có thể mã hóa thông tin hình ảnh tham chiếu, thông tin hướng dự báo, và giá trị chênh lệch giữa vector động dự báo và vector động ban đầu của đơn vị dự báo hiện thời, bên cạnh chỉ số véc tơ chuyển động dự báo, và có thể thêm thông tin mã hóa này vào dòng bit.

Khi phía mã hóa thu nhận một số cố định đoạn thông tin chuyển động ứng viên theo quy tắc định trước và truyền thông tin chỉ số chỉ báo một đoạn thông tin chuyển động trong số các đoạn thông tin chuyển động ứng viên, thì phía giải mã có thể tạo ra một số lượng cố định các đoạn thông tin chuyển động ứng viên theo cùng quy tắc như của phía mã hóa và có thể xác định thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chỉ số được truyền. Tương tự như trong ví dụ được mô tả trên đây, khi thông tin chuyển động tương ứng với vector động dự báo, thì phía giải mã có thể thu nhận chỉ số chỉ báo vector động dự báo và giá trị chênh lệch giữa vector động và vector động dự báo từ dòng bit và có thể phục hồi vector động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách cộng giá trị chênh lệch này với vector động dự báo được chỉ báo bởi chỉ số véc tơ chuyển động dự báo. Ngoài ra, phía giải mã có thể tạo ra giá trị dự báo của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng vector động phục hồi được, và

thông tin ảnh tham chiếu và thông tin hướng dự báo (hướng L0 và L1) được thu nhận từ dòng bit.

Fig.15 là sơ đồ khối thể hiện bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 trên Fig.14, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.15, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 bao gồm bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520, bộ loại bỏ dư thừa 1530, và bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540.

Bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời. Cụ thể, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 bao gồm bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên phía trên 1511 mà nó tuần tự tìm kiếm các đơn vị dự báo liền kề phía trên các đơn vị dự báo hiện thời theo thứ tự định trước để thu nhận thông tin chuyển động, và bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bên trái 1512 mà nó tuần tự tìm kiếm các đơn vị dự báo ở vị trí liền kề bên trái của đơn vị dự báo hiện thời theo thứ tự định trước để thu nhận thông tin chuyển động.

Fig.16 thể hiện các đơn vị dự báo liền kề có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời, theo một phương án của sáng chế. Sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp được thể hiện trong Fig.16. Ví dụ, các đơn vị dự báo lân cận của các vị trí không gian khác nhau có thể được sử dụng làm các đơn vị dự báo liền kề có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời được sử dụng để dự báo thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời.

Như được thể hiện trên Fig.16, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 tìm kiếm đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A0 1621 nằm ở bên trái phía dưới của đơn vị dự báo hiện thời 1610 và đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A1 1622 nằm phía trên đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A0 1621 trong số các đơn vị dự báo liền kề bên trái của đơn vị dự báo hiện thời 1610 theo thứ tự quét định trước, và xác định thông tin chuyển động của đơn vị dự báo thứ nhất có thông tin chuyển động có thể sử dụng được, mà nó được tìm kiếm đầu tiên, làm thông tin

chuyển động ứng viên bên trái, trong số các đơn vị dự báo bên trái phía dưới A0 1621 và đơn vị dự báo liên kề bên trái phía dưới A1 1622. Ngoài ra, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 còn tìm kiếm đơn vị dự báo liên kề B0 1631 nằm phía trên bên phải của đơn vị dự báo hiện thời 1610, đơn vị dự báo liên kề B1 1632 nằm bên trái đơn vị dự báo liên kề B0 1631, và đơn vị dự báo liên kề B2 1633 nằm phía trên bên trái của đơn vị dự báo hiện thời 1610 trong số các đơn vị dự báo liên kề nằm phía trên đơn vị dự báo hiện thời 1610, và xác định thông tin chuyển động của đơn vị dự báo có thông tin chuyển động có thể sử dụng được, mà nó được tìm kiếm đầu tiên, làm thông tin chuyển động ứng viên phía trên. Tương tự, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 không tìm kiếm tất cả các đơn vị dự báo nằm xung quanh đơn vị dự báo hiện thời 1610 và tìm kiếm các đơn vị dự báo liên kề mặc định, có nghĩa là, các đơn vị dự báo liên kề A0, A1, B0, B1, B2 và để thu nhận thông tin chuyển động, nhờ đó giảm bớt độ phức tạp tính toán. Như đã mô tả ở trên, số lượng và vị trí của các đơn vị dự báo liên kề được tìm kiếm để thu nhận thông tin chuyển động ứng viên không gian có thể thay đổi. Tuy nhiên, để cho phía giải mã phục hồi lại thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời, số lượng và vị trí của các đơn vị dự báo liên kề được tìm kiếm để thu nhận thông tin chuyển động ứng viên không gian ở phía mã hóa và phía giải mã có thể được thiết lập trước đó.

Ví dụ về quá trình xác định thông tin chuyển động, quá trình để xác định vector động dự báo của vector động của đơn vị dự báo hiện thời của các đơn vị dự báo liên kề có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời sẽ được mô tả dưới đây.

Như được thể hiện trên Fig.15 và Fig.16, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bên trái 1512 tuần tự kiểm tra xem liệu các vector động của đơn vị dự báo liên kề bên trái phía dưới A0 1621 và đơn vị dự báo liên kề bên trái phía dưới A1 1622 có thể sử dụng được hay không và xác định vector động của đơn vị dự báo liên kề có vector động có thể sử dụng được là vector động ứng viên bên trái. Ở đây, khả năng sử dụng được của vector động đề cập đến việc liệu đơn vị dự báo liên kề có vector động chỉ báo cùng hình ảnh tham chiếu trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu làm đơn vị dự báo hiện thời hay không. Ví dụ, khi vector động của đơn vị dự báo hiện thời 1610 là vector động chỉ báo hình ảnh tham chiếu (hình ảnh L0R0) có chỉ số tham chiếu R0 trong

danh sách L0, nếu đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A0 1621 là đơn vị dự báo mà trên đó việc dự báo trong ảnh được thực hiện, hoặc có vectơ động chỉ báo hình ảnh tham chiếu nằm trong danh sách hình ảnh tham chiếu khác với đơn vị dự báo hiện thời 1610, hoặc có vectơ động chỉ báo ảnh tham chiếu khác nằm trong cùng hình ảnh tham chiếu với đơn vị dự báo hiện thời 1610, thì xác định rằng đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A0 1621 không có vectơ động có thể sử dụng được. Nếu đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A1 1622 có vectơ động chỉ báo cùng hình ảnh trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu với đơn vị dự báo hiện thời 1610, thì vectơ động của đơn vị dự báo bên trái phía dưới A1 1622 được xác định làm vectơ động ứng viên bên trái.

Tương tự, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên phía trên 1511 kiểm tra tuần tự xem liệu các vectơ động của đơn vị dự báo liền kề B0 1631, đơn vị dự báo liền kề B1 1632, và đơn vị dự báo liền kề B2 1633 có thể sử dụng được hay không và xác định vectơ động của đơn vị dự báo liền kề chỉ báo cùng hình ảnh tham chiếu trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu với đơn vị dự báo hiện thời 1610 làm vectơ động ứng viên phía trên.

Khi các đơn vị dự báo liền kề có vectơ động có thể sử dụng được không tồn tại trong số các đơn vị dự báo lân cận, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể định tỷ lệ vectơ động của đơn vị dự báo liền kề chỉ báo hình ảnh tham chiếu khác của cùng danh sách hình ảnh tham chiếu với đơn vị dự báo hiện thời 1610 hoặc vectơ động của đơn vị dự báo lân cận chỉ báo hình ảnh tham chiếu nằm trong danh sách hình ảnh tham chiếu khác từ đơn vị dự báo hiện thời 1610 và có thể sử dụng vectơ động định tỷ lệ này làm ứng viên vectơ động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời 1610.

Fig.17A là sơ đồ tham chiếu để giải thích quá trình xác định ứng viên vectơ động dự báo không gian định tỷ lệ, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.17A, vectơ động MVL0_Cur của đơn vị dự báo hiện thời 1731 chỉ báo hình ảnh L0R0 1720 là hình ảnh tham chiếu có chỉ số tham chiếu R0 trong danh sách L0, đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A0 1621 có vectơ động dự báo mà trên đó việc dự báo trong ảnh được thực hiện, đơn vị dự báo liền kề

bên trái phía dưới A1 1622 có vector động $mvL1_A1$ chỉ báo hình ảnh L1R0 1740 là hình ảnh tham chiếu có chỉ số tham chiếu R0 trong danh sách L1, đơn vị dự báo liền kề B0 1631 có đơn vị dự báo mà trên đó việc dự báo trong ảnh được thực hiện, đơn vị dự báo liền kề B1 1632 có vector động $mvL1_B1$ chỉ báo hình ảnh L1R1 1750 là hình ảnh tham chiếu có chỉ số tham chiếu R1 trong danh sách L1, và đơn vị dự báo liền kề B2 1633 có vector động $mvL0_B2$ chỉ báo hình ảnh L0R1 1710 là hình ảnh tham chiếu có chỉ số tham chiếu R1 trong danh sách L0. Như được thể hiện trên Fig.17A, đơn vị dự báo bất kỳ từ các đơn vị dự báo liền kề của đơn vị dự báo hiện thời 1731 không có cùng vector động chỉ báo hình ảnh L0R0 1720 là vector động $MVL0_Cur$ của đơn vị dự báo hiện thời 1731. Khi đơn vị dự báo liền kề có vector động chỉ báo cùng hình ảnh tham chiếu như hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi vector động của đơn vị dự báo hiện thời 1731 không tồn tại trong số các đơn vị dự báo lân cận, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể định tỷ lệ vector động của đơn vị dự báo mà trên đó việc dự báo liên kết được thực hiện, trong số các đơn vị dự báo lân cận, dựa trên khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi vector động của đơn vị dự báo mà trên đó việc dự báo liên kết được thực hiện và hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi vector động của đơn vị dự báo hiện thời và có thể cộng vector động định tỷ lệ này vào vector động ứng viên. Tức là, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể cộng vector động của đơn vị dự báo lân cận chỉ báo hình ảnh tham chiếu có chỉ số tham chiếu khác trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu với đơn vị dự báo hiện thời 1731 trong số các vector động của đơn vị dự báo liền kề vào vector động ứng viên. Ngoài ra, khi vector động của đơn vị dự báo lân cận chỉ báo hình ảnh tham chiếu có chỉ số tham chiếu khác trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu khi đơn vị dự báo hiện thời 1731 không tồn tại trong số các vector động của đơn vị dự báo lân cận, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể cộng vector động của đơn vị dự báo lân cận chỉ báo hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu khác với đơn vị dự báo hiện thời 1731 vào vector động ứng viên.

Ví dụ, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể định tỷ lệ vector động $mvL1_A1$ của đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A1 1622, ngoại trừ đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A0 1621 mà trên đó việc dự báo trong ảnh

được thực hiện, có xem xét khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh hiện thời 1730 và hình ảnh L0R0 1720 được chỉ báo bởi vector động $MVL0_Cur$ của đơn vị dự báo hiện thời 1731 và khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh hiện thời 1730 và hình ảnh L1R0 1740 được chỉ báo bởi vector động $mvL1_A1$ của đơn vị dự báo liền kề bên trái phía dưới A1 1622 và có thể xác định vector động định tỷ lệ $mvL1_A1$ làm ứng viên vector động bên trái.

Ngoài ra, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể định tỷ lệ vector động $mvL0_B2$ của đơn vị dự báo liền kề B2 1633 chỉ báo hình ảnh L0R1 1710, là hình ảnh tham chiếu có chỉ số tham chiếu khác trong cùng hình ảnh tham chiếu với vector động $MVL0_Cur$ của đơn vị dự báo hiện thời 1731, thay cho vector động $mvL1_B1$ của đơn vị dự báo liền kề B1 1632 chỉ báo hình ảnh L1R1 1750, là hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu khác từ đơn vị dự báo hiện thời 1731 và xác định vector động định tỷ lệ $mvL0_B2$ làm ứng viên vector động phía trên. Tức là, khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 xác định vector động của đơn vị dự báo lân cận, mà sẽ được định tỷ lệ, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể xác định vector động của đơn vị dự báo lân cận chỉ báo hình ảnh tham chiếu nằm trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu làm vector động của đơn vị dự báo hiện thời. Sau đó, khi vector động của đơn vị dự báo lân cận chỉ báo hình ảnh tham chiếu nằm trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu với đơn vị dự báo hiện thời không tồn tại, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể xác định vector động của đơn vị dự báo liền kề chỉ báo hình ảnh tham chiếu nằm trong danh sách hình ảnh tham chiếu khác làm đơn vị dự báo hiện thời là véc tơ chuyển động mà sẽ được định tỷ lệ. Bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể định tỷ lệ vector động $mvL0_B2$ của đơn vị dự báo liền kề B2 có xem xét khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh hiện thời 1730 và hình ảnh L0R0 1720 được chỉ báo bởi vector động $MVL0_Cur$ của đơn vị dự báo hiện thời 1731 và khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh hiện thời 1730 và hình ảnh L0R1 1710 được chỉ báo bởi vector động $mvL0_B2$ của đơn vị dự báo liền kề B2 1633 và có thể xác định vector động định tỷ lệ $mvL0_B2$ làm ứng viên vector động phía trên.

Fig.18 là sơ đồ tham chiếu giải thích phương pháp tạo ra ứng viên vector động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách định tỷ lệ vector động của đơn vị dự báo lân cận, theo một phương án của sáng chế.

Như đã mô tả ở trên, khi cùng một vector động là đơn vị dự báo hiện thời, tức là, vector động chỉ báo hình ảnh tham chiếu có cùng chỉ số tham chiếu nằm trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu với đơn vị dự báo hiện thời không tồn tại trong số các đơn vị dự báo liên kế của đơn vị dự báo hiện thời, thì vector động $MV(B_n)$ của đơn vị dự báo liên kế (đơn vị dự báo B_n trên Fig.18) đề cập đến hình ảnh tham chiếu khác trong cùng danh sách hình ảnh tham chiếu với đơn vị dự báo hiện thời hoặc vector động $MV(A_n)$ của đơn vị dự báo liên kế (đơn vị dự báo A_n trên Fig.18) đề cập đến hình ảnh tham chiếu nằm trong danh sách hình ảnh tham chiếu khác từ đơn vị dự báo hiện thời có thể được định tỷ lệ, và vector động định tỷ lệ có thể được cộng vào ứng viên vector động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời. Cụ thể, khi khoảng cách tạm thời $d(cur)$ giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu (hình ảnh L0R0) được chỉ báo bởi vector động $MVL0_Cur$ của đơn vị dự báo hiện thời là $d(cur)$ và khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu (hình ảnh L0R1) được chỉ báo bởi vector động $MV(B_n)$ của đơn vị dự báo B_n là $d(B_n)$, thì vector động $MV(B_n)$ của đơn vị dự báo B_n có thể được định tỷ lệ theo biểu thức, $MV(B_n)' = MV(B_n) * \{d(cur)/d(B_n)\}$, và vector động định tỷ lệ $MV(B_n)'$ có thể được cộng vào ứng viên vector động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời. Tương tự, khi khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu (hình ảnh L1R1) được chỉ báo bởi vector động $MV(A_n)$ của đơn vị dự báo A_n là $d(A_n)$, thì vector động $MV(A_n)$ của đơn vị dự báo A_n có thể được định tỷ lệ theo biểu thức, $MV(A_n)' = MV(A_n) * \{d(cur)/d(A_n)\}$, và vector động định tỷ lệ $MV(A_n)'$ có thể được cộng vào ứng viên vector động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời.

Việc vector động định tỷ lệ này có nằm trong ứng viên vector động không gian hay không có thể được xác định khi xem xét các điều kiện định trước. Ví dụ, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể định tỷ lệ vector động của đơn vị dự báo mà trên đó việc dự báo liên kết được thực hiện, trong số các đơn vị dự báo liên kế B_0, B_1, B_2 và có thể cộng vector động định tỷ lệ vào ứng viên vector động phía

trên chỉ khi dự báo trong ảnh được thực hiện trên một trong số các đơn vị dự báo liên kề A0 và A1 liên kề với bên trái của đơn vị dự báo hiện thời. Nói cách khác, việc liệu vectơ động định tỷ lệ có được thêm vào ứng viên vectơ động dự báo không gian hay không có thể được thực hiện theo cách lựa chọn theo việc liệu điều kiện định trước có được đáp ứng hay không. Điều kiện định trước này có thể được thiết kế theo nhiều cách khác nhau và không giới hạn ở ví dụ được mô tả trên đây.

Trong ví dụ được mô tả ở trên, khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 tìm kiếm đơn vị dự báo trên và đơn vị dự báo bên trái có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 tìm kiếm các đơn vị dự báo liên kề bên trái theo thứ tự A0-> A1 hoặc tìm kiếm các đơn vị dự báo lân cận phía trên theo thứ tự B0-> B1-> B2. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự này. Theo cách khác, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể xác định các đơn vị dự báo liên kề theo thứ tự, ví dụ, A1-> B1-> B0-> A0-> B2 mà không cần có căn cứ chẳng hạn phía trên hoặc bên trái và có thể xác định liệu thông tin chuyển động của từng đơn vị dự báo liên kề có được sử dụng làm thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời hay không.

Ngoài ra, khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 tạo ra thông tin chuyển động ứng viên không gian, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động của tất cả các đơn vị dự báo phía trên đơn vị dự báo hiện thời và trên bên trái của đơn vị dự báo hiện thời, ví dụ, của tất cả các đơn vị dự báo liên kề A0, A1, B0, B1, B2 có thể sử dụng được hay không mà không cần theo thứ tự quét bất kỳ thay cho việc tìm kiếm các đơn vị dự báo liên kề theo thứ tự quét định trước và sau đó có thể cộng tất cả các đoạn thông tin chuyển động có thể sử dụng được trong số thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liên kề A0, A1, B0, B1, B2 vào ứng viên thông tin chuyển động không gian.

Đề cập trở lại Fig.15, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 tạo ra thông tin chuyển động ứng viên tạm thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của đơn vị chuyển động mà có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời, tức là, thông tin chuyển động của đơn vị chuyển động có cùng vị trí tạm thời dựa trên vị trí

của đơn vị dự báo hiện thời trong số các đơn vị dự báo của hình ảnh được mã hóa trước đó.

Fig.19 là sơ đồ tham chiếu giải thích quá trình tạo ra thông tin chuyển động ứng viên tạm thời, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.15 và Fig.19, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 có thể tạo ra thông tin chuyển động ứng viên tạm thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của đơn vị dự báo 1924 nằm phía dưới bên phải của đơn vị dự báo 1921 của hình ảnh tham chiếu 1920 có cùng vị trí với đơn vị dự báo hiện thời 1911 trong số các đơn vị dự báo của hình ảnh tham chiếu 1920 mà trước đó được mã hóa đối với hình ảnh hiện thời 1910. Ví dụ, khi thông tin chuyển động là vector động dự báo, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 có thể tạo ra ứng viên vector động tạm thời bằng cách định tỷ lệ vector động của đơn vị dự báo 1924. Việc định tỷ lệ vector động dự báo tạm thời có thể được thực hiện dựa trên khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh L0R0 1920 và hình ảnh tham chiếu L1R0 1930 và khoảng cách tạm thời giữa hình ảnh hiện thời 1910 và hình ảnh tham chiếu L1R0 1930, như đã được mô tả và thể hiện trên Fig.18.

Nếu đơn vị dự báo 1924 ở phía dưới bên phải của đơn vị dự báo 1921 được dự báo trong ảnh sao cho vector động của đơn vị dự báo 1924 không sử dụng được, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 có thể định tỷ lệ vector động của đơn vị dự báo 1921, mà nó chứa điểm C' 1922 của hình ảnh tham chiếu 1920 có cùng vị trí với điểm C 1912 của điểm trung tâm của đơn vị dự báo hiện thời 1911 và có thể tạo ra vector động dự báo tạm thời. Tức là, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 đầu tiên có thể kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động của đơn vị dự báo phía dưới bên phải của đơn vị dự báo có cùng vị trí với đơn vị dự báo hiện thời trong số các đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó có thể sử dụng được hay không, có thể tuần tự xác định liệu thông tin chuyển động của đơn vị dự báo có chứa điểm có cùng vị trí với điểm trung tâm của đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không, và sau đó có thể thêm thông tin chuyển động sẵn có của đơn vị dự báo vào thông tin chuyển động ứng viên tạm thời. Số lượng và vị trí của các đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó được tìm kiếm để tạo ra thông tin chuyển động ứng viên tạm thời có thể

không bị giới hạn ở các trường hợp được thể hiện trên Fig.19 và có thể được thay đổi theo nhiều cách khác nhau. Ngoài ra, khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 tạo ra thông tin chuyển động ứng viên tạm thời, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 có thể không kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động của đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó có thể sử dụng được hay không theo thứ tự định trước, có thể kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động của đơn vị dự báo phía dưới bên phải của đơn vị dự báo có cùng vị trí với đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không và xem liệu thông tin chuyển động của đơn vị dự báo có chứa điểm có cùng vị trí với điểm trung tâm của đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không, và sau đó có thể thêm tất cả các đoạn thông tin chuyển động có thể sử dụng được của đơn vị dự báo của hình ảnh trước vào thông tin chuyển động ứng viên tạm thời.

Đề cập trở lại Fig.15, bộ loại bỏ dư thừa 1530 có thể xác định liệu thông tin chuyển động ứng viên không gian và thông tin chuyển động ứng viên tạm thời có giống nhau hay không và có thể loại bỏ thông tin chuyển động dư thừa ra khỏi thông tin chuyển động ứng viên. Bộ loại bỏ dư thừa 1530 có thể được bỏ qua để giảm độ phức tạp tính toán. Tức là, quá trình kiểm tra dư thừa có thể được bỏ qua.

Số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên được tạo ra bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 và bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 có thể nhỏ hơn một số n định trước. Trong ví dụ được mô tả trên đây, khi việc dự báo trong ảnh được thực hiện trên tất cả các đơn vị dự báo liền kề ở trên đơn vị dự báo hiện thời hoặc ở bên trái của đơn vị dự báo hiện thời hoặc khi việc dự báo trong ảnh được thực hiện trên các đơn vị dự báo ở một vị trí định trước của hình ảnh trước đó được tìm kiếm bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520, thì số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên được tạo ra có thể nhỏ hơn ' n '.

Khi số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên tạo ra được tạo ra bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 và bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 nhỏ hơn số định trước ' n ', thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian và thông tin chuyển

động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo tạm thời để tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên có thể là 'n'.

Các phương pháp tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung thông qua bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 sẽ được mô tả dưới đây.

Khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 tuần tự kiểm tra xem liệu các đơn vị dự báo lân cận của đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của đơn vị dự báo mà đã được kiểm tra sau khi đơn vị dự báo liền kề có thể sử dụng được được kiểm tra lần thứ nhất.

Fig.17B là sơ đồ tham chiếu để giải thích quá trình tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng đơn vị dự báo mà có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.17B, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể tạo ra thông tin chuyển động của đơn vị dự báo của các đơn vị dự báo liền kề A0, A1, B0, B1, B2, mà có thông tin chuyển động có thể sử dụng được nhưng không nằm trong thông tin chuyển động ứng viên vì được kiểm tra sau khi một đơn vị dự báo mà trước đó được quét theo thứ tự quét, làm thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Ví dụ, giả sử rằng thông tin chuyển động ứng viên bên trái được tạo ra bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 là 'bên trái', thông tin chuyển động ứng viên phía trên được tạo ra bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 là 'phía trên', và thông tin chuyển động ứng viên tạm thời được tạo ra bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 là 'tạm thời'. Bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 xác định liệu thông tin chuyển động ứng viên (có nghĩa là, bên trái, phía trên, và tạm thời) có thể sử dụng được hay không, tức là, xem liệu thông tin chuyển động ứng viên tồn tại hay không và xác định số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên có phải là số định trước 3 hay không (tương ứng với $n = 3$). Ngoài ra, khi số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên nhỏ hơn số định trước, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể tạo ra thông tin

chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của đơn vị dự báo mà đã được kiểm tra sau khi đơn vị dự báo liền kề có thể sử dụng được trước đó đã được kiểm tra.

Như đã mô tả ở trên, khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 tạo ra thông tin chuyển động ứng viên không gian, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 có thể kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động của tất cả các đơn vị dự báo ở trên đơn vị dự báo hiện thời và ở bên trái của đơn vị dự báo hiện thời, ví dụ, tất cả các đơn vị dự báo liền kề A0, A1, B0, B1, B2 có thể sử dụng được hay không mà không cần bất kỳ thứ tự quét nào và sau đó có thể thêm tất cả các đoạn thông tin chuyển động có thể sử dụng được trong số thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liền kề A0, A1, B0, B1, B2 vào ứng viên thông tin chuyển động không gian. Trong trường hợp này, khi số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên nhỏ hơn số định trước, ví dụ, 5, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của đơn vị dự báo có thể sử dụng được.

Giả sử rằng thông tin chuyển động ứng viên bên trái không tồn tại và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liền kề B0, B1, B2 có thể sử dụng được. Như được thể hiện trên Fig.17B, thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề B0 mà trước đó đã được kiểm tra theo thứ tự quét được chọn làm thông tin chuyển động ứng viên phía trên và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liền kề B1 và B2 không nằm trong thông tin chuyển động mặc định. Khi tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên nhỏ hơn số định trước do các đơn vị dự báo liền kề A0 và A1 không có thông tin chuyển động có thể sử dụng được, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề B1 hoặc B2 vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Tương tự, khi thông tin chuyển động ứng viên trên không tồn tại và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liền kề bên trái A0 và A1 có thể sử dụng được, thì thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề A0 mà đã được kiểm tra trước đó được chọn làm thông tin chuyển động bên trái và thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề A1 mà đã được kiểm tra sau khi đơn vị dự báo liền kề A1 không nằm

trong thông tin chuyển động mặc định. Tuy nhiên, khi số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên nhỏ hơn số định trước do các đơn vị dự báo liên kề B0, B1, B2 và không có thông tin chuyển động có thể sử dụng được, thì thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liên kề A1 có thể nằm trong thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Theo một phương án, khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 tuần tự kiểm tra xem liệu các đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó mà nó có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể định tỷ lệ thông tin chuyển động của đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó có thông tin chuyển động trong số các đơn vị dự báo của hình ảnh trước còn lại ngoại trừ hình ảnh trước thứ nhất có thông tin chuyển động có thể sử dụng được và có thể thêm thông tin chuyển động định tỷ lệ vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Đề cập trở lại Fig.19, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động của đơn vị dự báo 1924 nằm ở bên phải phía dưới của đơn vị dự báo 1921 của hình ảnh tham chiếu 1920 có vị trí tương ứng với đơn vị dự báo hiện thời 1911 có thể sử dụng được hay không trong số các đơn vị dự báo của hình ảnh tham chiếu 1920 mà trước đó đã được mã hóa với hình ảnh hiện thời 1910 và sau đó xác định liệu thông tin chuyển động của đơn vị dự báo 1921, có điểm C' 1922 của hình ảnh tham chiếu 1920 ở cùng một vị trí với điểm C 1912 của điểm trung tâm của đơn vị dự báo hiện thời 1911, có thể sử dụng được hay không. Nếu đơn vị dự báo 1924 nằm ở bên phải phía dưới của đơn vị dự báo 1921 có thông tin chuyển động có thể sử dụng được, thì thông tin chuyển động của đơn vị dự báo 1924 nằm ở bên phải phía dưới của đơn vị dự báo 1921 nằm trong thông tin chuyển động ứng viên mặc định và thông tin chuyển động của đơn vị dự báo 1921, có điểm C' 1922 của hình ảnh tham chiếu 1920 ở cùng vị trí với điểm C 1912 không nằm trong thông tin chuyển động ứng viên mặc định. Khi tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên nhỏ hơn số định trước, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm thông tin chuyển động của đơn vị dự báo 1921, có điểm C' 1922 của hình ảnh tham chiếu 1920, nằm ở cùng vị trí với điểm C 1912 vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Tức là, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm thông

tin chuyển động của đơn vị dự báo mà không nằm trong thông tin chuyển động ứng viên mặc định trong số các đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Theo một phương án, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm thông tin chuyển động có giá trị định trước vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Ví dụ, khi thông tin chuyển động là vector động dự báo, nếu số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên nhỏ hơn số định trước, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm vector động có giá trị thành phần định trước, chẳng hạn như, $(0, 0)$, $(0, 1)$, hoặc $(1, 0)$ vào vector động ứng viên.

Theo một phương án, khi thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và các đơn vị dự báo tạm thời chứa thông tin vector động dự báo hai chiều theo hướng L0 và L1, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể cộng hoặc trừ một độ dịch định trước vào và từ vector động dự báo theo hướng L0 và vector động dự báo theo hướng L1 để tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Fig.20A và Fig.20B là các sơ đồ giải thích quá trình tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo có thể sử dụng được, theo một phương án của sáng chế. Fig.21A và Fig.21B là các sơ đồ mô tả tương quan giữa vị trí giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu khi thông tin chuyển động ứng viên bổ sung trên Fig.20A và Fig.20B được tạo ra, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.20A và Fig.21A, khi đơn vị dự báo liền kề B1 trong số các đơn vị dự báo ở trên đơn vị dự báo hiện thời có vector động mvL0_B1 chỉ báo hình ảnh L0R0 2110 là hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo theo hướng L0 và vector động mvL1_B1 chỉ báo hình ảnh L1R0 2120 là hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo theo hướng L1, và hình ảnh hiện thời 2100 ở giữa hình ảnh L0R0 2110 và hình ảnh L1R0 2120, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm độ dịch định trước có cùng giá trị tuyệt đối và dấu khác nhau vào vector động mvL0_B1 của đơn vị dự báo theo hướng L0 và vector động mvL1_B1 của đơn vị dự báo theo hướng L1 để tạo ra vector động mới và có thể thêm vector động mới này vào

thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Tức là, như được thể hiện trên Fig.20A, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm độ dịch định trước mv_offset vào vector động $mvL0_B1$ của đơn vị dự báo theo hướng L0 để vector động được tạo ra $mvL0'$ có thể nằm trong vector động ứng viên bổ sung của dự báo theo hướng L0 và có thể trừ đi độ dịch mv_offset ra khỏi vector động $mvL1_B1$ của dự báo theo hướng L1 theo đó vector động được tạo $mvL1'$ có thể nằm trong vector động ứng viên bổ sung của dự báo hướng L1.

Khi vector động List0MV có hướng L0, mà nó nằm trong thông tin chuyển động hai chiều thu được từ đơn vị dự báo liền kề có thể sử dụng được, có giá trị $(mx0, my0)$ và vector động List1MV có hướng L1 có giá trị $(mx1, my1)$, nếu hình ảnh hiện thời nằm giữa hình ảnh tham chiếu của dự báo có hướng L1 và hình ảnh tham chiếu của dự báo có hướng L0, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm vào và trừ đi một độ dịch định trước vào và ra khỏi vector động của dự báo theo hướng L0 và vector động của dự báo theo hướng L1 để tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung như sau.

List0MV= $(mx0+offset, my0)$, List1MV= $(mx0-offset, my0)$;

List0MV= $(mx0-offset, my0)$, List1MV= $(mx0+offset, my0)$;

List0MV= $(mx0, my0+offset)$, List1MV= $(mx0, my0-offset)$;

List0MV= $(mx0, my0-offset)$, List1MV= $(mx0, my0+offset)$;

List0MV= $(mx0+offset, my0+offset)$, List1MV= $(mx0-offset, my0-offset)$;

List0MV= $(mx0+offset, my0-offset)$, List1MV= $(mx0-offset, my0+offset)$;

List0MV= $(mx0-offset, my0+offset)$, List1MV= $(mx0+offset, my0-offset)$; and

List0MV= $(mx0-offset, my0-offset)$, List1MV= $(mx0+offset, my0+offset)$

Như được thể hiện trên Fig.20B và Fig.21B, khi đơn vị dự báo liền kề B1 trong số các đơn vị dự báo nằm trên đơn vị dự báo hiện thời có vector động $mvL1R0_B1$ chỉ báo hình ảnh L1R0 2140 là hình ảnh tham chiếu theo hướng L0 và vector động $mvL1R1_B1$ chỉ báo hình ảnh L1R1 2150 là hình ảnh tham chiếu theo hướng L1, nếu hình ảnh L1R0 2140 và hình ảnh L1R1 2150 nằm cùng một vị trí so với hình ảnh hiện

thời 2130, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm hoặc trừ đi độ dịch định trước vào và ra khỏi vector động mvL1R0_B1 của dự báo theo hướng L0 và vector động mvL1R1_B1 của dự báo theo hướng L1 để tạo ra vector động mới và có thể thêm vector động mới được tạo ra này vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Tức là, như được thể hiện trên Fig.20B, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm vector động mvL0' được tạo ra bằng cách thêm độ dịch mv_offset vào vector động mvL1R0_B1 của dự báo theo hướng L0 vào vector động ứng viên bổ sung của dự báo hướng L0 và có thể thêm vector động mvL1' được tạo ra bằng cách thêm độ dịch mv_offset vào vector động mvL1R1_B1 của dự báo theo hướng L1 vào vector động ứng viên bổ sung theo hướng L1.

Khi vector động List0MV theo hướng L0, thu được từ đơn vị dự báo liền kề có thể sử dụng được, có giá trị (mx0, my0), thì vector động List1MV hướng L1 có giá trị (mx1, my1), và hình ảnh tham chiếu hướng L1 và hình ảnh tham chiếu theo hướng L0 ở trên các vị trí tương ứng so với hình ảnh hiện thời, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm và trừ độ dịch định trước vào và ra khỏi vector động của dự báo theo hướng L0 và vector động của dự báo theo hướng L1 để tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung như sau.

List0MV=(mx0+offset, my0), List1MV=(mx0+offset, my0);

List0MV=(mx0-offset, my0), List1MV=(mx0-offset, my0);

List0MV=(mx0, my0+offset), List1MV=(mx0, my0+offset);

List0MV=(mx0, my0-offset), List1MV=(mx0, my0-offset);

List0MV=(mx0+offset, my0+offset), List1MV=(mx0+offset, my0+offset);

List0MV=(mx0+offset, my0-offset), List1MV=(mx0+offset, my0-offset);

List0MV=(mx0-offset, my0+offset), List1MV=(mx0-offset, my0+offset); and

List0MV=(mx0-offset, my0-offset), List1MV=(mx0-offset, my0-offset)

Theo một phương án, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thay đổi thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và các đơn vị dự báo tạm thời để tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Khi thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và các đơn vị dự báo tạm thời bao gồm thông tin vectơ động hai chiều theo hướng L0 và L1, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm thông tin đơn hướng, được tạo ra bằng cách phân tách việc dự báo theo hướng L0 và L1, vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Ví dụ, giả sử rằng thông tin chuyển động hai chiều thu được trong số các đơn vị dự báo không gian có thể sử dụng được và các đơn vị dự báo tạm thời bao gồm thông tin chuyển động theo hướng L0, mà bao gồm vectơ động List0MV theo hướng L0 và chỉ số hình ảnh tham chiếu List0REF chỉ báo hình ảnh tham chiếu theo hướng L0, và thông tin chuyển động theo hướng L1, bao gồm vectơ động List1MV theo hướng L1 và chỉ số hình ảnh tham chiếu List1REF chỉ báo hình ảnh tham chiếu theo hướng L1. Bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể chia thông tin chuyển động hai chiều để tạo ra hai đoạn thông tin chuyển động đơn hướng và thêm hai đoạn thông tin chuyển động đơn hướng này vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Tức là, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể chia thông tin chuyển động hai chiều thành thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L0 bao gồm {vectơ động List0MV theo hướng L0 và chỉ số hình ảnh tham chiếu List0REF chỉ báo hình ảnh tham chiếu theo hướng L0} và thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L1 bao gồm {vectơ động List1MV theo hướng L1 và chỉ số hình ảnh tham chiếu List1REF chỉ báo hình ảnh tham chiếu theo hướng L1} và có thể thêm thông tin chuyển động đơn hướng vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Ngoài ra, khi thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và các đơn vị dự báo tạm thời bao gồm thông tin chuyển động đơn hướng của thông tin chuyển động theo hướng L0 và thông tin chuyển động theo hướng L0, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm thông tin chuyển động hai chiều được tạo ra bằng cách kết hợp thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L0 và L1 vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Ví dụ, khi thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L0, bao gồm {vectơ động List0MV theo hướng L0 và chỉ số hình ảnh tham chiếu List0REF chỉ báo hình ảnh tham chiếu theo hướng L0}, và thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L1, bao gồm {vectơ động List1MV theo hướng L1 và chỉ số hình ảnh tham chiếu List1REF chỉ báo hình ảnh

tham chiếu theo hướng L1} tồn tại khi thông tin chuyển động thu được các đơn vị dự báo mà có cùng vị trí không gian và tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời, thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L0 và thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L1 được kết hợp để tạo ra thông tin chuyển động hai chiều và thông tin chuyển động hai chiều được tạo ra này có thể được thêm vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Ngoài ra, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm vector động có giá trị định trước và chỉ số tham chiếu vào thông tin bất kỳ trong số thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L0 và thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L1 để tạo ra thông tin chuyển động đơn hướng theo các hướng khác nhau để thu nhận thông tin chuyển động hai chiều cho thông tin chuyển động ứng viên bổ sung. Ví dụ, khi chỉ có thông tin chuyển động đơn hướng theo hướng L0, bao gồm {vector động List0MV theo hướng L0 và chỉ số hình ảnh tham chiếu List0REF chỉ báo hình ảnh tham chiếu theo hướng L0}, tồn tại khi thông tin chuyển động thu được từ các đơn vị dự báo có cùng vị trí không gian và tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thiết lập vector động có giá trị định trước, chẳng hạn như, (0,0) làm vector động List1MV theo hướng L1 và có thể thiết lập chỉ số hình ảnh tham chiếu List1REF chỉ báo hình ảnh tham chiếu theo hướng L1 làm giá trị định trước 0 để tạo ra thông tin chuyển động của hướng L1, và có thể kết hợp thông tin chuyển động tạo ra theo hướng L1 và thông tin chuyển động hiện có theo hướng L0 để thông tin chuyển động hai chiều được tạo ra nằm trong thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể chỉ tạo ra thông tin vector động trong số thông tin chuyển động của đơn vị dự báo có thể sử dụng được bằng cách sử dụng đơn vị dự báo sẵn có và có thể thiết lập riêng biệt thông tin hướng tham chiếu còn lại (hướng dự báo) hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của đơn vị dự báo có thể sử dụng được, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể tạo ra thông tin hướng tham chiếu theo loại phiên của đơn vị dự báo hiện thời. Ví dụ, khi

đơn vị dự báo hiện thời nằm trong phiên P, thì hướng tham chiếu nằm trong thông tin chuyển động ứng viên bổ sung được thiết lập là hướng L0. Khi đơn vị dự báo hiện thời nằm trong phiên B, thì hướng tham chiếu có thể được thiết lập làm hai hướng bao gồm dự báo theo các hướng L0 và L1. Ngoài ra, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thiết lập chỉ số hình ảnh tham chiếu trong phạm vi từ (0 ~ chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo có thể sử dụng được) và có thể thêm các chỉ số hình ảnh tham chiếu vào thông tin chuyển động ứng viên bổ sung.

Khi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 tạo ra chỉ số hình ảnh tham chiếu, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ báo hình ảnh tham chiếu có tần suất cao nhất trong số các hình ảnh tham chiếu nằm trong thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian có thể sử dụng được và các đơn vị dự báo tạm thời hoặc có thể sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ báo hình ảnh tham chiếu được tham chiếu bởi các đơn vị dự báo liên kế nhất của đơn vị dự báo hiện thời, thay vì thiết lập chỉ số hình ảnh tham chiếu có giá trị định trước, như đã mô tả ở trên.

Ngoài ra, khi số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên mặc định được tạo ra bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên không gian 1510 và bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên tạm thời 1520 nhỏ hơn số định trước 'n', thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể bỏ qua quá trình kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động ứng viên bổ sung nằm trong thông tin chuyển động ứng viên có được nhân đôi sao cho tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên có thể là 'n' hay không. Tức là, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên bổ sung 1540 có thể thêm thông tin chuyển động ứng viên bổ sung được tạo ra bằng cách thay đổi thông tin chuyển động mặc định thành thông tin chuyển động ứng viên mặc dù thông tin chuyển động ứng viên bổ sung giống như thông tin chuyển động mặc định.

Fig.22 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa vector động, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.22, ở bước 2310, bộ đánh giá chuyển động 420 thực hiện dự báo chuyển động trên đơn vị dự báo hiện thời để thu nhận thông tin chuyển động về đơn vị dự báo hiện thời.

Ở bước 2320, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 xác định liệu thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo hiện thời và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo tạm thời có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không. Như đã mô tả ở trên, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liền kề A0 và A1 nằm bên trái của đơn vị dự báo hiện thời và thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liền kề B0, B1, B2 nằm phía trên đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không và có thể thêm thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề có thể sử dụng được vào thông tin chuyển động ứng viên mặc định. Ngoài ra, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 kiểm tra xem liệu thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo của một vị trí định trước trong số các đơn vị dự báo của hình ảnh trước đó có thể sử dụng được hay không và có thể thêm thông tin chuyển động của hình ảnh trước đó vào thông tin chuyển động ứng viên mặc định.

Ở bước 2330, khi số lượng đoạn thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian và các đơn vị dự báo tạm thời nhỏ hơn số định trước 'n', thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 có thể tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian có thể sử dụng được và các đơn vị dự báo tạm thời sao cho tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên có thể là 'n'.

Ở bước 2340, bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420 mã hóa thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng n đoạn thông tin chuyển động. Cụ thể, bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420 xác định thông tin chuyển động tương tự nhất với thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời trong số các thông tin chuyển động ứng viên được tạo ra và truyền thông tin chỉ số chỉ báo thông tin chuyển động xác định được. Ví dụ, khi thông tin chuyển động là vector động, thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 tạo ra các ứng viên vector động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời và bộ mã hóa thông tin chuyển động 1420 có thể mã hóa thông tin về giá trị chỉ số chỉ báo vector động tương tự nhất với vector động của đơn vị dự báo hiện thời

trong số các ứng viên vector động dự báo và thông tin về giá trị chênh lệch giữa vector động của đơn vị dự báo hiện thời và vector động dự báo.

Fig.23 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã vector động 2400 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.23, thiết bị giải mã vector động 2400 bao gồm bộ giải mã entropy 2410, bộ giải mã thông tin chuyển động 2420, và bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 2430.

Bộ giải mã entropy 2410 trích xuất thông tin chuyển động được sử dụng trong đơn vị dự báo hiện thời trong số các ứng viên thông tin chuyển động từ dòng bit. Ví dụ, khi thông tin chuyển động là vector động, thì bộ giải mã entropy 2410 trích xuất chỉ số chỉ báo thông tin chuyển động về chỉ số véc tơ chuyển động dự báo, giá trị chênh lệch giữa vector động dự báo và vector động ban đầu, thông tin hình ảnh tham chiếu, và thông tin hướng dự báo.

Cũng giống như bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 1410 trên Fig.14A, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 2430 thu nhận thông tin chuyển động ứng viên bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo liền kề có cùng vị trí không gian và tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời, và tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo mà có cùng vị trí không gian và tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời để số lượng đoạn thông tin chuyển động ứng viên là 'n'.

Bộ giải mã thông tin chuyển động 2420 thu nhận một đoạn thông tin duy nhất của thông tin chuyển động ứng viên được tạo ra bởi bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 2430 bằng cách sử dụng chỉ số chỉ báo thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời thu được từ dòng bit. Như đã mô tả ở trên, khi thông tin chuyển động là vector động, thì bộ giải mã thông tin chuyển động 2420 thu nhận một vector động dự báo trong số các ứng viên vector động dự báo bằng cách sử dụng chỉ số chỉ báo vector động dự báo thu được từ dòng bit, trích xuất thông tin về giá trị chênh lệch giữa vector động dự báo và vector động ban đầu từ dòng bit, và sau đó cộng giá trị chênh lệch này và vector động dự báo để phục hồi lại vector động của đơn vị dự báo hiện thời.

Fig.24 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã thông tin chuyển động, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.24, ở bước 2510, bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 2430 xác định liệu thông tin chuyển động của các đơn vị dự báo không gian có cùng vị trí không gian với đơn vị dự báo và thông tin chuyển động hiện thời của các đơn vị dự báo tạm thời mà có cùng vị trí tạm thời với đơn vị dự báo hiện thời có thể sử dụng được hay không. Ở bước 2520, là kết quả xác định, khi số lượng đoạn thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và các đơn vị dự báo tạm thời nhỏ hơn số định trước 'n' (trong đó n là số nguyên), thì bộ tạo thông tin chuyển động ứng viên 2430 tạo ra thông tin chuyển động ứng viên bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động có thể sử dụng được của các đơn vị dự báo không gian và các đơn vị dự báo tạm thời để tổng số đoạn thông tin chuyển động ứng viên có thể là 'n'.

Ở bước 2530, bộ giải mã entropy 2410 thu nhận và kết xuất thông tin chỉ số chỉ báo thông tin chuyển động từ 'n' đoạn thông tin chuyển động ứng viên từ dòng bit. Ở bước 2540, bộ giải mã thông tin chuyển động 2420 thu nhận thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được chỉ báo bởi chỉ số này. Như đã mô tả ở trên, khi thông tin chuyển động là vector động, thì bộ giải mã thông tin chuyển động 2420 thu nhận một vector động dự báo trong số các ứng viên vector động dự báo bằng cách sử dụng chỉ số chỉ báo vector động dự báo thu được từ dòng bit, trích xuất thông tin về giá trị chênh lệch giữa vector động dự báo và vector động ban đầu từ dòng bit, và sau đó cộng giá trị chênh lệch và vector động dự báo để phục hồi lại vector động của đơn vị dự báo hiện thời.

Các phương án của sáng chế có thể được viết dưới dạng chương trình máy tính và có thể được thực hiện trong máy tính kỹ thuật số đa năng để thực hiện các chương trình được lưu trữ trên vật ghi đọc được bởi máy tính. Ví dụ về vật ghi đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ từ tính (ví dụ, ROM, đĩa mềm, đĩa cứng, v.v.) và phương tiện truyền thông ghi quang học (ví dụ, CD-ROM, DVD).

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, có thể được thực hiện các thay đổi khác nhau về hình thức

và chi tiết trên các phương án này mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị được tạo cấu hình để giải mã ảnh, thiết bị này bao gồm:

bộ giải mã entropy để thu nhận chế độ dự báo của khối hiện thời, từ dòng bit;

bộ tạo mà nó, khi chế độ dự báo của khối hiện thời là dự báo liên kết, thu nhận ứng viên thông tin dự báo vector động không gian của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động của bộ dự báo không gian có thể sử dụng được có liên quan về mặt không gian với khối hiện thời, thu nhận ứng viên thông tin dự báo vector động tạm thời của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động của bộ dự báo tạm thời có thể sử dụng được có liên quan tạm thời với khối hiện thời và khi số lượng ứng viên thông tin dự báo vector động không gian và ứng viên thông tin dự báo vector động tạm thời nhỏ hơn số định trước n , trong đó n là số nguyên bằng hoặc lớn hơn hai, thì bổ sung vector động zero mà sẽ là ứng viên thông tin dự báo vector động theo đó số lượng ứng viên thông tin dự báo vector động sẽ là số định trước n ; và

bộ giải mã thông tin chuyển động để thu nhận thông tin chỉ báo thông tin dự báo vector động trong số các ứng viên thông tin dự báo vector động từ dòng bit, và thu nhận thông tin dự báo vector động của khối hiện thời dựa trên thông tin này.

FIG. 1

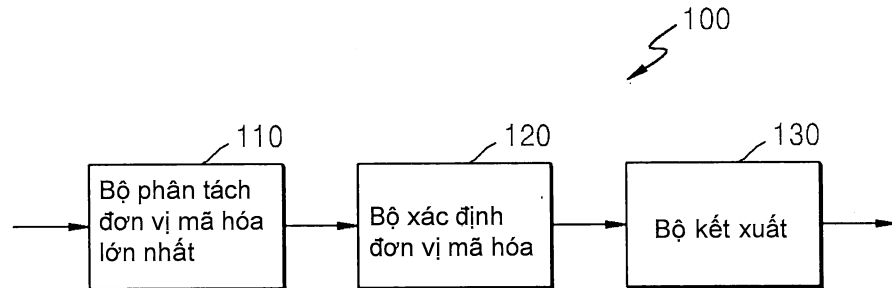


FIG. 2

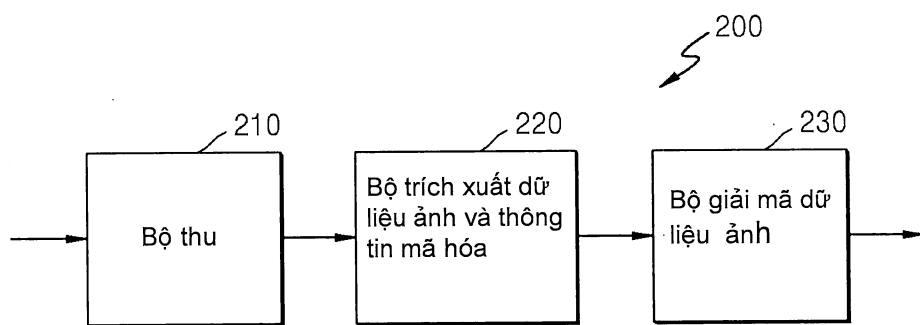


FIG. 3

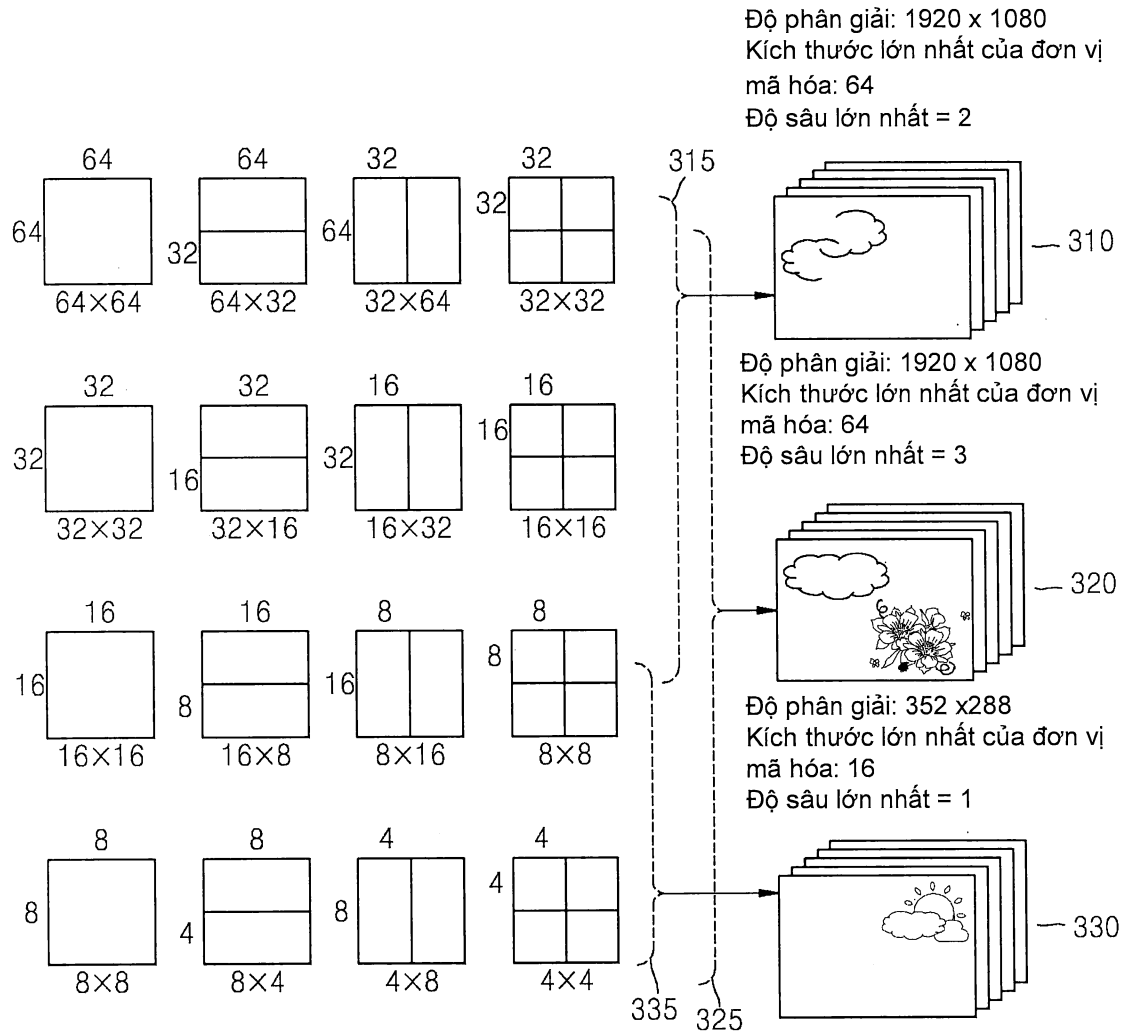


FIG. 4

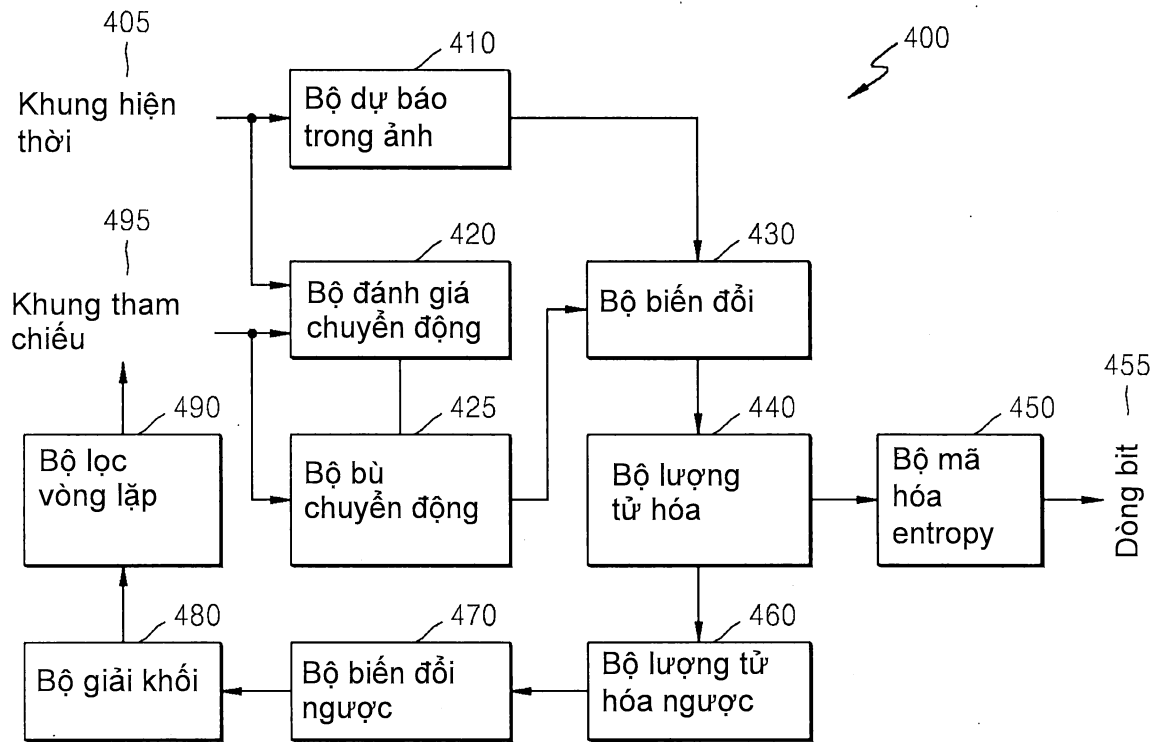


FIG. 5

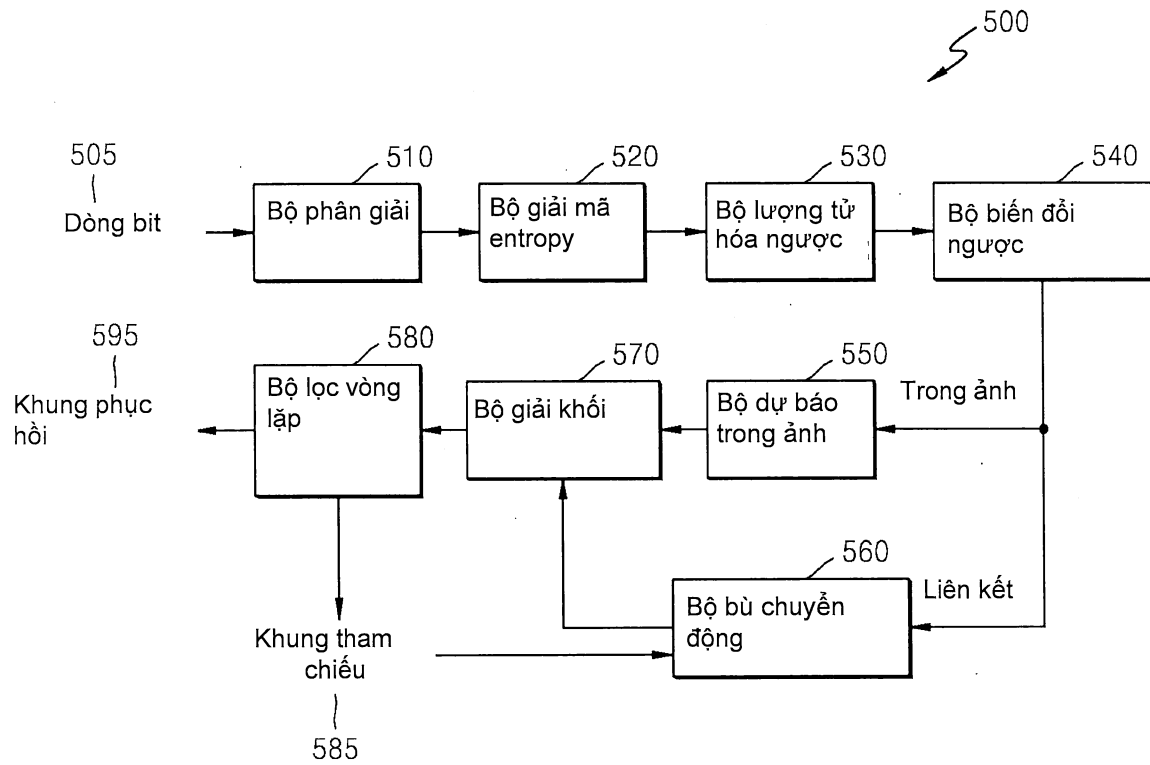


FIG. 6

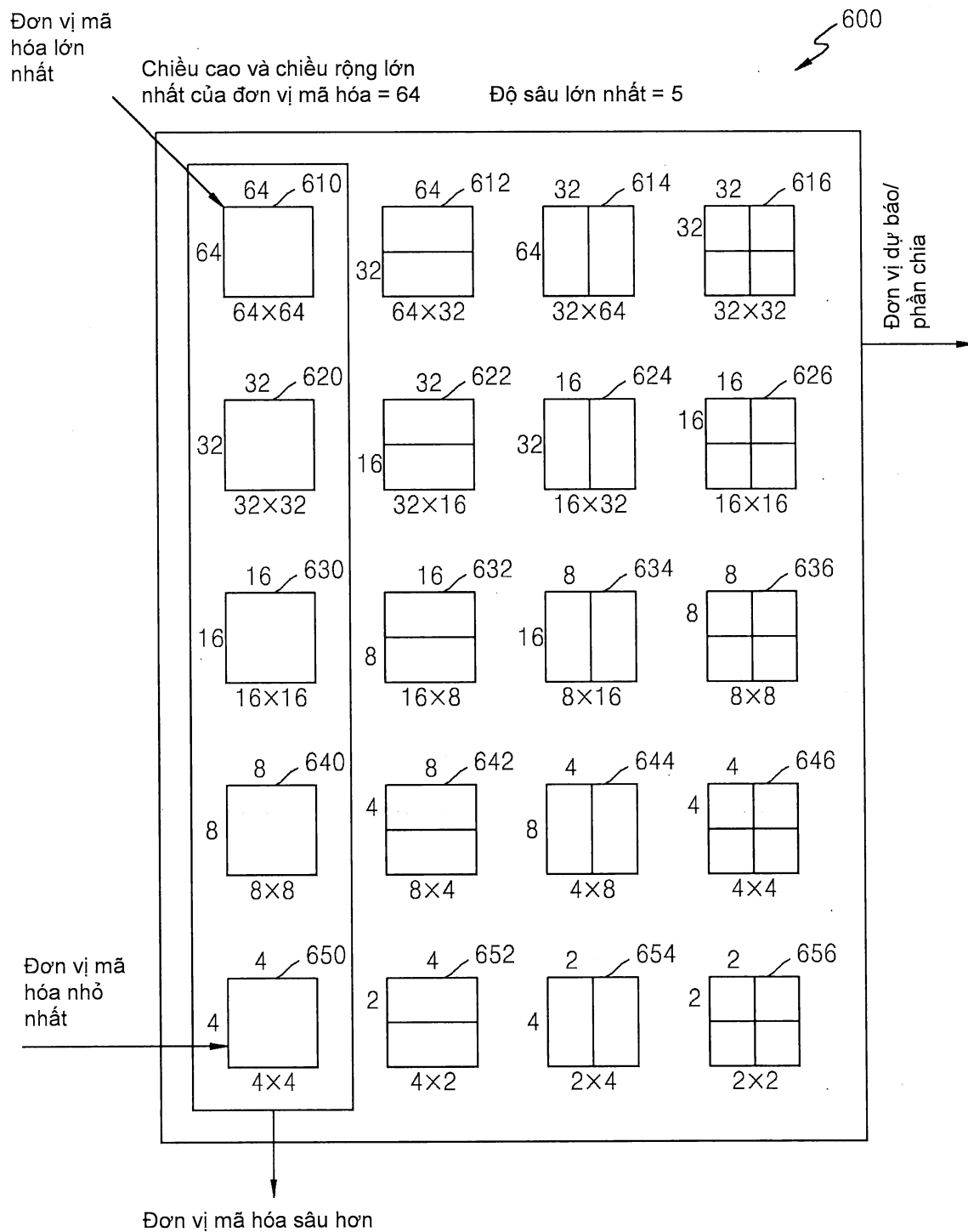


FIG. 7

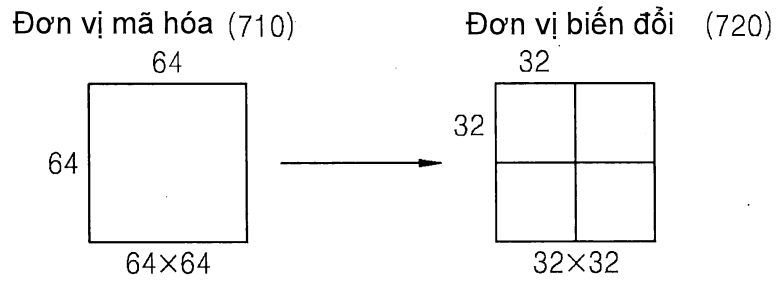
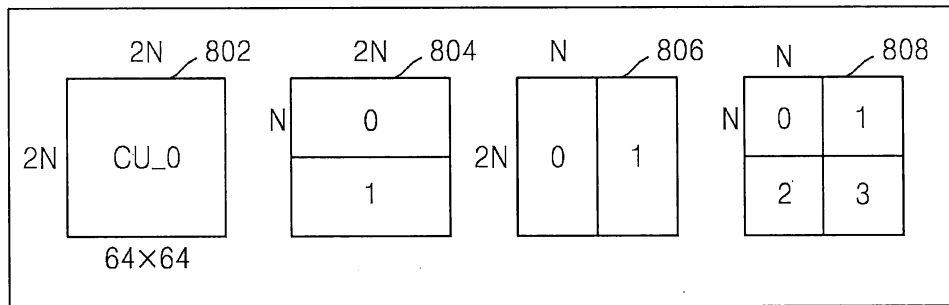
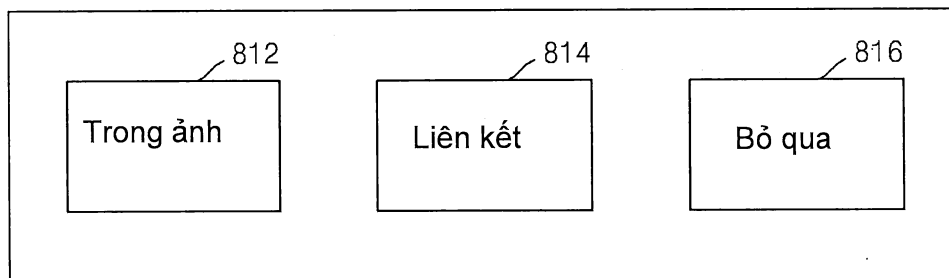


FIG. 8

Dạng phân chia (800)



Chế độ dự báo (810)



Kích thước đơn vị biến đổi (820)

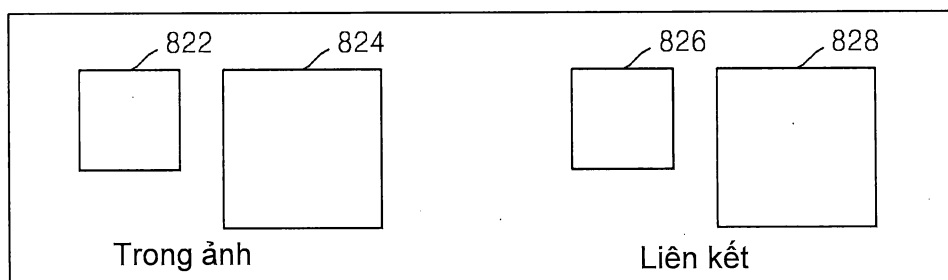


FIG. 9

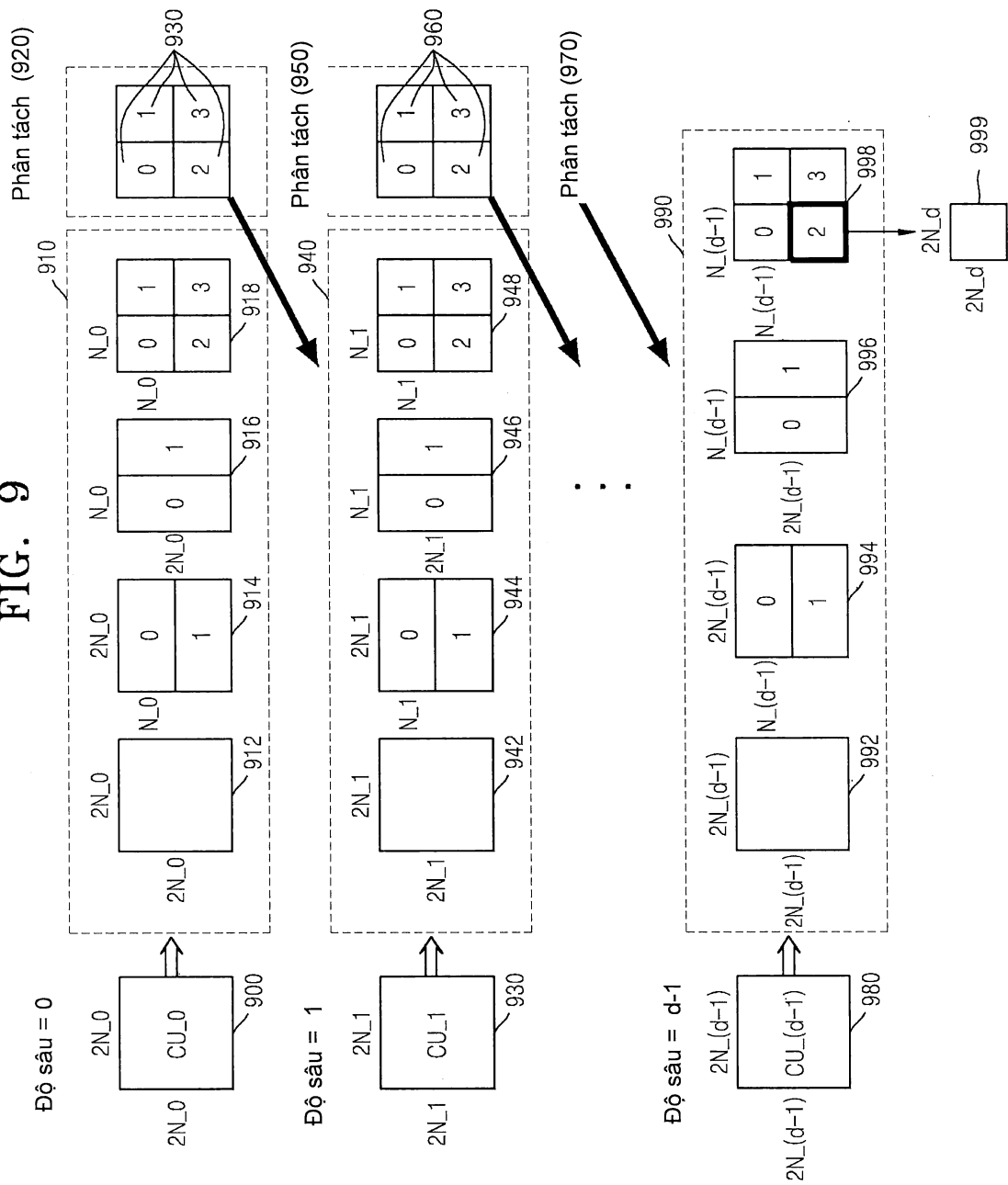
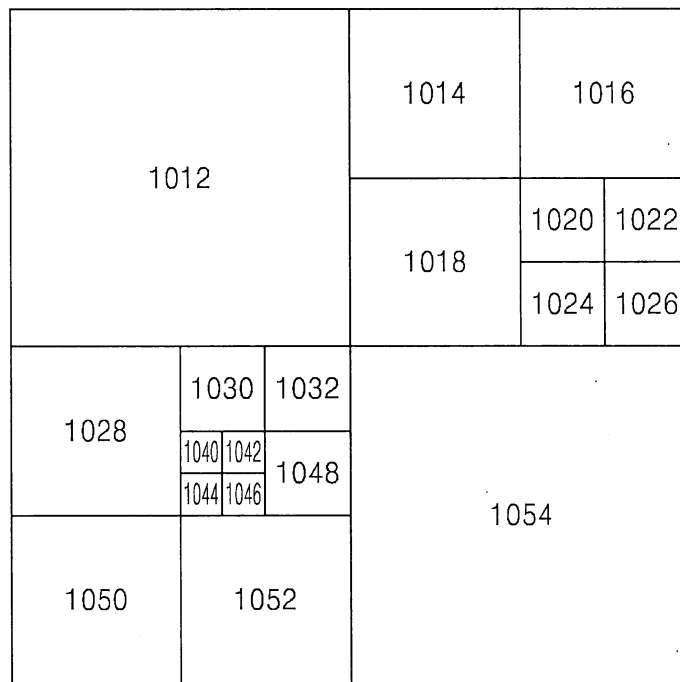
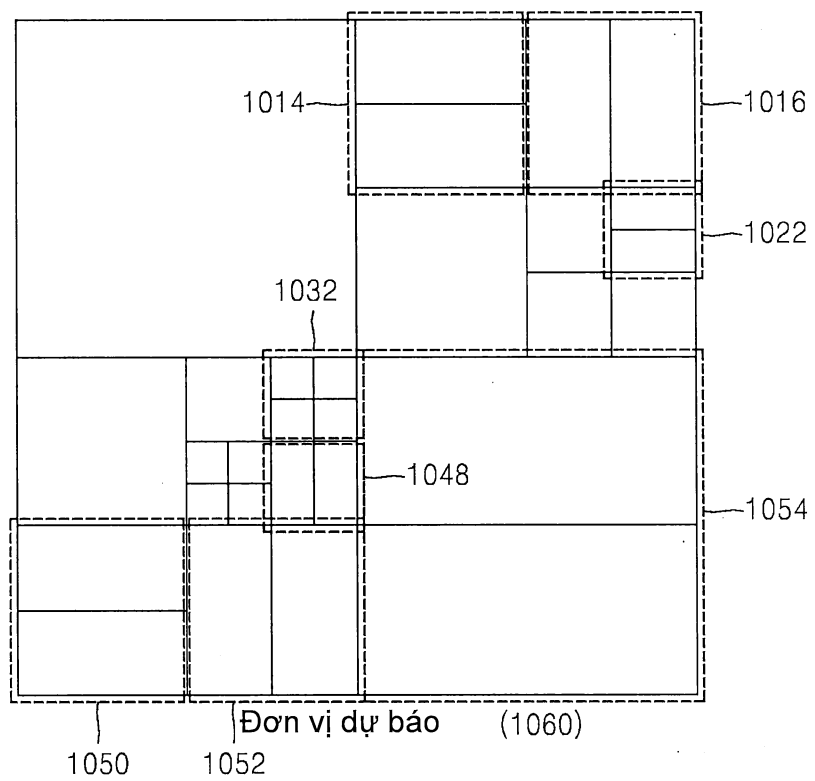


FIG. 10



Đơn vị mã hóa (1010)

FIG. 11



Đơn vị dự báo (1060)

FIG. 12

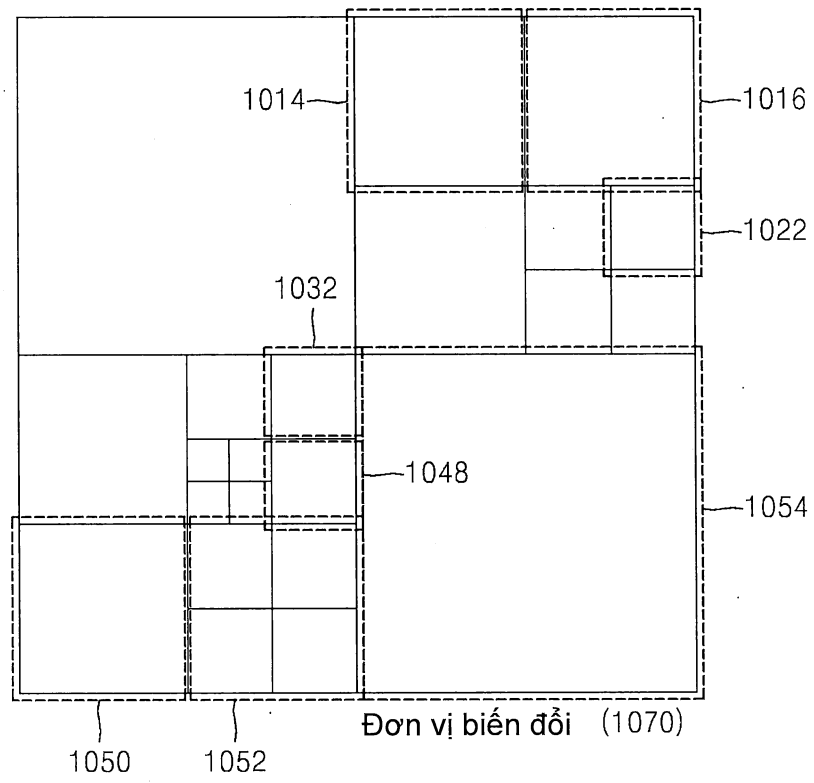


FIG. 13

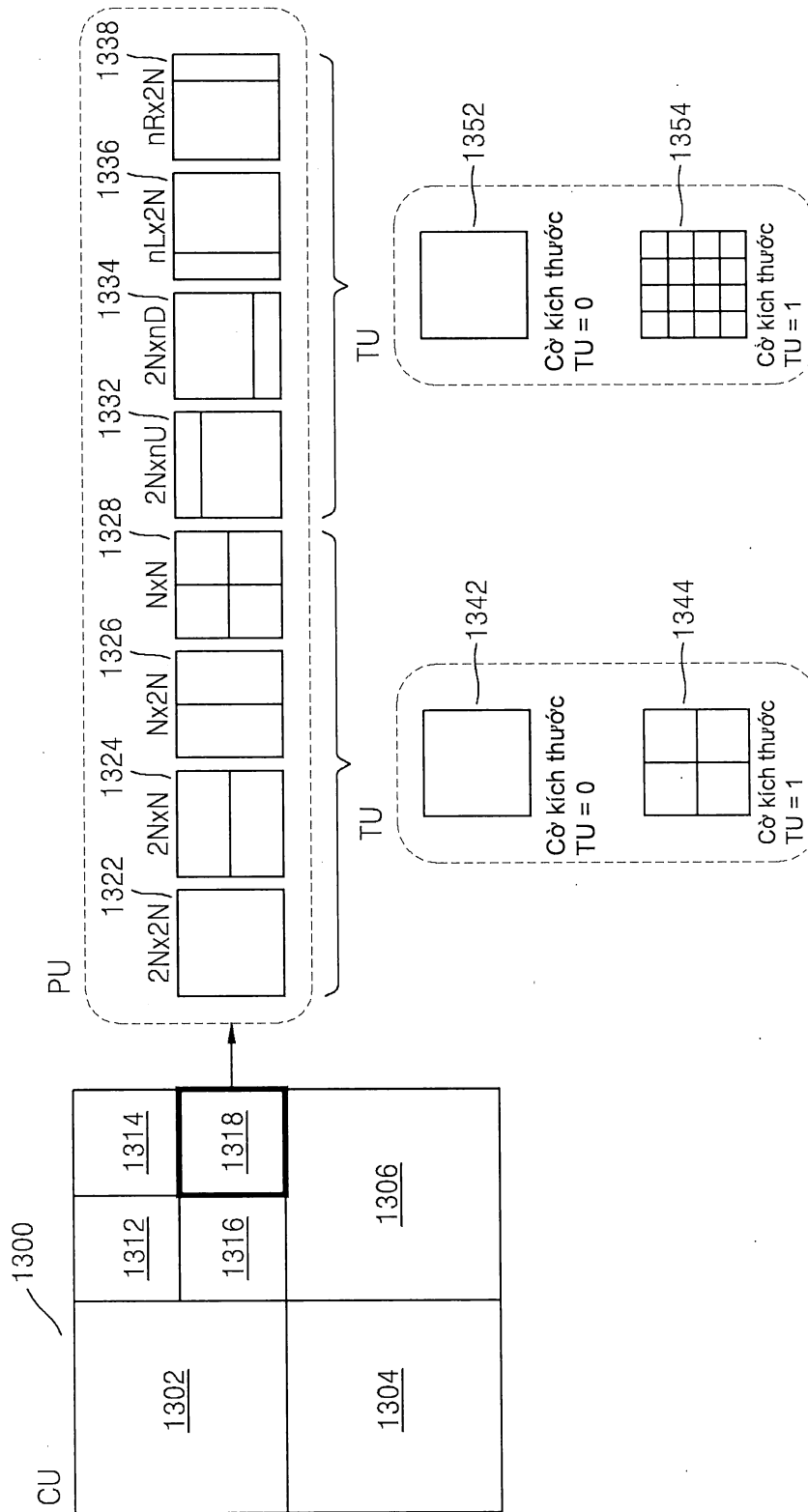


FIG. 14

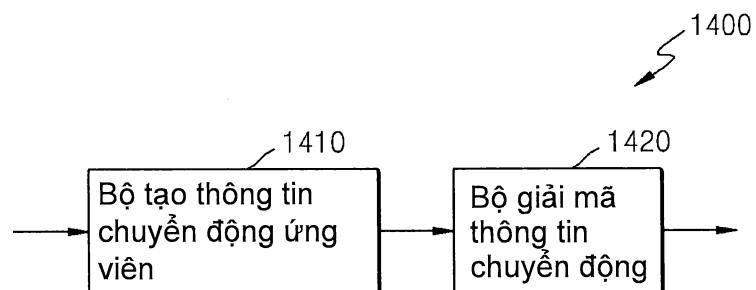


FIG. 15

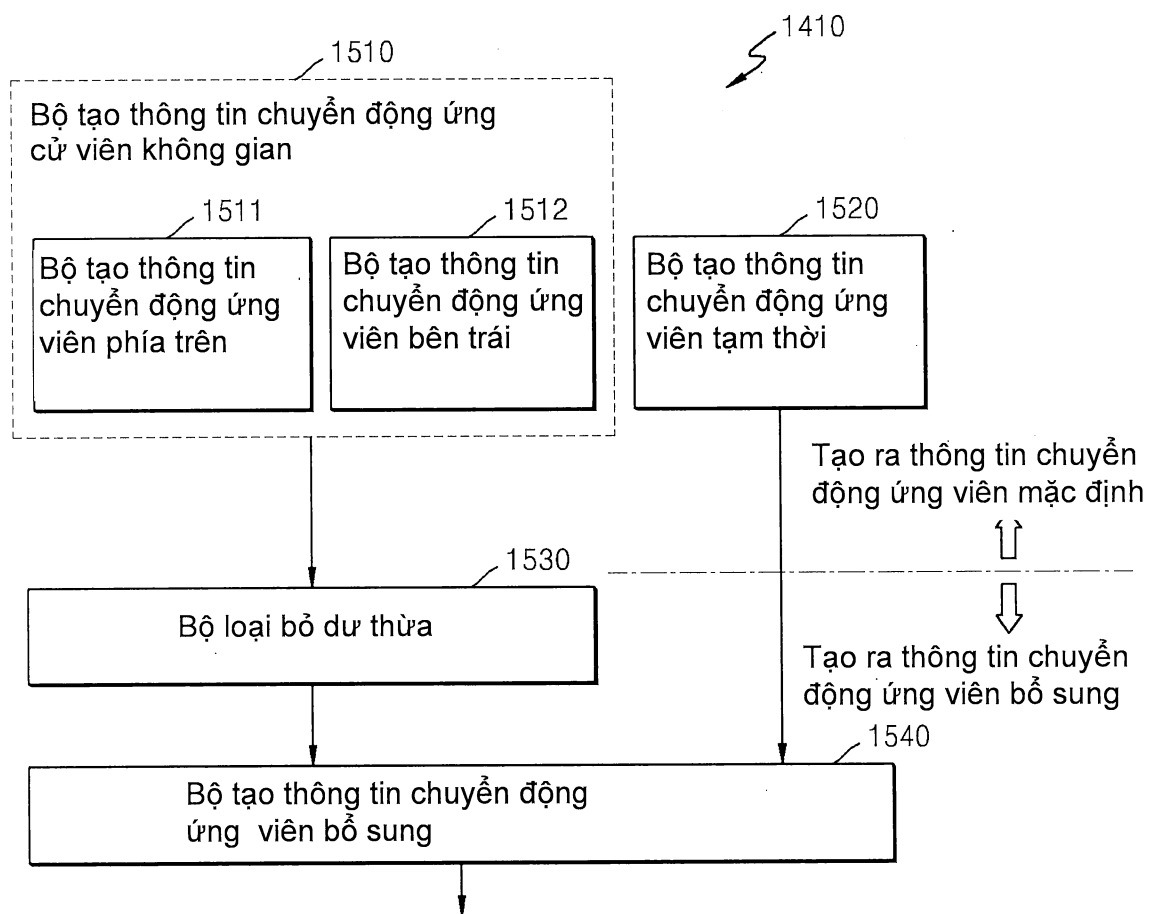


FIG. 16

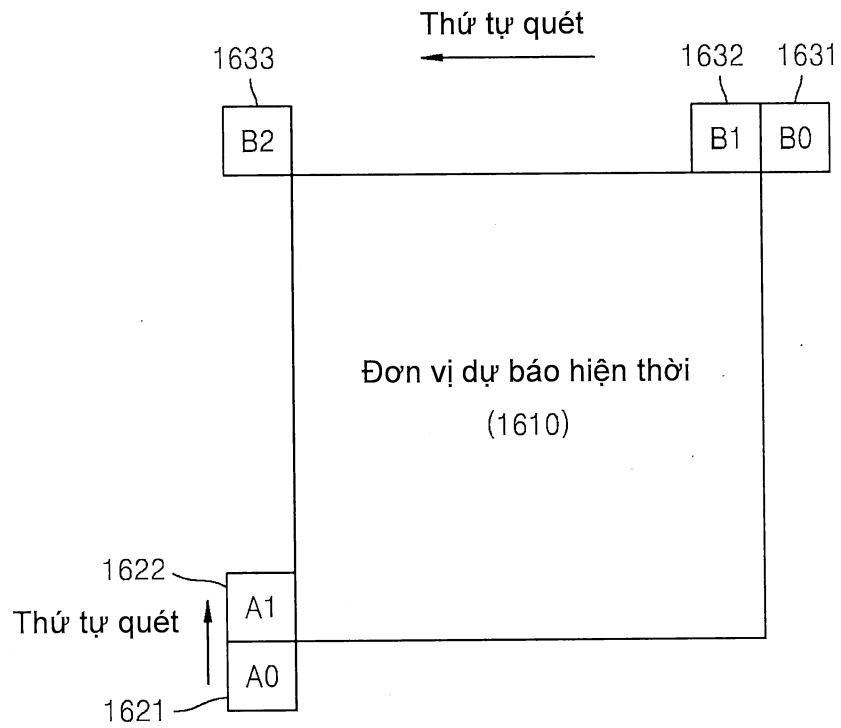


FIG. 17A

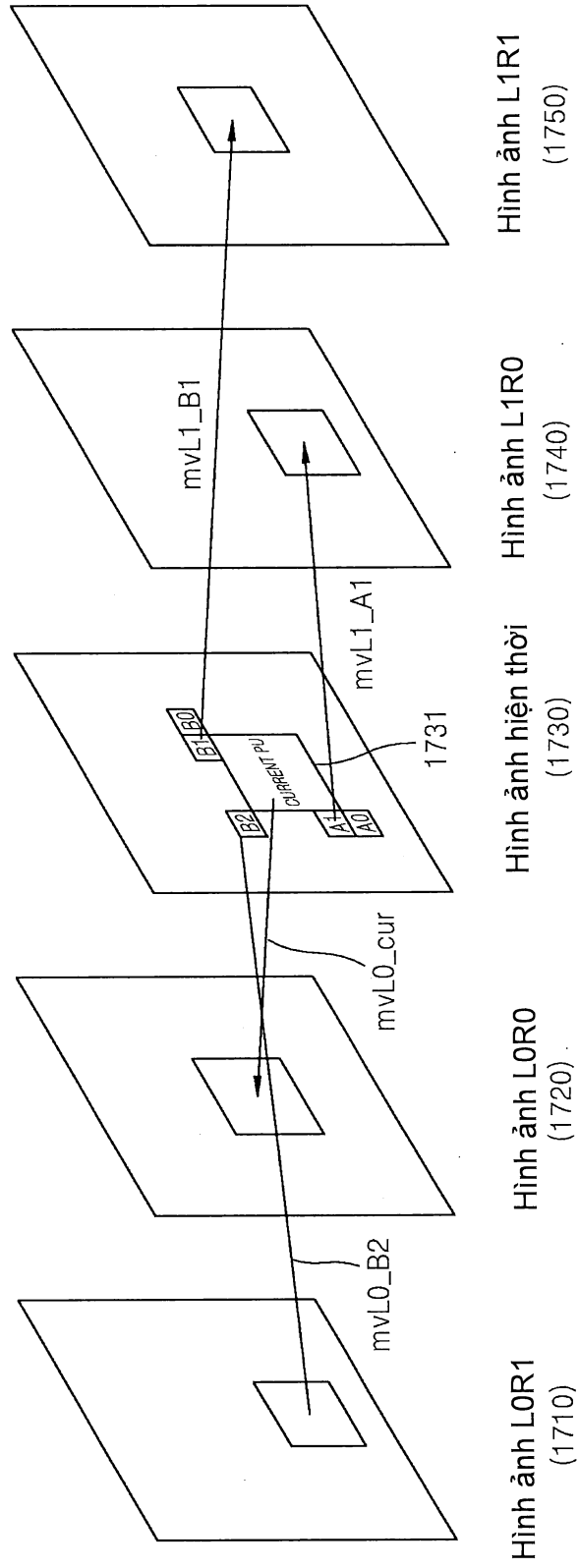


FIG. 17B

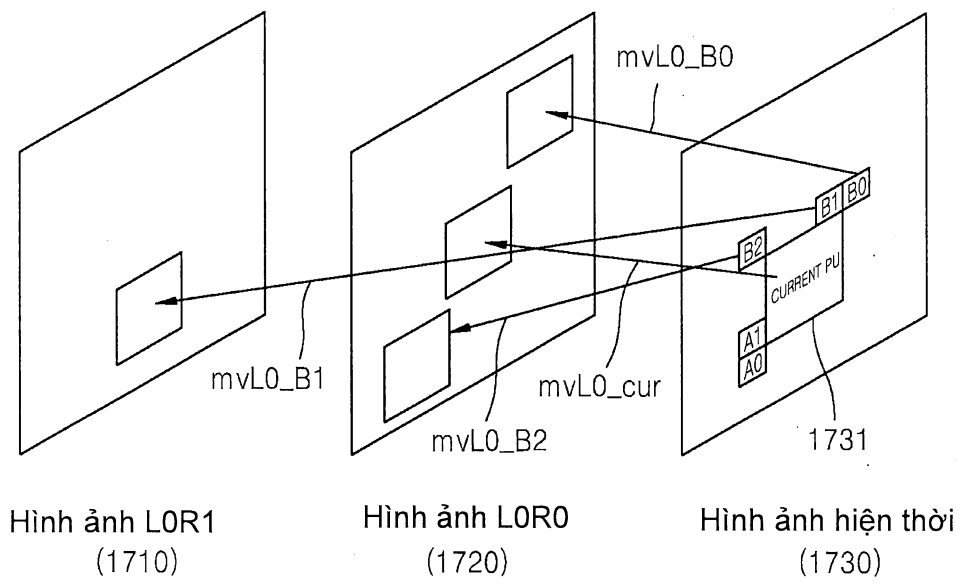


FIG. 18

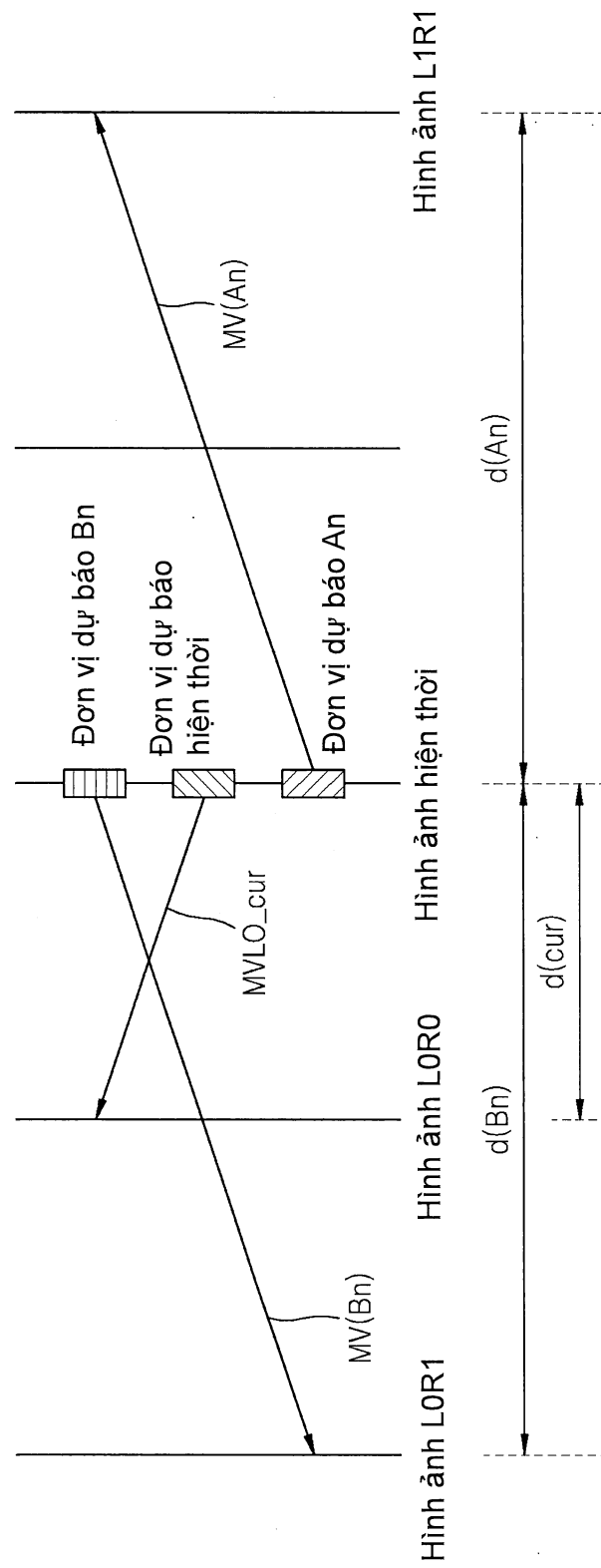
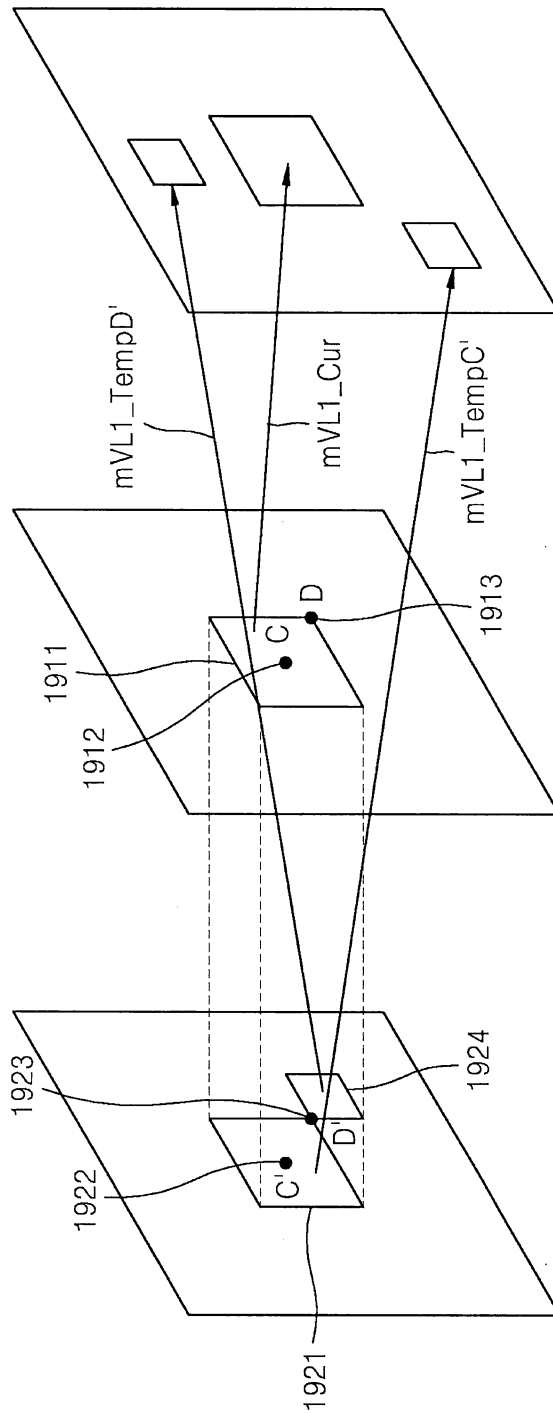


FIG. 19



Hình ảnh L1R0 (1930)

Hình ảnh hiện thời (1910)

LOR0 (1920)

FIG. 20A

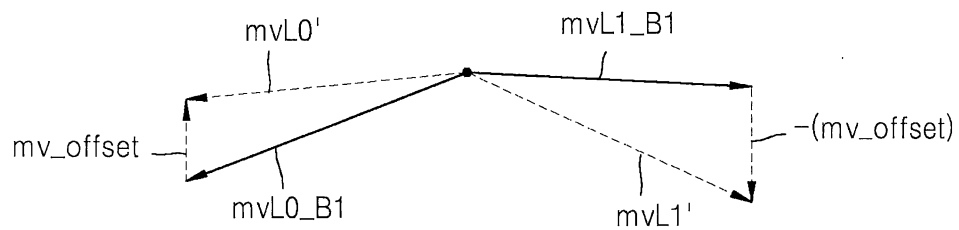


FIG. 20B

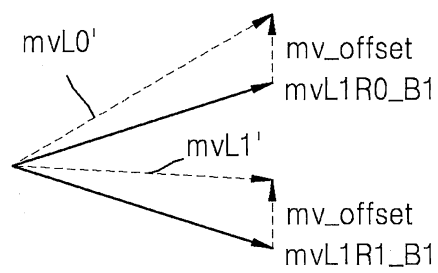


FIG. 21A

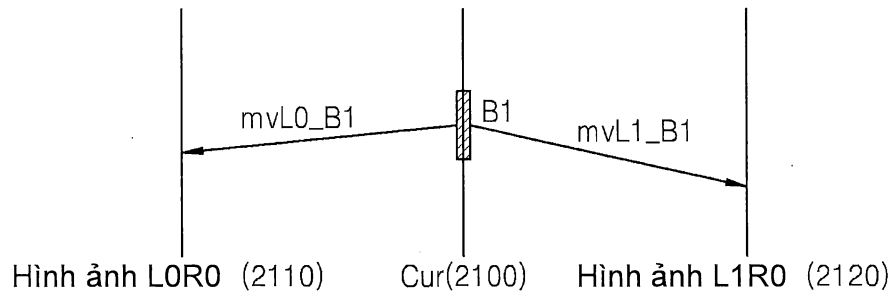


FIG. 21B

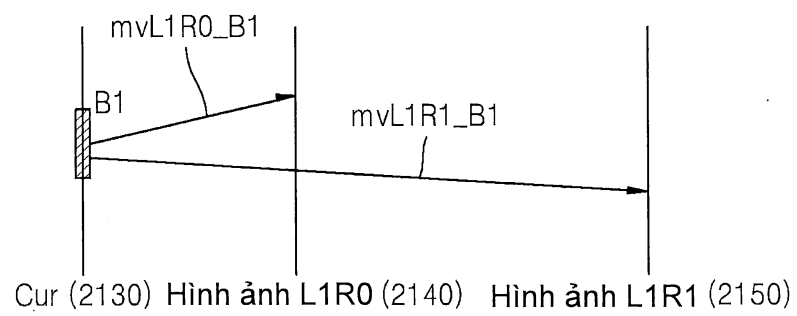


FIG. 22

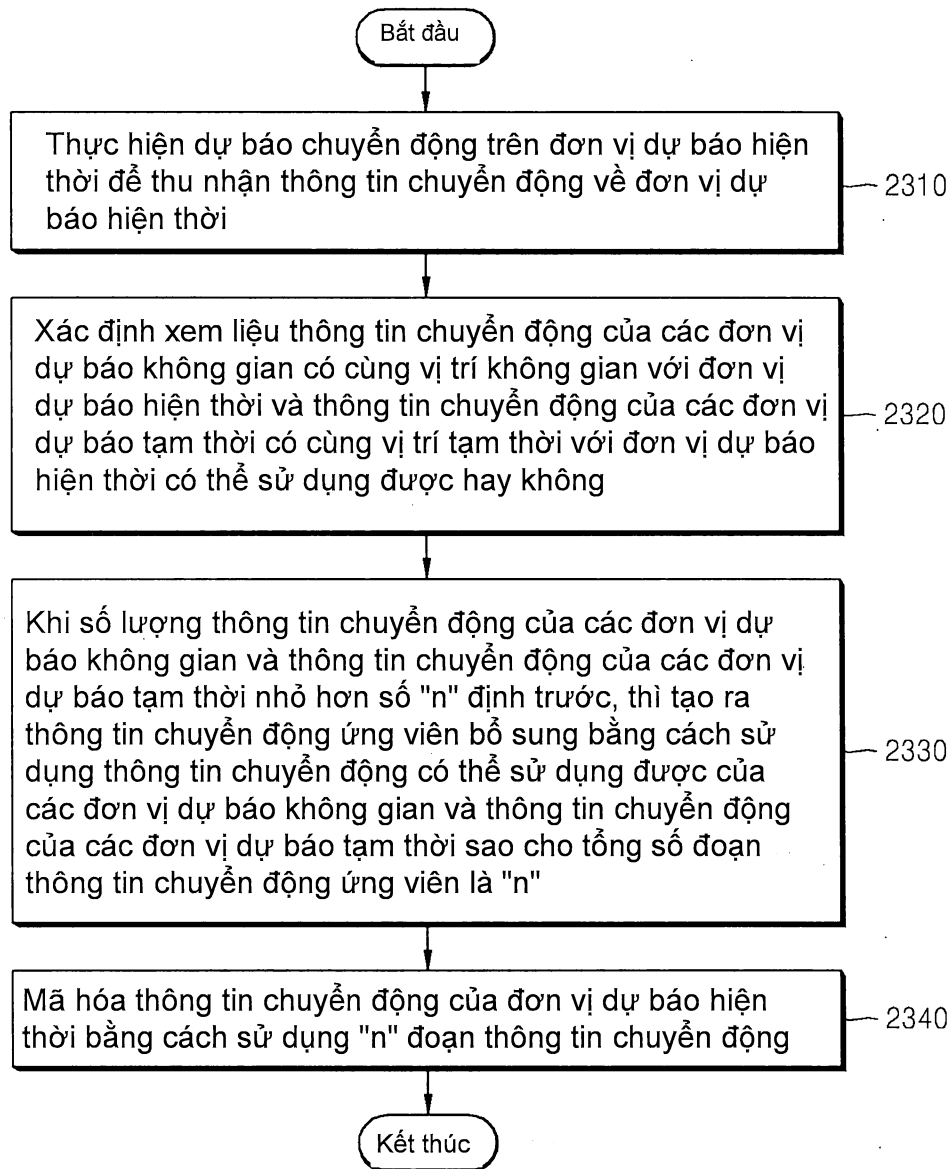


FIG. 23

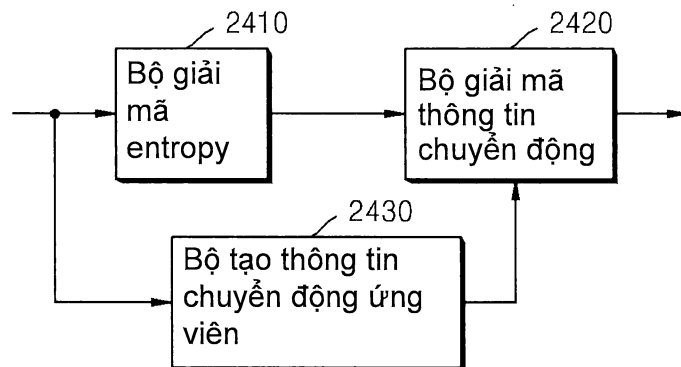


FIG. 24

