



(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)



1-0042914

(51)^{2020.01} H04N 19/11; H04N 19/593; H04N
19/132; H04N 19/176; H04N 19/105;
H04N 19/117

(13) B

(21) 1-2021-00130

(22) 11/06/2019

(86) PCT/KR2019/006989 11/06/2019

(87) WO 2019/240458 19/12/2019

(30) 62/683,163 11/06/2018 US; 62/699,363 17/07/2018 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/03/2021 396

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

129, Samsung-ro, Yeongtong-Gu, Suwon-Si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) CHOI, Narae (KR); PARK, Minwoo (KR); PARK, Minsoo (KR); JEONG, Seungsoo (KR); CHOI, Kiho (KR); CHOI, Woongil (KR); TAMSE, Anish (IN); PIAO, Yinji (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ THIẾT BỊ DÙNG CHO PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ NÀY

(21) 1-2021-00130

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video bao gồm các bước: thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời và chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh; xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến theo chế độ dự đoán nội ảnh; xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu; xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời, theo các mẫu tham chiếu của khối hiện thời và bộ lọc nội suy này; và khôi phục khối hiện thời, dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

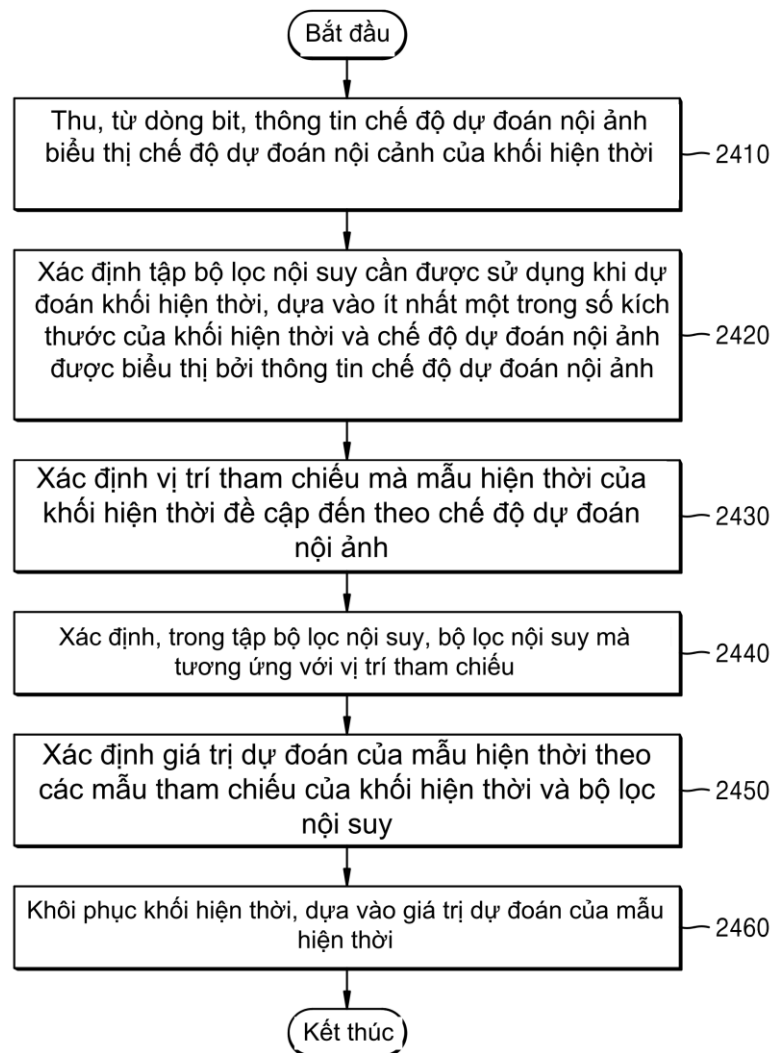


FIG. 24

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video, và cụ thể hơn là, các phương pháp mã hóa và giải mã video một cách hiệu quả theo phương pháp dự đoán nội ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Video chất lượng cao yêu cầu lượng dữ liệu lớn để mã hóa. Tuy nhiên, có giới hạn về băng thông khả dụng để truyền dữ liệu video, và do đó, có thể giới hạn tốc độ dữ liệu được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu video. Theo đó, để truyền dữ liệu video một cách hiệu quả, cần có các phương pháp mã hóa và giải mã dữ liệu video để giảm chất lượng hình ảnh tối thiểu và tỷ lệ nén được tăng lên.

Dữ liệu video có thể được nén bằng cách loại bỏ phần dư về không gian và phần dư về thời gian giữa các điểm ảnh. Các điểm ảnh liên tiếp thường có các đặc điểm chung, và do đó, thông tin mã hóa được truyền trong đơn vị dữ liệu bao gồm các điểm ảnh để loại bỏ phần dư giữa các điểm ảnh liên tiếp.

Các giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh có trong đơn vị dữ liệu không được truyền trực tiếp, và phương pháp này cần thiết để thu các giá trị điểm ảnh được truyền. Phương pháp dự đoán để dự đoán giá trị điểm ảnh tương tự với giá trị ban đầu được xác định đối với mỗi đơn vị dữ liệu và thông tin mã hóa về phương pháp dự đoán này được truyền từ bộ mã hóa sang bộ giải mã. Ngoài ra, vì giá trị dự đoán không hoàn toàn bằng giá trị ban đầu, nên dữ liệu dư về sự chênh lệch giữa giá trị ban đầu và giá trị dự đoán được truyền từ bộ mã hóa sang bộ giải mã.

Do độ chính xác của việc dự đoán tăng, nên thông tin mã hóa cần chỉ định phương pháp dự đoán tăng nhưng kích thước của dữ liệu dư giảm. Do đó, phương pháp dự đoán được xác định dựa vào thông tin mã hóa và kích thước của dữ liệu dư. Cụ thể là, các đơn vị dữ liệu được phân chia từ ảnh có các kích thước khác nhau, và khi kích thước của đơn vị dữ liệu này tăng, thì độ chính xác của việc giảm dự đoán có khả năng tăng trong khi thông tin mã hóa giảm. Do đó, kích thước của khối được xác định theo các đặc điểm của ảnh.

Ngoài ra, các phương pháp dự đoán có trong phép dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh. Phép dự đoán nội ảnh đề cập đến phương pháp dự đoán các điểm ảnh của khối từ các điểm ảnh liền kề của khối. Phép dự đoán liên ảnh đề cập đến phương pháp dự đoán các điểm ảnh bằng cách dựa vào các điểm ảnh của ảnh còn lại, mà ảnh này bao gồm khối. Do đó, phần dư về không gian được loại bỏ theo phép dự đoán nội ảnh và phần dư về thời gian được loại bỏ theo phép dự đoán liên ảnh.

Do số lượng phương pháp dự đoán được tăng lên, nên kích thước của thông tin mã hóa để biểu thị các phương pháp dự đoán được tăng lên. Do đó, kích thước của thông tin mã hóa được áp dụng cho khối có thể được giảm bằng cách dự đoán thông tin mã hóa từ khối còn lại.

Tồn hao dữ liệu video được cho phép ở mức độ mà mắt người không thể nhận ra, và do đó, lượng dữ liệu dư có thể được giảm bằng cách thực hiện việc nén tồn hao đối với dữ liệu dư trong các quy trình biến đổi và lượng tử hóa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video và thiết bị mã hóa video thực hiện việc mã hóa video theo phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối. Sáng chế còn đề xuất phương pháp giải mã video và thiết bị giải mã video thực hiện việc giải mã video theo phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối. Sáng chế còn đề xuất vật ghi đọc được bởi máy tính có chương trình được ghi trên đó để thực thi phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video trên máy tính, theo một phương án của sáng chế.

Giải pháp kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước: thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời và chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh; xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến theo chế độ dự đoán nội ảnh; xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu; xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời, theo các mẫu tham chiếu của khối hiện thời và bộ lọc nội

suy; và khôi phục khối hiện thời, dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

Sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước: thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; dựa vào thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh góc, thì xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời mà tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời; thu khối dự đoán của khối hiện thời bằng cách dự đoán nội ảnh khối hiện thời theo hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời này; và khôi phục khối hiện thời, dựa vào khối dự đoán, và trong đó bước xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bao gồm bước: khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, thì xác định ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, là hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông này; và khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì xác định ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai, được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, là hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai được đặt dựa vào hình dạng không vuông này.

Sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video bao gồm: bộ nhớ lưu trữ lệnh để thực hiện việc giải mã video; và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để, theo lệnh, thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời và chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh, xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến theo chế độ dự đoán nội ảnh, xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu, xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời bằng cách nội suy các mẫu tham chiếu của khối hiện thời theo bộ lọc nội suy, và khôi phục khối hiện thời, dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

Sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video bao gồm: bộ nhớ lưu trữ lệnh để thực hiện việc giải mã video; và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh, trong đó bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để, theo lệnh, thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh

của khối hiện thời, dựa vào thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh góc, thì xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời mà tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời, thu khối dự đoán của khối hiện thời bằng cách dự đoán nội ảnh khối hiện thời theo hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời này, và khôi phục khối hiện thời, dựa vào khối dự đoán, và khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, thì hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định là ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông này, và khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định là ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai được đặt dựa vào hình dạng không vuông này.

Sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video, phương pháp này bao gồm các bước: xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời theo độ chính xác dự đoán của khối hiện thời; và kết xuất dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, và trong đó bước xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời theo độ chính xác dự đoán của khối hiện thời bao gồm các bước: xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến, theo chế độ dự đoán nội ảnh; xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu; xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời bằng cách nội suy các mẫu tham chiếu của khối hiện thời theo bộ lọc nội suy; và xác định độ chính xác dự đoán của khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh, dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

Sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video bao gồm các bước: xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh áp dụng được cho khối hiện thời, dựa vào chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời; xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào các độ chính xác dự đoán của các khối dự đoán theo các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh; và kết xuất dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ

dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, và trong đó bước xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh bao gồm bước, khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, thì xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông này, và khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai bao gồm các hướng dự đoán nội ảnh được đặt dựa vào hình dạng không vuông này.

Sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video bao gồm: bộ nhớ lưu trữ lệnh để thực hiện việc mã hóa video; và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh, trong đó bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để, theo lệnh, xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời theo độ chính xác dự đoán của khối hiện thời, và kết xuất dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, và trong đó độ chính xác dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định bằng cách xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến, theo chế độ dự đoán nội ảnh, xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu, xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời bằng cách nội suy các mẫu tham chiếu của khối hiện thời theo bộ lọc nội suy, và xác định độ chính xác dự đoán của khối hiện thời, dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

Sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video bao gồm: bộ nhớ lưu trữ lệnh để thực hiện việc mã hóa video; và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh, trong đó bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để, theo lệnh, xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh áp dụng được cho khối hiện thời, dựa vào chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời, xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào các độ chính xác dự đoán của các khối dự đoán theo các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh, và kết xuất dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, và trong đó, khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh bao gồm các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông này, và khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh bao gồm các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai

bao gồm các hướng dự đoán nội ảnh được đặt dựa vào hình dạng không vuông này.

Sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bởi máy tính có chương trình được ghi trên đó để thực thi phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video.

Các vấn đề kỹ thuật của phương án hiện tại không bị giới hạn ở các vấn đề kỹ thuật nêu trên, và các vấn đề kỹ thuật khác không được nhắc đến có thể được suy ra từ các phương án bên dưới.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Tập bộ lọc nội suy phù hợp để dự đoán nội ảnh của khối được chọn lọc trong số các tập bộ lọc nội suy bao gồm tập bộ lọc sắc nét, tập bộ lọc làm mịn và dạng tương tự. Hiệu quả dự đoán nội ảnh có thể được cải thiện bằng cách sử dụng tập bộ lọc nội suy phù hợp để dự đoán nội ảnh. Hơn nữa, hướng dự đoán theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định dựa vào hình dạng của khối hiện thời, sao cho hiệu quả dự đoán nội ảnh có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1A là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa hình ảnh dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

FIG.1B là sơ đồ khối của thiết bị giải mã hình ảnh dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án.

FIG.2 minh họa quy trình xác định ít nhất một đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời theo một phương án.

FIG.3 minh họa quy trình xác định ít nhất một đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa không vuông theo một phương án.

FIG.4 minh họa quy trình phân chia đơn vị mã hóa dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia theo một phương án.

FIG.5 minh họa phương pháp xác định đơn vị mã hóa được thiết lập trước trong số số lượng đơn vị mã hóa lẻ theo một phương án.

FIG.6 minh họa thứ tự xử lý các đơn vị mã hóa khi các đơn vị mã hóa này được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời theo một phương án.

FIG.7 minh họa quy trình để xác định rằng đơn vị mã hóa hiện thời được phân

chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ khi các đơn vị mã hóa không xử lý được theo thứ tự được thiết lập trước theo một phương án.

FIG.8 minh họa quy trình xác định ít nhất một đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất theo một phương án.

FIG.9 minh họa rằng hình dạng mà đơn vị mã hóa thứ hai có thể phân chia được giới hạn khi đơn vị mã hóa thứ hai không vuông được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất thỏa mãn điều kiện thiết lập trước theo một phương án.

FIG.10 minh họa quy trình phân chia đơn vị mã hóa hình vuông khi thông tin hình dạng phân chia không thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hình vuông được phân chia thành bốn đơn vị mã hóa hình vuông theo một phương án.

FIG.11 minh họa rằng thứ tự xử lý giữa các đơn vị mã hóa có thể được thay đổi tùy thuộc vào quy trình -phân chia đơn vị mã hóa theo một phương án.

FIG.12 minh họa quy trình xác định độ sâu của đơn vị mã hóa khi hình dạng và kích thước của đơn vị mã hóa này thay đổi, khi đơn vị mã hóa được phân chia theo cách đệ quy sao cho các đơn vị mã hóa được xác định theo một phương án.

FIG.13 minh họa các độ sâu mà được xác định dựa vào các hình dạng và kích thước của các đơn vị mã hóa, và các chỉ số bộ phận (part index, PID) để xác định các đơn vị mã hóa theo một phương án.

FIG.14 minh họa rằng các đơn vị mã hóa được xác định dựa vào các đơn vị dữ liệu được thiết lập trước có trong ảnh theo một phương án.

FIG.15 minh họa khối xử lý sử dụng làm đơn vị để xác định thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu có trong ảnh theo một phương án.

FIG.16 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video 1600 để thực hiện việc giải mã video theo phương pháp dự đoán nội khối.

FIG.17 và FIG.18 minh họa chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị phương pháp dự đoán nội ảnh.

FIG.19A và FIG.19B minh họa một phương án về các chế độ dự đoán nội ảnh cần được áp dụng cho hình dạng không vuông.

FIG.20 minh họa một phương án về phương pháp xác định chế độ dự đoán đúng

nhất (Most Probable Mode, MPM) của khối không vuông.

FIG.21 minh họa một phương án về phương pháp lọc mẫu tham chiếu lân cận khối hiện thời.

FIG.22 và FIG.23 minh họa một phương án về phương pháp xác định giá trị dự đoán của khối hiện thời theo bộ lọc nội suy.

FIG.24 minh họa lưu đồ của phương pháp giải mã video bao gồm bước chọn bộ lọc nội suy một cách phù hợp đối với khối hiện thời, bộ lọc nội suy này được sử dụng khi dự đoán nội ảnh.

FIG.25 minh họa lưu đồ của phương pháp giải mã video để xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào hình dạng của khối hiện thời và xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh.

FIG.26 minh họa sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video 2600 thực hiện việc mã hóa video theo phương pháp dự đoán nội khối.

FIG.27 minh họa lưu đồ của phương pháp mã hóa video bao gồm bước chọn bộ lọc nội suy một cách phù hợp đối với khối hiện thời, bộ lọc nội suy này được sử dụng khi dự đoán nội ảnh.

FIG.28 minh họa lưu đồ của phương pháp mã hóa video để xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào hình dạng của khối hiện thời, và xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước: thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời và chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh; xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến theo chế độ dự đoán nội ảnh; xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu; xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời, theo các mẫu tham chiếu của khối hiện thời và bộ lọc nội

suy; và khôi phục khối hiện thời, dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

Sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước: thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; dựa vào thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh góc, thì xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời mà tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời này, dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời; thu khối dự đoán của khối hiện thời bằng cách dự đoán nội ảnh khối hiện thời theo hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời này; và khôi phục khối hiện thời, dựa vào khối dự đoán, và trong đó bước xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bao gồm bước: khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, thì xác định ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, là hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông này; và khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì xác định ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai, được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, là hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai được đặt dựa vào hình dạng không vuông này.

Các phương án thực hiện

Các ưu điểm và dấu hiệu của các phương án và phương pháp thực hiện giống nhau có thể được hiểu một cách dễ dàng hơn bằng cách dựa vào các phương án và các hình vẽ kèm theo. Về vấn đề này, sáng chế có thể có các dạng khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn ở các phương án được nêu ở đây. Thay vào đó, các phương án này được đề xuất sao cho sáng chế này sẽ toàn diện và hoàn thành và sẽ truyền tải đầy đủ nội dung của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này sẽ được định nghĩa một cách ngắn gọn, và các phương án sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Tất cả các thuật ngữ bao gồm các thuật ngữ mô tả và kỹ thuật được sử dụng ở đây nên được hiểu là có các nghĩa rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Tuy nhiên, các thuật ngữ này có thể có các nghĩa khác nhau theo ý định của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, các trường hợp tiền lệ

hoặc sự xuất hiện của các công nghệ mới. Ngoài ra, một số thuật ngữ có thể được chọn tùy ý bởi chủ đơn, và trong trường hợp này, nghĩa của các thuật ngữ đã chọn sẽ được mô tả một cách chi tiết trong phần mô tả chi tiết của sáng chế. Do đó, các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế này không nên được giải thích chỉ dựa vào các tên gọi của chúng nhưng đã được định nghĩa dựa vào nghĩa của các thuật ngữ cùng với các phần mô tả trong toàn bộ bản mô tả này.

Trong bản mô tả sau, các dạng số ít bao gồm các dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh có quy định khác một cách rõ ràng.

Khi một phần "bao gồm" hoặc "gồm có" bộ phận, trừ khi có phần mô tả cụ thể ngược lại với điều đó, phần này có thể còn bao gồm các bộ phận khác, không loại trừ các bộ phận khác này. Thuật ngữ "đơn vị" được sử dụng ở đây đề cập đến thành phần phần mềm hoặc thành phần phần cứng chẳng hạn như mảng cổng lập trình được dạng trường (field-programmable gate array, FPGA) hoặc mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), thực hiện các tác vụ nhất định. Tuy nhiên, "đơn vị" này không bị giới hạn ở phần mềm hoặc phần cứng. "Đơn vị" này có thể được tạo ra dưới dạng vật ghi lưu trữ định địa chỉ được, hoặc có thể được tạo ra để vận hành một hoặc nhiều bộ xử lý. Do đó, ví dụ, thuật ngữ "đơn vị" có thể đề cập đến các thành phần chẳng hạn như các thành phần phần mềm, thành phần phần mềm có định hướng đối tượng, thành phần lớp và thành phần tác vụ, và có thể bao gồm các quy trình, chức năng, thuộc tính, thủ tục, đoạn chương trình con, đoạn mã chương trình, trình điều khiển, phần sụn, mã siêu nhỏ, mạch, dữ liệu, cơ sở dữ liệu, cấu trúc dữ liệu, máy tính dạng bảng, mảng hoặc biến. Chức năng được tạo ra bởi các thành phần và "đơn vị" này có thể được kết hợp với số lượng thành phần và "đơn vị" nhỏ hơn, hoặc có thể được chia thành các thành phần và "đơn vị" bổ sung.

Thuật ngữ "khối hiện thời" đề cập đến một trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi hiện đang được mã hóa hoặc giải mã. Để tiện mô tả, "đơn vị mã hóa hiện thời", "đơn vị dự đoán hiện thời" và "đơn vị biến đổi hiện thời" có thể được sử dụng khi các kiểu khối khác chẳng hạn như đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi cần được phân biệt. Ngoài ra, thuật ngữ "khối phía dưới" đề cập đến đơn vị dữ liệu được phân chia từ "khối hiện thời". Thuật ngữ "khối phía trên" đề cập đến đơn vị dữ liệu bao gồm "khối hiện thời".

Ngoài ra, thuật ngữ "mẫu" được sử dụng ở đây đề cập đến dữ liệu mà được phân bổ cho vị trí lấy mẫu của hình ảnh và cần được xử lý. Ví dụ, các giá trị điểm ảnh của hình ảnh ở miền không gian và các hệ số biến đổi ở miền biến đổi có thể là các mẫu. Đơn vị bao gồm ít nhất một mẫu này có thể được xác định dưới dạng khối.

Sáng chế hiện sẽ được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện sáng chế mà không có khó khăn bất kỳ. Ngoài ra, trên các hình vẽ, các phần không liên quan đến các phần mô tả về sáng chế này sẽ được lược bỏ để mô tả sáng chế một cách rõ ràng.

FIG.1A là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể bao gồm bộ mã hóa 110 và bộ tạo dòng bit 120.

Bộ mã hóa 110 trước tiên có thể phân chia một ảnh duy nhất thành một hoặc nhiều lát hoặc một hoặc nhiều ô. Bộ mã hóa 110 này phân chia ảnh hoặc lát hoặc ô có trong ảnh thành các đơn vị mã hóa lớn nhất theo kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất này. Đơn vị mã hóa lớn nhất có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước là 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 hoặc kích thước tương tự, trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu là dạng hình vuông có chiều rộng và chiều dài theo các lũy thừa cơ số 2. Bộ mã hóa 110 có thể cung cấp thông tin kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất biểu thị kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất cho bộ tạo dòng bit 120. Bộ tạo dòng bit 120 này có thể thêm thông tin kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất vào dòng bit.

Bộ mã hóa 110 xác định các đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất. Xem có phân chia đơn vị mã hóa được xác định hay không theo việc xem bước phân chia đơn vị mã hóa có hiệu quả hay không theo phép tối ưu hóa tỷ lệ méo. Sau đó, thông tin phân chia biểu thị xem đơn vị mã hóa được phân chia có được tạo ra hay không. Thông tin phân chia này có thể được thể hiện dưới dạng cờ.

Đơn vị mã hóa có thể được phân chia bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau. Ví dụ, đơn vị mã hóa hình vuông có thể được phân chia thành bốn đơn vị mã hóa hình vuông có chiều rộng và chiều cao bằng một nửa chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa hình vuông. Đơn vị mã hóa hình vuông này có thể được phân chia thành hai đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều rộng bằng một nửa chiều rộng của đơn vị mã hóa

hình vuông. Đơn vị mã hóa hình vuông có thể được phân chia thành hai đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều cao bằng một nửa chiều cao của đơn vị mã hóa hình vuông. Đơn vị mã hóa hình vuông này có thể được phân chia thành ba đơn vị mã hóa bằng cách phân chia chiều rộng hoặc chiều cao của đơn vị mã hóa này theo tỷ lệ 1:2:1.

Đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều rộng gấp đôi chiều cao có thể được phân chia thành hai đơn vị mã hóa hình vuông. Đơn vị mã hóa hình chữ nhật này có chiều rộng gấp đôi chiều cao có thể được phân chia thành hai đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều rộng gấp bốn lần chiều cao. Đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều rộng gấp đôi chiều cao có thể được phân chia thành hai đơn vị mã hóa hình chữ nhật và một đơn vị mã hóa hình vuông bằng cách phân chia chiều rộng theo tỷ lệ 1:2:1.

Tương tự, đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều cao gấp đôi chiều rộng có thể được phân chia thành hai đơn vị mã hóa hình vuông. Ngoài ra, đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều cao gấp đôi chiều rộng có thể được phân chia thành hai đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều cao bằng bốn lần chiều rộng. Tương tự, đơn vị mã hóa hình chữ nhật có chiều cao gấp đôi chiều rộng có thể được phân chia thành hai đơn vị mã hóa hình chữ nhật và một đơn vị mã hóa hình vuông bằng cách phân chia chiều cao của đơn vị mã hóa này theo tỷ lệ 1:2:1.

Khi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai phương pháp phân chia, thì thông tin về các phương pháp phân chia này có thể được sử dụng cho các đơn vị mã hóa trong số các phương pháp phân chia mà có thể sử dụng được bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể được xác định cho mỗi ảnh. Do đó, chỉ các phương pháp phân chia cụ thể có thể được xác định được sử dụng cho mỗi ảnh. Khi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 chỉ sử dụng một phương pháp phân chia, thì thông tin về phương pháp phân chia này có thể được sử dụng cho các đơn vị mã hóa không được xác định riêng biệt.

Đơn vị mã hóa có kích thước được thiết lập trước có thể được phân chia bằng cách sử dụng phương pháp phân chia cụ thể. Ví dụ, khi kích thước của đơn vị mã hóa là 256x265, thì đơn vị mã hóa có thể được thiết lập để chỉ được phân chia thành bốn đơn vị hình vuông có chiều rộng và chiều cao bằng một nửa chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa.

Khi thông tin phân chia của đơn vị mã hóa biểu thị rằng đơn vị mã hóa được phân

chia, thì thông tin hình dạng phân chia biểu thị phương pháp phân chia của đơn vị mã hóa có thể được tạo ra. Khi chỉ có một phương pháp phân chia có thể sử dụng trong ảnh mà đơn vị mã hóa thuộc về, thì thông tin hình dạng phân chia có thể không được tạo ra. Khi phương pháp phân chia được xác định phù hợp với thông tin mã hóa quanh đơn vị mã hóa, thì thông tin hình dạng phân chia có thể không được tạo ra.

Như được mô tả ở trên, dữ liệu hình ảnh của ảnh hiện thời được phân chia thành các đơn vị mã hóa lớn nhất theo kích thước tối đa của đơn vị mã hóa. Mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất này có thể bao gồm các đơn vị mã hóa được phân chia theo cách phân cấp từ đơn vị mã hóa lớn nhất. Hình dạng và vị trí của đơn vị mã hóa phía dưới có thể được xác định theo hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa phía trên. Kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa mà giới hạn bước phân chia đơn vị mã hóa có thể được thiết lập trước.

Bộ mã hóa 110 so sánh hiệu quả mã hóa khi đơn vị mã hóa phân chia theo cách phân cấp với hiệu quả mã hóa khi đơn vị mã hóa không được phân chia. Sau đó, bộ mã hóa 110 xác định xem có phân chia đơn vị mã hóa theo kết quả so sánh hay không. Khi xác định được rằng việc phân chia đơn vị mã hóa có hiệu quả hơn, thì bộ mã hóa 110 phân chia đơn vị mã hóa theo cách phân cấp. Khi xác định được rằng việc không phân chia đơn vị mã hóa có hiệu quả theo kết quả so sánh, thì bộ mã hóa 110 không phân chia đơn vị mã hóa. Việc xem có phân chia đơn vị mã hóa có thể được xác định hay không bất kể việc xem các đơn vị mã hóa liền kề có được phân chia hay không.

Đơn vị mã hóa phân chia cuối cùng có thể được dự đoán trước bằng cách sử dụng phép dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán liên ảnh. Phép dự đoán nội ảnh đề cập đến phương pháp dự đoán các mẫu của đơn vị dự đoán bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu xung quanh đơn vị dự đoán này. Phép dự đoán liên ảnh đề cập đến phương pháp dự đoán các mẫu của đơn vị dự đoán bằng cách thu các mẫu tham chiếu từ ảnh tham chiếu được tham chiếu bởi ảnh hiện thời.

Để dự đoán nội ảnh, bộ mã hóa 110 có thể chọn phương pháp dự đoán nội ảnh hiệu quả nhất bằng cách sử dụng các phương pháp dự đoán nội ảnh cho đơn vị dự đoán. Phương pháp dự đoán nội ảnh này bao gồm chế độ DC, chế độ phẳng và chế độ hướng chẳng hạn như chế độ dọc, chế độ ngang và chế độ tương tự.

Khi mẫu được khôi phục quanh đơn vị mã hóa được sử dụng làm mẫu tham chiếu,

thì phép dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện đối với mỗi đơn vị dự đoán. Tuy nhiên, khi mẫu được khôi phục trong đơn vị mã hóa được sử dụng làm mẫu tham chiếu, thì việc khôi phục mẫu tham chiếu trong đơn vị mã hóa phải có phép dự đoán trước, và do đó thứ tự dự đoán của đơn vị dự đoán có thể phụ thuộc vào thứ tự biến đổi của đơn vị biến đổi. Do đó, khi mẫu được khôi phục trong đơn vị mã hóa được sử dụng làm mẫu tham chiếu, thì chỉ có phương pháp dự đoán nội ảnh đối với các đơn vị biến đổi tương ứng với đơn vị dự đoán có thể được xác định, và phép dự đoán nội ảnh thực tế có thể được thực hiện đối với mỗi đơn vị biến đổi.

Bộ mã hóa 110 có thể chọn phương pháp dự đoán liên ảnh hiệu quả nhất bằng cách xác định vectơ chuyển động tối ưu và ảnh tham chiếu tối ưu. Để dự đoán liên ảnh, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định các ứng viên vectơ chuyển động từ đơn vị mã hóa mà liền kề về mặt không gian và thời gian với đơn vị mã hóa hiện thời, và có thể xác định, trong số các ứng viên vectơ chuyển động, vectơ chuyển động hiệu quả nhất làm vectơ chuyển động. Tương tự, bộ mã hóa 110 có thể xác định các ứng viên ảnh tham chiếu từ đơn vị mã hóa mà liền kề về mặt không gian và thời gian với đơn vị mã hóa hiện thời, và có thể xác định ảnh tham chiếu hiệu quả nhất trong số các ứng viên ảnh tham chiếu. Theo một phương án, ảnh tham chiếu có thể được xác định từ các danh sách ảnh tham chiếu mà được xác định trước đối với ảnh hiện thời. Theo một phương án, để dự đoán chính xác, vectơ chuyển động hiệu quả nhất trong số các ứng viên vectơ chuyển động có thể được xác định dưới dạng vectơ chuyển động dự đoán, và vectơ chuyển động có thể được xác định bằng cách hiệu chỉnh vectơ chuyển động dự đoán. Phép dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện song song đối với đơn vị dự đoán trong đơn vị mã hóa.

Bộ mã hóa 110 có thể khôi phục đơn vị mã hóa bằng cách chỉ thu thông tin biểu thị vectơ chuyển động và ảnh tham chiếu theo chế độ bỏ qua. Theo chế độ bỏ qua này, tất cả thông tin mã hóa bao gồm tín hiệu dư được bỏ qua, ngoại trừ thông tin biểu thị vectơ chuyển động và ảnh tham chiếu. Vì tín hiệu dư được bỏ qua, nên chế độ bỏ qua có thể được sử dụng khi độ chính xác dự đoán rất cao.

Chế độ phân vùng cần được sử dụng có thể bị giới hạn theo phương pháp dự đoán đối với đơn vị dự đoán. Ví dụ, chỉ các chế độ phân vùng đối với đơn vị dự đoán có kích thước là $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$ có thể được áp dụng cho phép dự đoán nội ảnh, trong đó các chế độ phân vùng đối với đơn vị dự đoán có kích thước là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$ có thể được áp dụng cho phép dự đoán liên ảnh. Ngoài ra, chỉ chế độ phân vùng

đối với đơn vị dự đoán có kích thước là $2N \times 2N$ có thể được áp dụng cho chế độ bỏ qua của phép dự đoán liên ảnh. Chế độ phân vùng được cho phép đối với mỗi phương pháp dự đoán trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể thay đổi theo hiệu quả mã hóa.

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể thực hiện việc biến đổi dựa vào đơn vị mã hóa. Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 này có thể biến đổi dữ liệu dư là giá trị chênh lệch giữa giá trị gốc và giá trị dự đoán so với các điểm ảnh có trong đơn vị mã hóa, thông qua quy trình được thiết lập trước. Ví dụ, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể thực hiện việc nén tổn hao đối với dữ liệu dư thông qua phép lượng tử hóa và biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, DCT)/ biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, DST). Theo cách khác, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể thực hiện việc nén không có tổn hao đối với dữ liệu dư mà không có phép lượng tử hóa.

Tóm lại, bộ mã hóa 110 xác định phương pháp dự đoán hiệu quả nhất đối với đơn vị mã hóa hiện thời trong số các phương pháp dự đoán nội ảnh và phương pháp dự đoán liên ảnh. Sau đó, bộ mã hóa 110 này xác định phương pháp dự đoán đối với đơn vị mã hóa hiện thời theo hiệu quả mã hóa theo kết quả dự đoán. Tương tự, bộ mã hóa 110 xác định phương pháp biến đổi theo hiệu quả mã hóa theo kết quả biến đổi. Hiệu quả mã hóa của đơn vị mã hóa cuối cùng được xác định theo sơ đồ xác định phương pháp biến đổi và phương pháp dự đoán đơn vị mã hóa hiệu quả nhất. Bộ mã hóa 110 hoàn thiện cấu trúc phân cấp của đơn vị mã hóa lớn nhất theo hiệu quả mã hóa của đơn vị mã hóa mà được phân chia cuối cùng.

Bộ mã hóa 110 có thể đo hiệu quả mã hóa của các đơn vị mã hóa, hiệu quả dự đoán của các phương pháp dự đoán hoặc dạng tương tự bằng cách sử dụng phép tối ưu hóa tỷ lệ méo dựa vào các phương pháp nhân tử Lagrange.

Bộ mã hóa 110 có thể tạo ra thông tin phân chia biểu thị xem có phân chia đơn vị mã hóa theo cấu trúc phân cấp được xác định của đơn vị mã hóa lớn nhất hay không. Sau đó, bộ mã hóa 110 có thể tạo ra, đối với các đơn vị mã hóa phân chia, thông tin chế độ phân vùng để xác định đơn vị dự đoán và thông tin phân chia đơn vị biến đổi để xác định đơn vị biến đổi. Ngoài ra, khi đơn vị mã hóa có thể được phân chia bằng cách sử dụng ít nhất hai phương pháp phân chia, thì bộ mã hóa 110 có thể tạo ra cả thông tin phân chia và thông tin hình dạng phân chia mà biểu thị phương pháp phân chia. Bộ mã hóa 110 này có thể tạo ra thông tin về phương pháp dự đoán và phương pháp biến đổi

được sử dụng cho đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi.

Bộ tạo dòng bit 120 có thể kết xuất, trong dòng bit, các mẫu thông tin được tạo ra bởi bộ mã hóa 110 theo cấu trúc phân cấp của đơn vị mã hóa lớn nhất.

Phương pháp xác định đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây của đơn vị mã hóa lớn nhất theo một phương án sẽ được mô tả dưới đây một cách chi tiết dựa vào các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.12.

FIG.1B là sơ đồ khối của thiết bị giải mã hình ảnh 150 dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án.

Thiết bị giải mã hình ảnh 150 bao gồm bộ thu 160 và bộ giải mã 170.

Các định nghĩa về các thuật ngữ bao gồm đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, thông tin phân chia khác nhau hoặc thuật ngữ tương tự đối với hoạt động giải mã được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150 giống với hoạt động giải mã được mô tả ở trên dựa vào FIG.1A và thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Ngoài ra, vì thiết bị giải mã hình ảnh 150 được thiết kế để khôi phục dữ liệu hình ảnh, nên các phương pháp mã hóa khác nhau được sử dụng bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể được áp dụng cho thiết bị giải mã hình ảnh 150 này.

Bộ thu 160 nhận và phân tích cú pháp dòng bit liên quan đến video đã được mã hóa. Bộ giải mã 170 trích xuất, từ dòng bit được phân tích cú pháp, các mẫu thông tin để giải mã các đơn vị mã hóa lớn nhất, và cung cấp thông tin này cho bộ giải mã 170. Bộ giải mã 170 này có thể trích xuất thông tin về kích thước tối đa của đơn vị mã hóa của ảnh hiện thời từ phần mở đầu, tập tham số chuỗi hoặc tập tham số ảnh của ảnh hiện thời.

Hơn nữa, bộ giải mã 170 trích xuất, từ dòng bit được phân tích cú pháp, thông tin phân chia của các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Thông tin phân chia đã trích xuất được kết xuất đến bộ giải mã 170. Bộ giải mã 170 này có thể xác định cấu trúc cây của đơn vị mã hóa lớn nhất bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất theo thông tin phân chia đã trích xuất.

Thông tin phân chia được trích xuất bởi bộ giải mã 170 là thông tin phân chia của cấu trúc cây được xác định bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 để gây ra lỗi mã hóa tối thiểu. Do đó, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể khôi phục hình ảnh bằng cách giải mã

dữ liệu theo phương pháp giải mã mà gây ra lỗi mã hóa tối thiểu.

Bộ giải mã 170 có thể trích xuất thông tin phân chia của đơn vị dữ liệu, chẳng hạn như đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có trong đơn vị mã hóa. Ví dụ, bộ giải mã 170 có thể trích xuất thông tin về chế độ phân vùng hiệu quả nhất cho đơn vị dự đoán. Bộ giải mã 170 này có thể trích xuất thông tin phân chia biến đổi của cấu trúc cây hiệu quả nhất cho đơn vị biến đổi.

Ngoài ra, bộ giải mã 170 có thể thu thông tin về phương pháp dự đoán hiệu quả nhất đối với các đơn vị dự đoán được phân chia từ đơn vị mã hóa. Sau đó, bộ giải mã 170 này có thể thu thông tin về phương pháp biến đổi hiệu quả nhất đối với các đơn vị biến đổi được phân chia từ đơn vị mã hóa.

Bộ giải mã 170 trích xuất thông tin từ dòng bit theo phương pháp trong đó bộ tạo dòng bit 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 xây dựng dòng bit.

Bộ giải mã 170 có thể phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây hiệu quả nhất dựa vào thông tin phân chia. Sau đó, bộ giải mã 170 này có thể phân chia đơn vị mã hóa thành các đơn vị dự đoán theo thông tin về chế độ phân vùng. Bộ giải mã 170 có thể phân chia đơn vị mã hóa thành các đơn vị biến đổi theo thông tin phân chia biến đổi.

Bộ giải mã 170 có thể dự đoán đơn vị dự đoán theo thông tin về phương pháp dự đoán. Bộ giải mã 170 này có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược đối với dữ liệu dư mà là chênh lệch giữa giá trị gốc và giá trị dự đoán của điểm ảnh theo thông tin về phương pháp biến đổi đơn vị biến đổi. Bộ giải mã 170 có thể khôi phục các điểm ảnh của đơn vị mã hóa theo kết quả dự đoán của đơn vị dự đoán và kết quả biến đổi của đơn vị biến đổi.

FIG.2 minh họa quy trình, được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150, để xác định ít nhất một đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định hình dạng của đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng thông tin hình dạng khối, và có thể xác định hình dạng theo đó đơn vị mã hóa cần được phân chia bằng cách sử dụng thông tin hình dạng phân chia. Nghĩa là, phương pháp phân chia đơn vị mã hóa, được biểu thị bởi thông tin hình

dạng phân chia, có thể được xác định theo hình dạng khối được biểu thị bởi thông tin hình dạng khối được sử dụng bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng thông tin hình dạng khối biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời có dạng hình vuông. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định xem có phân chia đơn vị mã hóa hình vuông hay không, xem có phân chia đơn vị mã hóa hình vuông theo chiều thẳng đứng hay không, xem có phân chia đơn vị mã hóa hình vuông theo chiều nằm ngang hay không hoặc xem có phân chia đơn vị mã hóa hình vuông thành bốn đơn vị mã hóa theo thông tin hình dạng phân chia hay không. Dựa vào FIG.2, khi thông tin hình dạng khối của đơn vị mã hóa hiện thời 200 biểu thị dạng hình vuông, thì bộ giải mã 180 có thể không phân chia đơn vị mã hóa 210a có cùng kích thước với đơn vị mã hóa hiện thời 200 theo thông tin hình dạng phân chia biểu thị không thực hiện việc phân chia, hoặc có thể xác định các đơn vị mã hóa 210b, 210c và 210d được phân chia dựa vào thông tin hình dạng phân chia biểu thị phương pháp phân chia được thiết lập trước.

Dựa vào FIG.2, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định hai đơn vị mã hóa 210b thu được bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 200 theo chiều thẳng đứng dựa vào thông tin hình dạng phân chia biểu thị có thực hiện việc phân chia theo chiều thẳng đứng theo một phương án. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định hai đơn vị mã hóa 210c thu được bằng cách phân chia theo chiều nằm ngang đơn vị mã hóa hiện thời 200 dựa vào thông tin hình dạng phân chia biểu thị có thực hiện việc phân chia theo chiều nằm ngang. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định bốn đơn vị mã hóa 210d thu được bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 200 theo chiều thẳng đứng và nằm ngang dựa vào thông tin hình dạng phân chia biểu thị có thực hiện việc phân chia theo chiều thẳng đứng và nằm ngang. Tuy nhiên, không nên hiểu rằng hình dạng phân chia để phân chia đơn vị mã hóa hình vuông bị giới hạn ở các hình dạng nêu trên, và hình dạng phân chia này có thể bao gồm các hình dạng khác nhau mà có thể được biểu thị bởi thông tin hình dạng phân chia. Các hình dạng phân chia để phân chia đơn vị mã hóa hình vuông sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây thông qua các phương án khác nhau.

FIG.3 minh họa quy trình, được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150, để xác định ít nhất một đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa không vuông theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng thông tin hình dạng khối biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời có hình dạng không vuông. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định, theo thông tin hình dạng phân chia, xem không phân chia đơn vị mã hóa không vuông hiện thời hay xem có phân chia đơn vị mã hóa hiện thời không vuông bằng cách sử dụng phương pháp được thiết lập trước. Dựa vào FIG.3, khi thông tin hình dạng khối của đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 biểu thị hình dạng không vuông, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể không phân chia đơn vị mã hóa 310 hoặc 360 có cùng kích thước với đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 theo thông tin hình dạng phân chia biểu thị không thực hiện việc phân chia, hoặc xác định các đơn vị mã hóa 320a và 320b, 330a, 330b và 330c, 370a và 370b, 380a, 380b và 380c mà được phân chia theo thông tin hình dạng phân chia biểu thị phương pháp phân chia được thiết lập trước. Phương pháp phân chia được thiết lập trước để phân chia đơn vị mã hóa không vuông sẽ được mô tả một cách chi tiết bên dưới thông qua các phương án khác nhau.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định hình dạng theo đó đơn vị mã hóa cần được phân chia bằng cách sử dụng thông tin hình dạng phân chia, và trong trường hợp này, thông tin hình dạng phân chia có thể biểu thị số lượng của một hoặc nhiều đơn vị mã hóa được tạo ra khi đơn vị mã hóa được phân chia. Dựa vào FIG.3, khi thông tin hình dạng phân chia biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 được phân chia thành hai đơn vị mã hóa, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định hai đơn vị mã hóa 320a và 320b hoặc 370a và 370b, mà lần lượt có trong đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 dựa vào thông tin hình dạng phân chia.

Theo một phương án, khi thiết bị giải mã hình ảnh 150 phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 có hình dạng không vuông dựa vào thông tin hình dạng phân chia, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 có hình dạng không vuông, khi xem xét vị trí cạnh dài của đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 theo hướng phân chia cạnh dài của đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350, khi xem xét hình dạng của đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350.

Theo một phương án, khi thông tin hình dạng biểu thị rằng đơn vị mã hóa cần

được phân chia thành số lượng khối lẻ, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định số lượng đơn vị mã hóa lẻ có trong đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350. Ví dụ, khi thông tin hình dạng phân chia biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 cần được phân chia thành ba đơn vị mã hóa, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 thành ba đơn vị mã hóa 330a, 330b và 330c hoặc 380a, 380b và 380c. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định số lượng đơn vị mã hóa lẻ có trong đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350, và các kích thước của các đơn vị mã hóa được xác định có thể không đồng đều. Ví dụ, kích thước của đơn vị mã hóa 330b hoặc 380b trong số số lượng đơn vị mã hóa lẻ 330a, 330b và 330c hoặc 380a, 380b và 380c có thể khác với các kích thước của các đơn vị mã hóa 330a và 330c hoặc 380a và 380c. Nghĩa là, các đơn vị mã hóa mà có thể được xác định khi đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 được phân chia có thể có nhiều kiểu liên quan đến kích thước.

Theo một phương án, khi thông tin hình dạng phân chia biểu thị rằng đơn vị mã hóa cần được phân chia thành số lượng khối lẻ, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định số lượng đơn vị mã hóa lẻ có trong đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 và có thể đặt ra giới hạn đối với ít nhất một đơn vị mã hóa trong số số lượng đơn vị mã hóa lẻ được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350. Dựa vào FIG.3, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể giải mã đơn vị mã hóa 330b hoặc 380b ở trung tâm của ba đơn vị mã hóa 330a, 330b và 330c hoặc 380a, 380b và 380c được tạo ra khi đơn vị mã hóa hiện thời 300 hoặc 350 được phân chia, theo cách khác nhau từ các đơn vị mã hóa 330a và 330c hoặc 380a và 380c. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể giới hạn đơn vị mã hóa 330b hoặc 380b ở vị trí trung tâm không còn được phân chia thêm hoặc chỉ được phân chia số lần được thiết lập trước, không giống các đơn vị mã hóa 330a và 330c hoặc 380a và 380c.

FIG.4 minh họa quy trình, được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150, để phân chia đơn vị mã hóa dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định có phân chia hoặc không phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất vuông 400 thành các đơn vị mã hóa dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia. Theo một phương án, khi thông tin hình dạng phân chia biểu thị có phân chia đơn vị mã hóa

thứ nhất 400 theo hướng nằm ngang, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 410 bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 400 theo hướng nằm ngang. Đơn vị mã hóa thứ nhất, đơn vị mã hóa thứ hai và đơn vị mã hóa thứ ba được sử dụng theo một phương án là các thuật ngữ được sử dụng để hiểu mối quan hệ trước và sau khi phân chia đơn vị mã hóa. Ví dụ, đơn vị mã hóa thứ hai có thể được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất, và đơn vị mã hóa thứ ba có thể được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai. Cần hiểu rằng mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa thứ nhất, đơn vị mã hóa thứ hai và đơn vị mã hóa thứ ba được áp dụng cho các phần mô tả sau.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định có phân chia đơn vị mã hóa thứ hai 410 thành các đơn vị mã hóa, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, hoặc có thể xác định không phân chia đơn vị mã hóa thứ hai 410. Dựa vào FIG.4, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 410, được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 400, thành một hoặc nhiều đơn vị mã hóa thứ ba 420a, hoặc 420b, 420c và 420d dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, hoặc có thể không phân chia đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 410. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể thu ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, và có thể phân chia các đơn vị mã hóa thứ hai có hình dạng khác nhau (ví dụ, 410) bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 400, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia thu được, và đơn vị mã hóa thứ hai 410 có thể được phân chia bằng cách sử dụng phương pháp phân chia của đơn vị mã hóa thứ nhất 400, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia. Theo một phương án, khi đơn vị mã hóa thứ nhất 400 được phân chia thành các đơn vị mã hóa thứ hai 410 dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa thứ nhất 400, thì đơn vị mã hóa thứ hai 410 có thể còn được phân chia thành các đơn vị mã hóa thứ ba 420a, hoặc 420b, 420c và 420d dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa thứ hai 410. Nghĩa là, đơn vị mã hóa có thể được phân chia theo cách đệ quy dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia của mỗi đơn vị mã hóa. Phương pháp có thể được sử dụng để phân chia theo cách đệ quy đơn vị mã hóa

sẽ được mô tả bên dưới thông qua các phương án khác nhau.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định có phân chia mỗi đơn vị mã hóa thứ ba 420a, hoặc 420b, 420c và 420d thành các đơn vị mã hóa, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia này, hoặc có thể xác định không phân chia đơn vị mã hóa thứ hai 410. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 410 thành số lượng các đơn vị mã hóa thứ ba 420b, 420c và 420d lẻ. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể đặt ra giới hạn được thiết lập trước đối với đơn vị mã hóa thứ ba trong số số lượng các đơn vị mã hóa thứ ba 420b, 420c và 420d lẻ. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể giới hạn đơn vị mã hóa thứ ba 420c ở vị trí trung tâm trong số số lượng các đơn vị mã hóa thứ ba 420b, 420c và 420d lẻ không còn được phân chia hoặc được phân chia số lần thiết lập được. Dựa vào FIG.4, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể giới hạn đơn vị mã hóa thứ ba 420c, ở vị trí trung tâm trong số số lượng các đơn vị mã hóa thứ ba 420b, 420c và 420d lẻ có trong đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 410, không còn được phân chia, được phân chia bằng cách sử dụng phương pháp phân chia được thiết lập trước (ví dụ, chỉ phân chia thành bốn đơn vị mã hóa hoặc phân chia thành hình dạng tương ứng với hình dạng mà đơn vị mã hóa thứ hai 410 được phân chia), hoặc chỉ được phân chia số lần được thiết lập trước (ví dụ, chỉ phân chia n lần (trong đó $n > 0$)). Tuy nhiên, các giới hạn đối với đơn vị mã hóa thứ ba 420c ở vị trí trung tâm không bị giới hạn ở các ví dụ được mô tả ở trên, và có thể bao gồm các giới hạn khác nhau để giải mã đơn vị mã hóa thứ ba 420c ở vị trí trung tâm khác với các đơn vị mã hóa thứ ba 420b và 420d khác.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể thu ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, được sử dụng để phân chia đơn vị mã hóa hiện thời, từ vị trí được thiết lập trước trong đơn vị mã hóa hiện thời.

Theo một phương án, khi đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa được thiết lập trước, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể chọn một trong số các đơn vị mã hóa. Các phương pháp khác nhau mà có thể được sử dụng để chọn một trong số các đơn vị mã hóa sẽ được mô tả bên dưới thông qua các phương án khác nhau.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện thời thành các đơn vị mã hóa, và có thể xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước.

FIG.5 minh họa phương pháp, được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150, để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số số lượng đơn vị mã hóa lẻ theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng thông tin biểu thị mỗi trong số các vị trí của số lượng đơn vị mã hóa lẻ để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm trong số số lượng các đơn vị mã hóa lẻ. Dựa vào FIG.5, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định số lượng đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c lẻ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 500. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định đơn vị mã hóa 520b ở vị trí trung tâm bằng cách sử dụng thông tin về các vị trí của số lượng đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c lẻ này. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa 520b của vị trí trung tâm bằng cách xác định các vị trí của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c dựa vào thông tin biểu thị các vị trí của các mẫu được thiết lập trước có trong các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c này. Một cách chi tiết, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa 520b ở vị trí trung tâm bằng cách xác định các vị trí của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c dựa vào thông tin biểu thị các vị trí của các mẫu bên trái trên cùng 530a, 530b và 530c của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c.

Theo một phương án, thông tin biểu thị các vị trí của các mẫu bên trái trên cùng 530a, 530b và 530c, lần lượt có trong các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c, có thể bao gồm thông tin về vị trí hoặc tọa độ của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c trong ảnh. Theo một phương án, thông tin biểu thị các vị trí của các mẫu bên trái trên cùng 530a, 530b và 530c, lần lượt có trong các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c, có thể bao gồm thông tin biểu thị các chiều rộng hoặc chiều cao của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c có trong đơn vị mã hóa hiện thời 500, và các chiều rộng hoặc chiều cao này có thể tương ứng với thông tin biểu thị sự chênh lệch giữa các tọa độ của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c trong ảnh. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa 520b ở vị trí trung tâm bằng cách sử dụng trực tiếp thông tin về các vị trí hoặc tọa độ của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c trong ảnh, hoặc bằng cách sử dụng thông tin về các chiều rộng hoặc chiều cao của đơn vị mã hóa, mà tương ứng với

các giá trị chênh lệch giữa các tọa độ.

Theo một phương án, thông tin biểu thị vị trí của mẫu bên trái trên cùng 530a của đơn vị mã hóa phía trên 520a có thể bao gồm các tọa độ (x_a , y_a), thông tin biểu thị vị trí của mẫu bên trái trên cùng 530b của đơn vị mã hóa ở giữa 520b có thể bao gồm các tọa độ (x_b , y_b), và thông tin biểu thị vị trí của mẫu bên trái trên cùng 530c của đơn vị mã hóa phía dưới 520c có thể bao gồm các tọa độ (x_c , y_c). Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa ở giữa 520b bằng cách sử dụng lần lượt các tọa độ của các mẫu bên trái trên cùng 530a, 530b và 530c có trong các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c. Ví dụ, khi các tọa độ của các mẫu bên trái trên cùng 530a, 530b và 530c được sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần, thì đơn vị mã hóa 520b bao gồm các tọa độ (x_b , y_b) của mẫu 530b ở vị trí trung tâm có thể được xác định dưới dạng đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm trong số các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 500. Tuy nhiên, các tọa độ biểu thị các vị trí của các mẫu bên trái trên cùng 530a, 530b và 530c có thể bao gồm các tọa độ biểu thị các vị trí tuyệt đối trong ảnh, hoặc có thể sử dụng các tọa độ (dx_b , dy_b) biểu thị vị trí tương đối của mẫu bên trái trên cùng 530b của đơn vị mã hóa ở giữa 520b và các tọa độ (dx_c , dy_c) biểu thị vị trí tương đối của mẫu bên trái trên cùng 530c của đơn vị mã hóa phía dưới 520c, dựa vào vị trí của mẫu bên trái trên cùng 530a của đơn vị mã hóa phía trên 520a. Ngoài ra, phương pháp xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước bằng cách sử dụng các tọa độ của mẫu có trong đơn vị mã hóa dưới dạng thông tin biểu thị vị trí của mẫu không bị giới hạn ở phương pháp được mô tả ở trên, và có thể bao gồm các phương pháp số học khác nhau có khả năng sử dụng các tọa độ của mẫu.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 500 thành các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c, và chọn một trong số các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c dựa vào tiêu chuẩn được thiết lập trước. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 chọn đơn vị mã hóa 520b có kích thước khác với kích thước của các thiết bị giải mã hình ảnh khác, trong số các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các chiều rộng hoặc chiều cao của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c bằng cách sử dụng các tọa độ (x_a , y_a) biểu thị vị trí của mẫu bên trái trên cùng 530a của đơn vị mã hóa phía trên 520a, các tọa độ (x_b , y_b) biểu thị vị trí của mẫu bên trái trên cùng 530b của đơn vị mã hóa ở

giữa 520b và các tọa độ (x_c, y_c) biểu thị vị trí của mẫu bên trái trên cùng 530c của đơn vị mã hóa phía dưới 520c. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các kích thước tương ứng của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c bằng cách sử dụng các tọa độ (x_a, y_a) , (x_b, y_b) và (x_c, y_c) biểu thị các vị trí của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định chiều rộng của đơn vị mã hóa phía trên 520a là $x_b - x_a$ và chiều cao của đơn vị mã hóa phía trên 520a là $y_b - y_a$. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định chiều rộng của đơn vị mã hóa ở giữa 520b là $x_c - x_b$ và chiều cao của đơn vị mã hóa ở giữa 520b là $y_c - y_b$. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định chiều rộng hoặc chiều cao của đơn vị mã hóa phía dưới 520c bằng cách sử dụng chiều rộng hoặc chiều cao của đơn vị mã hóa hiện thời 500 và các chiều rộng và chiều cao của các đơn vị mã hóa phía trên và ở giữa 520a và 520b. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định đơn vị mã hóa, có kích thước khác với kích thước của các thiết bị giải mã hình ảnh khác, dựa vào các chiều rộng và chiều cao được xác định của các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c. Dựa vào FIG.5, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa ở giữa 520b, có kích thước khác với kích thước của các đơn vị mã hóa phía trên và phía dưới 520a và 520c, là đơn vị mã hóa của vị trí được thiết lập trước. Tuy nhiên, phương pháp được mô tả ở trên, được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150, để xác định đơn vị mã hóa có kích thước khác với kích thước của các đơn vị mã hóa khác chỉ tương ứng với một ví dụ để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước bằng cách sử dụng các kích thước của các đơn vị mã hóa, được xác định dựa vào các tọa độ của các mẫu, và do đó các phương pháp khác nhau để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước bằng cách so sánh các kích thước của các đơn vị mã hóa, được xác định dựa vào các tọa độ của các mẫu được thiết lập trước, có thể được sử dụng.

Tuy nhiên, các vị trí của các mẫu được xem xét để xác định các vị trí của các đơn vị mã hóa không bị giới hạn ở các vị trí bên trái trên cùng được mô tả ở trên, và thông tin về các vị trí bất kỳ của các mẫu có trong các đơn vị mã hóa có thể được sử dụng.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể chọn đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số số lượng đơn vị mã hóa lẻ được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời, khi xem xét hình dạng của đơn vị mã hóa hiện thời. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa hiện thời có chiều rộng dài hơn chiều cao của đơn vị mã hóa

này có hình dạng không vuông, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước theo hướng nằm ngang. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định một trong số các đơn vị mã hóa ở các vị trí khác nhau theo hướng nằm ngang và đặt ra giới hạn đối với đơn vị mã hóa này. Khi đơn vị mã hóa hiện thời có chiều cao dài hơn chiều rộng của đơn vị mã hóa này có hình dạng không vuông, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước theo hướng thẳng đứng. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định một trong số các đơn vị mã hóa ở các vị trí khác nhau theo hướng thẳng đứng và có thể đặt ra giới hạn đối với đơn vị mã hóa.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng thông tin biểu thị các vị trí tương ứng của số lượng đơn vị mã hóa chẵn, để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số số lượng đơn vị mã hóa chẵn. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định số lượng đơn vị mã hóa chẵn bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời, và có thể xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước bằng cách sử dụng thông tin về các vị trí của số lượng đơn vị mã hóa chẵn này. Hoạt động có liên quan đến đơn vị mã hóa chẵn này có thể tương ứng với hoạt động xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước (ví dụ, vị trí trung tâm) trong số số lượng đơn vị mã hóa lẻ, đã được mô tả một cách chi tiết ở trên dựa vào FIG.5, và do đó các phần mô tả chi tiết về đơn vị mã hóa này không được đưa ra ở đây.

Theo một phương án, khi đơn vị mã hóa hiện thời không vuông được phân chia thành các đơn vị mã hóa, thì thông tin được thiết lập trước về đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước có thể được sử dụng trong hoạt động phân chia để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số các đơn vị mã hóa này. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, được lưu trữ trong mẫu có trong đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm, trong hoạt động phân chia để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm trong số các đơn vị mã hóa được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời.

Dựa vào FIG.5, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 500 thành các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, và có thể xác định đơn vị mã hóa 520b ở vị trí trung tâm trong số các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c này. Hơn nữa, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa 520b ở vị trí trung tâm, khi

xem xét vị trí mà ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia thu được. Nghĩa là, ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa hiện thời 500 có thể thu được từ mẫu 540 ở vị trí trung tâm của đơn vị mã hóa hiện thời 500 và, khi đơn vị mã hóa hiện thời 500 được phân chia thành các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, thì đơn vị mã hóa 520b bao gồm mẫu 540 có thể được xác định là đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm. Tuy nhiên, thông tin được sử dụng để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm không bị giới hạn ở ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, và các kiểu thông tin khác nhau có thể được sử dụng để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm.

Theo một phương án, thông tin được thiết lập trước để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước có thể thu được từ mẫu được thiết lập trước có trong đơn vị mã hóa cần được xác định. Dựa vào FIG.5, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, thu được từ mẫu ở vị trí được thiết lập trước trong đơn vị mã hóa hiện thời 500 (ví dụ, mẫu ở vị trí trung tâm của đơn vị mã hóa hiện thời 500) để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 500 (ví dụ, đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm trong số các phân chia các đơn vị mã hóa). Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định mẫu ở vị trí được thiết lập trước bằng cách dựa vào hình dạng khối của đơn vị mã hóa hiện thời 500, có thể xác định đơn vị mã hóa 520b bao gồm mẫu, mà thông tin được thiết lập trước (ví dụ, ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia) có thể thu được, trong số các đơn vị mã hóa 520a, 520b và 520c được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 500, và có thể đặt ra giới hạn được thiết lập trước đối với đơn vị mã hóa 520b. Dựa vào FIG.5, theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định mẫu 540 ở vị trí trung tâm của đơn vị mã hóa hiện thời 500 dưới dạng mẫu mà thông tin được thiết lập trước có thể thu được, và có thể đặt ra giới hạn được thiết lập trước đối với đơn vị mã hóa 520b bao gồm mẫu 540, trong hoạt động giải mã. Tuy nhiên, vị trí của mẫu mà thông tin được thiết lập trước có thể thu được không bị giới hạn ở vị trí được mô tả ở trên, và có thể bao gồm các vị trí bất kỳ của các mẫu có trong đơn vị mã hóa 520b cần được xác định để giới hạn.

Theo một phương án, vị trí của mẫu mà thông tin được thiết lập trước có thể thu

được có thể được xác định dựa vào hình dạng của đơn vị mã hóa hiện thời 500. Theo một phương án, thông tin hình dạng khối có thể biểu thị xem đơn vị mã hóa hiện thời có dạng hình vuông hay không vuông, và vị trí của mẫu mà thông tin được thiết lập trước có thể thu được có thể được xác định dựa vào hình dạng này. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định mẫu nằm ở biên để phân chia ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa hiện thời làm đôi, dưới dạng mẫu mà thông tin được thiết lập trước có thể thu được, bằng cách sử dụng ít nhất một trong số thông tin về chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời và thông tin về chiều cao của đơn vị mã hóa hiện thời. . Ví dụ khác là, khi thông tin hình dạng khối của đơn vị mã hóa hiện thời biểu thị hình dạng không vuông, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định một trong số các mẫu liên kề với biên để phân chia cạnh dài của đơn vị mã hóa hiện thời làm đôi, dưới dạng mẫu mà thông tin được thiết lập trước có thể thu được.

Theo một phương án, khi đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia thành các đơn vị mã hóa, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số các đơn vị mã hóa. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể thu ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia từ mẫu ở vị trí được thiết lập trước trong đơn vị mã hóa, và có thể phân chia các đơn vị mã hóa, được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời, bằng cách sử dụng ít nhất một trong số thông tin hình dạng phân chia và thông tin hình dạng khối, thu được từ mẫu của vị trí được thiết lập trước ở mỗi trong số các đơn vị mã hóa này. Nghĩa là, đơn vị mã hóa có thể được phân chia theo cách đệ quy dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, thu được từ mẫu ở vị trí được thiết lập trước trong mỗi đơn vị mã hóa. Hoạt động phân chia theo cách đệ quy đơn vị mã hóa đã được mô tả ở trên dựa vào FIG.4, và do đó các phần mô tả chi tiết về hoạt động này sẽ không được đưa ra ở đây.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định một hoặc nhiều đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời, và có thể xác định thứ tự giải mã một hoặc nhiều đơn vị mã hóa này dựa vào khối được thiết lập trước (ví dụ, đơn vị mã hóa hiện thời).

FIG.6 minh họa thứ tự xử lý các đơn vị mã hóa khi thiết bị giải mã hình ảnh 150 xác định các đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời theo một

phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 610a và 610b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600 theo hướng thẳng đứng, có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 630a và 630b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600 theo hướng nằm ngang hoặc có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 650a đến 650d bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600 theo các hướng thẳng đứng và nằm ngang, dựa vào thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia.

Dựa vào FIG.6, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định để xử lý các đơn vị mã hóa thứ hai 610a và 610b, được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600 theo hướng thẳng đứng, theo thứ tự hướng nằm ngang 610c. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định để xử lý các đơn vị mã hóa thứ hai 630a và 630b, được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600 theo hướng nằm ngang, theo thứ tự hướng thẳng đứng 630c. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 650a đến 650d, được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600 theo các hướng thẳng đứng và nằm ngang, theo thứ tự được thiết lập trước (ví dụ, thứ tự quét kiểu mảnh hoặc thứ tự quét Z 650e) bởi các đơn vị mã hóa trong hàng được xử lý và sau đó các đơn vị mã hóa ở hàng tiếp theo được xử lý.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia theo cách đệ quy các đơn vị mã hóa. Dựa vào FIG.6, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các các đơn vị mã hóa thứ hai 610a, 610b, 630a, 630b, 650a, 650b, 650c và 650d bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600, và có thể phân chia theo cách đệ quy mỗi trong số các đơn vị mã hóa thứ hai 610a, 610b, 630a, 630b, 650a, 650b, 650c và 650d được xác định. Phương pháp phân chia của các các đơn vị mã hóa thứ hai 610a, 610b, 630a, 630b, 650a, 650b, 650c và 650d có thể tương ứng với phương pháp phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600. Theo đó, mỗi trong số các đơn vị mã hóa thứ hai 610a, 610b, 630a, 630b, 650a, 650b, 650c và 650d này có thể được phân chia độc lập thành các đơn vị mã hóa. Dựa vào FIG.6, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 610a và 610b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 600 theo hướng thẳng đứng, và có thể xác định có phân chia hoặc không phân chia độc lập mỗi trong số các đơn vị mã hóa thứ hai 610a và 610b.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 620a và 620b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 610a theo hướng nằm ngang, và có thể không phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 610b.

Theo một phương án, thứ tự xử lý của các đơn vị mã hóa có thể được xác định dựa vào hoạt động phân chia đơn vị mã hóa. Nói cách khác, thứ tự xử lý của các đơn vị mã hóa phân chia có thể được xác định dựa vào thứ tự xử lý của các đơn vị mã hóa ngay trước khi được phân chia. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định thứ tự xử lý của các đơn vị mã hóa thứ ba 620a và 620b được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 610a, độc lập với đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 610b. Vì các đơn vị mã hóa thứ ba 620a và 620b được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 610a theo hướng nằm ngang, nên các đơn vị mã hóa thứ ba 620a và 620b có thể được xử lý theo thứ tự hướng thẳng đứng 620c. Vì các đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 610a và bên phải 610b được xử lý theo thứ tự hướng nằm ngang 610c, nên đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 610b có thể được xử lý sau khi các đơn vị mã hóa thứ ba 620a và 620b có trong đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 610a được xử lý theo thứ tự hướng thẳng đứng 620c. Hoạt động xác định thứ tự xử lý của các đơn vị mã hóa dựa vào đơn vị mã hóa trước khi được phân chia không bị giới hạn ở ví dụ được mô tả ở trên, và các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để xử lý độc lập các đơn vị mã hóa, được phân chia và xác định theo các hình dạng khác nhau, theo thứ tự được thiết lập trước.

FIG.7 minh họa quy trình, được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150, để xác định rằng đơn vị mã hóa hiện thời cần được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ khi các đơn vị mã hóa không xử lý được theo thứ tự được thiết lập trước theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định rằng đơn vị mã hóa hiện thời cần được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ, dựa vào thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia thu được. Dựa vào FIG.7, đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 700 có thể được phân chia thành các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 710a và 710b, và các đơn vị mã hóa thứ hai 710a và 710b này có thể được phân chia độc lập thành các đơn vị mã hóa thứ ba 720a và 720b, và 720c, 720d và 720e. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 720a và 720b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 710a theo hướng nằm ngang, và có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 710b thành số

lượng đơn vị mã hóa thứ ba 720c, 720d và 720e lẻ.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định xem đơn vị mã hóa hiện thời có được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ hay không, bằng cách xác định xem các đơn vị mã hóa thứ ba 720a và 720b, và 720c, 720d và 720e có thể xử lý theo thứ tự được thiết lập trước hay không. Dựa vào FIG.7, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 720a và 720b, và 720c, 720d và 720e bằng cách phân chia theo cách đệ quy đơn vị mã hóa thứ nhất 700. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định xem đơn vị mã hóa bất kỳ trong số đơn vị mã hóa thứ nhất 700, các đơn vị mã hóa thứ hai 710a và 710b và các đơn vị mã hóa thứ ba 720a và 720b, và 720c, 720d và 720e có được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ hay không, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia. Ví dụ, đơn vị mã hóa thứ hai nằm ở bên phải trong số các đơn vị mã hóa thứ hai 710a và 710b có thể được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa thứ ba 720c, 720d và 720e lẻ. Thứ tự xử lý của các đơn vị mã hóa có trong đơn vị mã hóa thứ nhất 700 có thể là thứ tự được thiết lập trước (ví dụ, thứ tự quét Z 730), và thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định xem các đơn vị mã hóa thứ ba 720c, 720d và 720e có được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 710b thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ hay không, thỏa mãn điều kiện để xử lý theo thứ tự được thiết lập trước.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định xem các đơn vị mã hóa thứ ba 720a và 720b, và 720c, 720d và 720e có trong đơn vị mã hóa thứ nhất 700 có thỏa mãn điều kiện để xử lý theo thứ tự được thiết lập trước hay không, và điều kiện này liên quan đến việc xem ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của các đơn vị mã hóa thứ hai 710a và 710b có được phân chia làm đôi dọc theo biên của các đơn vị mã hóa thứ ba 720a và 720b, và 720c, 720d và 720e hay không. Ví dụ, mặc dù các đơn vị mã hóa thứ ba 720a và 720b được xác định bằng cách phân chia chiều cao của đơn vị mã hóa thứ hai bên trái không vuông 710a làm đôi có thể thỏa mãn điều kiện này, vì các biên của các đơn vị mã hóa thứ ba 720c, 720d và 720e được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 710b thành ba đơn vị mã hóa không phân chia chiều rộng hoặc chiều cao của đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 710b làm đôi, nên có thể xác định được rằng các đơn vị mã hóa thứ ba 720c, 720d và 720e không thỏa mãn điều kiện này. Khi điều kiện không được thỏa mãn như được mô tả ở trên, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể có thể quyết định ngắt kết nối thứ tự quét, và có thể xác

định rằng đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 710b cần được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ, dựa vào kết quả quyết định này. Theo một phương án, khi đơn vị mã hóa được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể đặt ra giới hạn được thiết lập trước đối với đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số các đơn vị mã hóa phân chia, và giới hạn hoặc vị trí được thiết lập trước đã được mô tả ở trên thông qua các phương án khác nhau, và do đó các phần mô tả chi tiết về giới hạn hoặc vị trí được thiết lập trước này sẽ không được đưa ra ở đây.

FIG.8 minh họa quy trình, được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150, để xác định ít nhất một đơn vị mã hóa bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 800 theo một phương án. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 800, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, thu được bởi bộ thu 160. Đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 800 có thể được phân chia thành bốn đơn vị mã hóa hình vuông, hoặc có thể được phân chia thành các đơn vị mã hóa không vuông. Ví dụ, dựa vào FIG.8, khi thông tin hình dạng khối biểu thị rằng đơn vị mã hóa thứ nhất 800 có dạng hình vuông và thông tin hình dạng phân chia biểu thị có phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 800 thành đơn vị mã hóa không vuông, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 800 thành các đơn vị mã hóa không vuông. Một cách chi tiết, khi thông tin hình dạng phân chia biểu thị có xác định số lượng đơn vị mã hóa lẻ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 800 theo hướng nằm ngang hoặc hướng thẳng đứng, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 800 thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ, ví dụ, các đơn vị mã hóa thứ hai 810a, 810b và 810c được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 800 theo hướng thẳng đứng hoặc các đơn vị mã hóa thứ hai 820a, 820b và 820c được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 800 theo hướng nằm ngang.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định xem các đơn vị mã hóa thứ hai 810a, 810b và 810c, và 820a, 820b và 820c có trong đơn vị mã hóa thứ nhất 800 có thỏa mãn điều kiện để xử lý theo thứ tự được thiết lập trước hay không, và điều kiện này liên quan đến việc xem ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 800 có được phân chia làm đôi dọc theo biên của các đơn vị mã hóa thứ hai 810a, 810b và 810c, và 820a, 820b và 820c hay không. Dựa vào FIG.8, vì các biên của các đơn vị mã hóa thứ hai 810a, 810b và 810c được xác định bằng cách

phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 800 theo hướng thẳng đứng không phân chia chiều rộng của đơn vị mã hóa thứ nhất 800 làm đôi, nên có thể xác định được rằng đơn vị mã hóa thứ nhất 800 không thỏa mãn điều kiện để xử lý theo thứ tự được thiết lập trước. Ngoài ra, vì các biên của các đơn vị mã hóa thứ hai 820a, 820b và 820c được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 800 theo hướng nằm ngang không phân chia chiều rộng của đơn vị mã hóa thứ nhất 800 làm đôi, nên có thể xác định được rằng đơn vị mã hóa thứ nhất 800 không thỏa mãn điều kiện để xử lý theo thứ tự được thiết lập trước. Khi điều kiện này không được thỏa mãn như được mô tả ở trên, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể quyết định ngắt kết nối thứ tự quét, và có thể xác định rằng đơn vị mã hóa thứ nhất 800 cần được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ, dựa vào kết quả quyết định này. Theo một phương án, khi đơn vị mã hóa được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể đặt ra giới hạn được thiết lập trước đối với đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số các đơn vị mã hóa phân chia, và giới hạn hoặc vị trí được thiết lập trước đã được mô tả ở trên thông qua các phương án khác nhau, và do đó các phần mô tả chi tiết về giới hạn và vị trí được thiết lập trước này sẽ không được đưa ra ở đây.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa có hình dạng khác nhau bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất.

Dựa vào FIG.8, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 800 hoặc đơn vị mã hóa thứ nhất không vuông 830 hoặc 850 thành các đơn vị mã hóa có hình dạng khác nhau.

FIG.9 minh họa rằng hình dạng mà trong đó đơn vị mã hóa thứ hai phân chia được bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150 bị giới hạn khi đơn vị mã hóa thứ hai không vuông được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 900 thỏa mãn điều kiện thiết lập trước theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định có phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 900 thành các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 910a, 910b, 920a và 920b, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, thu được bởi bộ thu 160. Các đơn vị mã hóa thứ hai 910a, 910b, 920a và 920b này có thể được phân chia độc lập. Như vậy, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định có phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 900 thành các đơn vị mã

hóa, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia của mỗi trong số các đơn vị mã hóa thứ hai 910a, 910b, 920a và 920b, hoặc có thể xác định không phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 900. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 912a và 912b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên trái không vuông 910a, được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 900 theo hướng thẳng đứng, theo hướng nằm ngang. Tuy nhiên, khi đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 910a được phân chia theo hướng nằm ngang, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể giới hạn đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 910b không cần được phân chia theo hướng nằm ngang trong đó đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 910a được phân chia. Khi các đơn vị mã hóa thứ ba 914a và 914b được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 910b theo cùng hướng, vì các đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 910a và bên phải 910b được phân chia độc lập theo hướng nằm ngang, nên các đơn vị mã hóa thứ ba 912a và 912b, và 914a và 914b có thể được xác định. Tuy nhiên, trường hợp này sử dụng tương đương với trường hợp trong đó thiết bị giải mã hình ảnh 150 phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 900 thành bốn đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 930a, 930b, 930c và 930d, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, và có thể không hiệu quả về mặt giải mã hình ảnh.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 922a và 922b, hoặc các đơn vị mã hóa thứ ba 924a và 924b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 920a hoặc 920b, được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 900 theo hướng nằm ngang, theo hướng thẳng đứng. Tuy nhiên, khi đơn vị mã hóa thứ hai (ví dụ, đơn vị mã hóa thứ hai phía trên 920a) được phân chia theo hướng thẳng đứng, đối với lý do được mô tả ở trên, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể giới hạn đơn vị mã hóa thứ hai khác (ví dụ, đơn vị mã hóa thứ hai phía dưới 920b) không được phân chia theo hướng thẳng đứng trong đó đơn vị mã hóa thứ hai phía trên 920a được phân chia.

FIG.10 minh họa quy trình, được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh 150, để phân chia đơn vị mã hóa hình vuông khi thông tin hình dạng phân không thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hình vuông cần được phân chia thành bốn đơn vị mã hóa hình vuông theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã

hóa thứ hai 1010a, 1010b, 1020a, 1020b, v.v. bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1000, dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia. Thông tin hình dạng phân chia có thể bao gồm thông tin về các hình dạng khác nhau mà đơn vị mã hóa có thể được phân chia, nhưng, thông tin thông tin về các hình dạng khác nhau này có thể không bao gồm thông tin để phân chia đơn vị mã hóa thành bốn đơn vị mã hóa hình vuông. Theo thông tin hình dạng phân chia này, thiết bị giải mã hình ảnh 150 không thể phân chia đơn vị mã hóa hình vuông thứ nhất 1000 thành bốn đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1030a, 1030b, 1030c và 1030d. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 1010a, 1010b, 1020a, 1020b, v.v., dựa vào thông tin hình dạng phân chia.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia độc lập mỗi trong số các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 1010a, 1010b, 1020a, 1020b, v.v. Mỗi trong số các đơn vị mã hóa thứ hai 1010a, 1010b, 1020a, 1020b, v.v. này có thể được phân chia theo cách đệ quy theo thứ tự được thiết lập trước, và phương pháp phân chia này có thể có thể tương ứng với phương pháp phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1000 dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia.

Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba hình vuông 1012a và 1012b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 1010a theo hướng nằm ngang, và có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba hình vuông 1014a và 1014b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 1010b theo hướng nằm ngang. Hơn nữa, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba hình vuông 1016a, 1016b, 1016c và 1016d bằng cách phân chia cả đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 1010a và bên phải 1010b theo hướng nằm ngang. Trong trường hợp này, các đơn vị mã hóa có cùng hình dạng với bốn đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1030a, 1030b, 1030c và 1030d được phân chia từ đơn vị mã hóa thứ nhất 1000 có thể được xác định.

Ví dụ khác là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba hình vuông 1022a và 1022b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai phía trên 1020a theo hướng thẳng đứng, và có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba hình vuông 1024a và 1024b bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai phía dưới 1020b theo hướng thẳng đứng. Hơn nữa, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba hình vuông 1026a, 1026b, 1026c và 1026d bằng cách phân chia cả đơn vị mã

hóa thứ hai trên 1020a và dưới 1020b theo hướng thẳng đứng. Trong trường hợp này, các đơn vị mã hóa có cùng hình dạng với bốn đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1030a, 1030b, 1030c và 1030d được phân chia từ đơn vị mã hóa thứ nhất 1000 có thể được xác định.

FIG.11 minh họa rằng thứ tự xử lý giữa các đơn vị mã hóa có thể được thay đổi tùy thuộc vào quy trình phân chia đơn vị mã hóa, theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 dựa vào thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia. Khi thông tin hình dạng khối biểu thị dạng hình vuông và thông tin hình dạng phân chia biểu thị có phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 theo ít nhất một trong số các hướng nằm ngang và thẳng đứng, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai (ví dụ, các đơn vị mã hóa thứ hai 1110a, 1110b, 1120a, 1120b, 1130a, 1130b, 1130c, 1130d, v.v.) bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100. Dựa vào FIG.11, các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 11110a, 1110b, 1120a và 1120b được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 chỉ theo hướng nằm ngang hoặc hướng thẳng đứng có thể được phân chia độc lập dựa vào thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia của mỗi đơn vị mã hóa. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 1116a, 1116b, 1116c và 1116d bằng cách phân chia các đơn vị mã hóa thứ hai 1110a và 1110b, được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 theo hướng thẳng đứng, theo hướng nằm ngang, và có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 1126a, 1126b, 1126c và 1126d bằng cách phân chia các đơn vị mã hóa thứ hai 1120a và 1120b, được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 theo hướng nằm ngang, theo hướng thẳng đứng. Hoạt động phân chia các đơn vị mã hóa thứ hai 11110a, 1110b, 1120a và 1120b được mô tả ở trên dựa vào FIG.9, và do đó các phần mô tả chi tiết về hoạt động phân chia này sẽ không được đưa ra ở đây.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xử lý các đơn vị mã hóa theo thứ tự được thiết lập trước. Hoạt động xử lý các đơn vị mã hóa theo thứ tự được thiết lập trước đã được mô tả ở trên dựa vào FIG.6, và do đó các phần mô tả chi tiết về hoạt động xử lý này sẽ không được đưa ra ở đây. Dựa vào FIG.11, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định bốn đơn vị mã hóa thứ ba hình vuông 1116a, 1116b, 1116c và 1116d, và 1126a, 1126b, 1126c và 1126d bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ

nhất hình vuông 1100. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các thứ tự xử lý của các đơn vị mã hóa thứ ba 1116a, 1116b, 1116c và 1116d, và 1126a, 1126b, 1126c và 1126d dựa vào các hình dạng mà đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 được phân chia.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 1116a, 1116b, 1116c và 1116d bằng cách phân chia các đơn vị mã hóa thứ hai 1110a và 1110b được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 theo hướng thẳng đứng, theo hướng nằm ngang, và có thể xử lý các đơn vị mã hóa thứ ba 1116a, 1116b, 1116c và 1116d theo thứ tự xử lý 1117 để xử lý ban đầu các đơn vị mã hóa thứ ba 1116a và 1116c, có trong đơn vị mã hóa thứ hai bên trái 1110a, theo hướng thẳng đứng và sau đó xử lý đơn vị mã hóa thứ ba 1116b và 1116d, có trong đơn vị mã hóa thứ hai bên phải 1110b, theo hướng thẳng đứng.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ ba 1126a, 1126b, 1126c và 1126d bằng cách phân chia các đơn vị mã hóa thứ hai 1120a và 1120b được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 theo hướng nằm ngang, theo hướng thẳng đứng, và có thể xử lý các đơn vị mã hóa thứ ba 1126a, 1126b, 1126c và 1126d theo thứ tự xử lý 1127 để xử lý ban đầu các đơn vị mã hóa thứ ba 1126a và 1126b, có trong đơn vị mã hóa thứ hai phía trên 1120a, theo hướng nằm ngang và sau đó xử lý đơn vị mã hóa thứ ba 1126c và 1126d, có trong đơn vị mã hóa thứ hai phía dưới 1120b, theo hướng nằm ngang.

Dựa vào FIG.11, các đơn vị mã hóa thứ ba hình vuông 1116a, 1116b, 1116c và 1116d, và 1126a, 1126b, 1126c và 1126d có thể lần lượt được xác định bằng cách phân chia các đơn vị mã hóa thứ hai 1110a, 1110b, 1120a và 1120b. Mặc dù các đơn vị mã hóa thứ hai 1110a và 1110b được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 theo hướng thẳng đứng khác với các đơn vị mã hóa thứ hai 1120a và 1120b được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1100 theo hướng nằm ngang, nhưng các đơn vị mã hóa thứ ba 1116a, 1116b, 1116c và 1116d, và 1126a, 1126b, 1126c và 1126d được phân chia từ đó cuối cùng thể hiện các đơn vị mã hóa có cùng hình dạng được phân chia từ đơn vị mã hóa thứ nhất 1100. Như vậy, bằng cách phân chia theo cách đệ quy đơn vị mã hóa theo các cách khác nhau dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xử lý các đơn vị mã hóa theo các thứ tự khác nhau ngay cả khi các đơn vị mã hóa cuối cùng

được xác định là có cùng hình dạng.

FIG.12 minh họa quy trình xác định độ sâu của đơn vị mã hóa dưới dạng hình dạng và kích thước của đơn vị mã hóa thay đổi, khi đơn vị mã hóa này được phân chia theo cách đệ quy sao cho các đơn vị mã hóa được xác định, theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định độ sâu của đơn vị mã hóa dựa vào tiêu chuẩn được thiết lập trước. Ví dụ, tiêu chuẩn được thiết lập trước có thể là chiều dài của cạnh dài của đơn vị mã hóa. Khi chiều dài của cạnh dài của đơn vị mã hóa trước khi phân chia $2n$ lần ($n > 0$) chiều dài của cạnh dài của đơn vị mã hóa hiện thời phân chia, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định rằng độ sâu của đơn vị mã hóa hiện thời được tăng lên từ độ sâu của đơn vị mã hóa trước khi được phân chia, bằng n . Trong các phần mô tả sau, đơn vị mã hóa có độ sâu tăng được thể hiện dưới dạng đơn vị mã hóa có độ sâu sâu hơn.

Dựa vào FIG.12, theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 1202, đơn vị mã hóa thứ ba 1204, v.v. có các độ sâu sâu hơn bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 1200 dựa vào thông tin hình dạng khối biểu thị dạng hình vuông (ví dụ, thông tin hình dạng khối có thể biểu thị dưới dạng '0: SQUARE'). Giả sử rằng kích thước của đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 1200 là $2N \times 2N$, thì đơn vị mã hóa thứ hai 1202 được xác định bằng cách phân chia chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1200 làm đôi có thể có kích thước là $N \times N$. Hơn nữa, đơn vị mã hóa thứ ba 1204 được xác định bằng cách phân chia chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ hai 1202 làm đôi có thể có kích thước là $N/2 \times N/2$. Trong trường hợp này, chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ ba 1204 là $1/2$ lần chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1200. Khi độ sâu của đơn vị mã hóa thứ nhất 1200 là D , thì độ sâu của đơn vị mã hóa thứ hai 1202, chiều rộng và chiều cao của 1202 bằng $1/2$ lần chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1200, có thể là $D+1$, và độ sâu của đơn vị mã hóa thứ ba 1204, chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ ba bằng $1/2$ lần chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1200, có thể là $D+2$.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 1212 hoặc 1222, đơn vị mã hóa thứ ba 1214 hoặc 1224, v.v. có các độ sâu sâu hơn bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất không vuông 1210 hoặc 1220 dựa vào

thông tin hình dạng khối biểu thị hình dạng không vuông (ví dụ, thông tin hình dạng khối có thể biểu thị dưới dạng '1: NS_VER' biểu thị hình dạng không vuông, chiều cao của khối này dài hơn chiều rộng của khối này, hoặc dưới dạng '2: NS_HOR' biểu thị hình dạng không vuông, chiều rộng của khối này dài hơn chiều cao của khối này).

Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 1202, 1212 hoặc 1222 bằng cách phân chia ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1210 có kích thước là $N \times 2N$. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 1202 có kích thước là $N \times N$ hoặc đơn vị mã hóa thứ hai 1222 có kích thước là $N \times N/2$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1210 theo hướng nằm ngang, hoặc có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 1212 có kích thước là $N/2 \times N$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1210 theo các hướng nằm ngang và thẳng đứng.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 1202, 1212 hoặc 1222 bằng cách phân chia ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1220 có kích thước là $2N \times N$. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 1202 có kích thước là $N \times N$ hoặc đơn vị mã hóa thứ hai 1212 có kích thước là $N/2 \times N$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1220 theo hướng thẳng đứng, hoặc có thể xác định đơn vị mã hóa thứ hai 1222 có kích thước là $N \times N/2$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1220 theo các hướng nằm ngang và thẳng đứng.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ ba 1204, 1214 hoặc 1224 bằng cách phân chia ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ hai 1202 có kích thước là $N \times N$. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ ba 1204 có kích thước là $N/2 \times N/2$, đơn vị mã hóa thứ ba 1214 có kích thước là $N/2 \times N/2$ hoặc đơn vị mã hóa thứ ba 1224 có kích thước là $N/2 \times N/2$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai 1202 theo các hướng thẳng đứng và nằm ngang.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ ba 1204, 1214 hoặc 1224 bằng cách phân chia ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ hai 1212 có kích thước là $N/2 \times N$. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ ba 1204 có kích thước là $N/2 \times N/2$

hoặc đơn vị mã hóa thứ ba 1224 có kích thước là $N/2 \times N/2$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai 1212 theo hướng nằm ngang, hoặc có thể xác định đơn vị mã hóa thứ ba 1214 có kích thước là $N/2 \times N/2$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai 1212 theo các hướng thẳng đứng và nằm ngang.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ ba 1204, 1214 hoặc 1224 bằng cách phân chia ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ hai 1214 có kích thước là $N \times N/2$. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ ba 1204 có kích thước là $N/2 \times N/2$ hoặc đơn vị mã hóa thứ ba 1214 có kích thước là $N/2 \times N/2$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai 1212 theo hướng thẳng đứng, hoặc có thể xác định đơn vị mã hóa thứ ba 1224 có kích thước là $N/2 \times N/2$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ hai 1212 theo các hướng thẳng đứng và nằm ngang.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa hình vuông (ví dụ, 1200, 1202 hoặc 1204) theo hướng nằm ngang hoặc hướng thẳng đứng. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa thứ nhất 1210 có kích thước là $N \times 2N$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1200 có kích thước là $2N \times 2N$ theo hướng thẳng đứng, hoặc có thể xác định đơn vị mã hóa thứ nhất 1220 có kích thước là $2N \times N$ bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1200 theo hướng nằm ngang. Theo một phương án, khi độ sâu được xác định dựa vào chiều dài của cạnh dài nhất của đơn vị mã hóa, thì độ sâu của đơn vị mã hóa được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1200, 1202 hoặc 1204 có kích thước là $2N \times 2N$ theo hướng nằm ngang hoặc thẳng đứng có thể có độ sâu giống với độ sâu của đơn vị mã hóa thứ nhất 1200, 1202 hoặc 1204.

Theo một phương án, chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ ba 1214 hoặc 1224 có thể bằng $1/2$ lần chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1210 hoặc 1220. Khi độ sâu của đơn vị mã hóa thứ nhất 1210 hoặc 1220 là D , thì độ sâu của đơn vị mã hóa thứ hai 1212 hoặc 1214, chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ hai này bằng $1/2$ lần chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1210 hoặc 1220, có thể là $D+1$, và độ sâu của đơn vị mã hóa thứ ba 1214 hoặc 1224, chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ ba này bằng $1/2$ lần chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa thứ nhất 1210 hoặc 1220, có thể là $D+2$.

FIG.13 minh họa các độ sâu xác định được dựa vào các hình dạng và kích thước của các đơn vị mã hóa, và các chỉ số bộ phận (PID) để xác định các đơn vị mã hóa theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định nhiều hình các đơn vị mã hóa thứ hai có hình dạng khác nhau bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 1300. Dựa vào FIG.13, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 1302a và 1302b, 1304a và 1304b, và 1306a, 1306b, 1306c và 1306d bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1300 theo ít nhất một trong số các hướng thẳng đứng và nằm ngang dựa vào thông tin hình dạng phân chia. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 1302a và 1302b, 1304a và 1304b, và 1306a, 1306b, 1306c và 1306d, dựa vào thông tin hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa thứ nhất 1300.

Theo một phương án, độ sâu của các đơn vị mã hóa thứ hai 1302a và 1302b, 1304a và 1304b, và 1306a, 1306b, 1306c và 1306d, được xác định dựa vào thông tin hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 1300, có thể được xác định dựa vào chiều dài của cạnh dài của đơn vị mã hóa này. Ví dụ, vì chiều dài của một cạnh của đơn vị mã hóa thứ nhất hình vuông 1300 bằng chiều dài của cạnh dài của các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 1302a và 1302b, và 1304a và 1304b, nên đơn vị mã hóa thứ nhất 1300 và các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 1302a và 1302b, và 1304a và 1304b có thể có cùng độ sâu, ví dụ, D. Tuy nhiên, khi thiết bị giải mã hình ảnh 150 phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1300 thành bốn đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1306a, 1306b, 1306c và 1306d dựa vào thông tin hình dạng phân chia, vì chiều dài của một cạnh của các đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1306a, 1306b, 1306c và 1306d bằng 1/2 lần chiều dài của một cạnh của đơn vị mã hóa thứ nhất 1300, độ sâu của các đơn vị mã hóa thứ hai 1306a, 1306b, 1306c và 1306d có thể là D+1 mà sâu hơn độ sâu D của đơn vị mã hóa thứ nhất 1300 bằng 1.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 1312a và 1312b, và 1314a, 1314b và 1314c bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1310, chiều cao của đơn vị mã hóa này dài hơn chiều rộng của đơn vị mã hóa này, theo hướng nằm ngang dựa vào thông tin hình dạng phân chia. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các đơn vị mã hóa thứ hai 1322a và 1322b, và 1324a, 1324b và 1324c bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất

1320, chiều rộng của đơn vị mã hóa này dài hơn chiều cao của đơn vị mã hóa này, theo hướng thẳng đứng dựa vào thông tin hình dạng phân chia.

Theo một phương án, độ sâu của các đơn vị mã hóa thứ hai 1312a, 1312b, 1314a, 1314b và 1314c, hoặc 1322a, 1322b, 1324a, 1324b và 1324c, được xác định dựa vào thông tin hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa thứ nhất không vuông 1310 hoặc 1320, có thể được xác định dựa vào chiều dài của cạnh dài của đơn vị mã hóa này. Ví dụ, vì chiều dài của một cạnh của các đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1312a và 1312b bằng $1/2$ lần chiều dài của một cạnh của đơn vị mã hóa thứ nhất 1310 có hình dạng không vuông, nên chiều cao của đơn vị mã hóa này dài hơn chiều rộng của đơn vị mã hóa này, độ sâu của các đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1302a, 1302b, 1304a và 1304b bằng $D+1$ mà sâu hơn độ sâu D của đơn vị mã hóa thứ nhất không vuông 1310 bằng 1.

Hơn nữa, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất không vuông 1310 thành số lượng đơn vị mã hóa thứ hai 1314a, 1314b và 1314c lẻ, dựa vào thông tin hình dạng phân chia. Số lượng đơn vị mã hóa thứ hai 1314a, 1314b và 1314c lẻ này có thể bao gồm các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 1314a và 1314c và đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1314b. Trong trường hợp này, vì chiều dài của cạnh dài của các đơn vị mã hóa thứ hai không vuông 1314a và 1314c và chiều dài của một cạnh của đơn vị mã hóa thứ hai hình vuông 1314b bằng $1/2$ lần chiều dài của một cạnh của đơn vị mã hóa thứ nhất 1310, nên độ sâu của các đơn vị mã hóa thứ hai 1314a, 1314b và 1314c có thể bằng $D+1$ sâu hơn độ sâu D của đơn vị mã hóa thứ nhất 1310 bằng 1. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các độ sâu của các đơn vị mã hóa được phân chia từ đơn vị mã hóa thứ nhất không vuông 1320, chiều rộng của đơn vị mã hóa này dài hơn chiều cao của đơn vị mã hóa này, bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả ở trên để xác định các độ sâu của các đơn vị mã hóa được phân chia từ đơn vị mã hóa thứ nhất 1310.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các PID để xác định các đơn vị mã hóa phân chia, dựa vào tỷ lệ kích thước giữa các đơn vị mã hóa khi số lượng đơn vị mã hóa phân chia lẻ không có kích thước bằng nhau. Dựa vào FIG.13, đơn vị mã hóa 1314b của vị trí trung tâm trong số số lượng đơn vị mã hóa phân chia 1314a, 1314b và 1314c lẻ có thể có chiều rộng bằng chiều rộng của các đơn vị mã hóa 1314a và 1314c và chiều cao bằng hai lần chiều cao của các đơn vị mã hóa 1314a và 1314c. Nghĩa là, trong trường hợp này, đơn vị mã hóa 1314b ở vị trí trung tâm có thể

bao gồm hai đơn vị mã hóa 1314a hoặc 1314c khác. Do đó, khi PID của đơn vị mã hóa 1314b ở vị trí trung tâm bằng 1 là dựa vào thứ tự quét, thì PID của đơn vị mã hóa 1314c nằm cạnh đơn vị mã hóa 1314b có thể tăng bằng 2 và do đó có thể là 3. Nghĩa là, sự gián đoạn trong các giá trị PID có thể có mặt. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định xem số lượng đơn vị mã hóa phân chia lẻ không có các kích thước bằng nhau dựa vào việc xem sự gián đoạn có mặt trong các PID hay không để xác định các đơn vị mã hóa phân chia.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định xem có sử dụng phương pháp phân chia cụ thể hay không, dựa vào các giá trị PID để xác định các đơn vị mã hóa được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời. Dựa vào FIG.13, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định số lượng đơn vị mã hóa chẵn 1312a và 1312b hoặc số lượng đơn vị mã hóa lẻ 1314a, 1314b và 1314c bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1310 có dạng hình chữ nhật, chiều cao của đơn vị mã hóa này dài hơn chiều rộng của đơn vị mã hóa này. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng các PID để biểu thị các đơn vị mã hóa tương ứng. Theo một phương án, PID có thể thu được từ mẫu ở vị trí được thiết lập trước (ví dụ, mẫu bên trái trên cùng) của mỗi đơn vị mã hóa.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định đơn vị mã hóa ở vị trí được thiết lập trước trong số các đơn vị mã hóa phân chia, bằng cách sử dụng các PID để xác định các đơn vị mã hóa này. Theo một phương án, khi thông tin hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa thứ nhất 1310 có dạng hình chữ nhật, chiều cao của đơn vị mã hóa này dài hơn chiều rộng của đơn vị mã hóa này, biểu thị có phân chia đơn vị mã hóa thành ba đơn vị mã hóa, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1310 thành ba đơn vị mã hóa 1314a, 1314b và 1314c. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể gán PID cho mỗi trong số ba đơn vị mã hóa 1314a, 1314b và 1314c. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể so sánh các PID của số lượng đơn vị mã hóa phân chia lẻ để xác định đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm trong số các đơn vị mã hóa này. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định đơn vị mã hóa 1314b có PID tương ứng với giá trị trung bình trong số các PID của các đơn vị mã hóa, dưới dạng đơn vị mã hóa ở vị trí trung tâm trong số các đơn vị mã hóa được xác định bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1310. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các PID để xác định các đơn vị mã hóa phân chia, dựa vào tỷ lệ kích

thước giữa các đơn vị mã hóa khi các đơn vị mã hóa phân chia này không có các kích thước bằng nhau. Dựa vào FIG.13, đơn vị mã hóa 1314b được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa thứ nhất 1310 có thể có chiều rộng bằng chiều rộng của các đơn vị mã hóa 1314a và 1314c khác và chiều cao bằng hai lần chiều cao của các đơn vị mã hóa 1314a và 1314c khác. Trong trường hợp này, khi PID của đơn vị mã hóa 1314b ở vị trí trung tâm bằng 1, thì PID của đơn vị mã hóa 1314c nằm cạnh đơn vị mã hóa 1314b có thể được tăng bằng 2 và do đó có thể là 3. Khi PID không được tăng đồng đều như được mô tả ở trên, thì thiết bị giải mã hình ảnh 100 có thể xác định rằng đơn vị mã hóa được phân chia thành các đơn vị mã hóa bao gồm đơn vị mã hóa có kích thước khác với kích thước của các đơn vị mã hóa khác. Theo một phương án, khi thông tin hình dạng phân chia biểu thị có phân chia đơn vị mã hóa thành số lượng đơn vị mã hóa lẻ, thì thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện thời theo cách sao cho đơn vị mã hóa của vị trí được thiết lập trước (ví dụ, đơn vị mã hóa của vị trí trung tâm) trong số số lượng đơn vị mã hóa lẻ có kích thước khác với kích thước của các đơn vị mã hóa khác. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định đơn vị mã hóa của vị trí trung tâm, có kích thước khác nhau, bằng cách sử dụng các PID của các đơn vị mã hóa. Tuy nhiên, các PID và kích thước hoặc vị trí của đơn vị mã hóa của vị trí được thiết lập trước cần được xác định không bị giới hạn ở các ví dụ được mô tả ở trên, và các PID khác nhau và các vị trí và kích thước khác nhau của các đơn vị mã hóa có thể được sử dụng.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng đơn vị dữ liệu được thiết lập trước trong đó đơn vị mã hóa bắt đầu cần được phân chia theo cách đệ quy.

FIG.14 minh họa rằng các đơn vị mã hóa được xác định dựa vào các đơn vị dữ liệu được thiết lập trước có trong ảnh theo một phương án.

Theo một phương án, đơn vị dữ liệu được thiết lập trước có thể được xác định dưới dạng đơn vị dữ liệu trong đó đơn vị mã hóa bắt đầu cần được phân chia theo cách đệ quy bằng cách sử dụng ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia. Nghĩa là, đơn vị dữ liệu được thiết lập trước này có thể tương ứng với đơn vị mã hóa có độ sâu trên cùng, được sử dụng để xác định các đơn vị mã hóa được phân chia từ ảnh hiện thời. Trong các phần mô tả sau, để thuận tiện cho việc giải thích, đơn vị dữ liệu được thiết lập trước được gọi là đơn vị dữ liệu tham chiếu.

Theo một phương án, đơn vị dữ liệu tham chiếu có thể có kích thước được thiết lập trước và hình dạng được thiết lập trước. Theo một phương án, đơn vị mã hóa tham chiếu có thể bao gồm $M \times N$ mẫu. Ở đây, M và N có thể bằng nhau, và có thể là các số nguyên được biểu diễn dưới dạng các lũy thừa cơ số 2. Nghĩa là, đơn vị dữ liệu tham chiếu có thể có dạng hình vuông hoặc không vuông, và có thể được phân chia thành số lượng đơn vị mã hóa nguyên.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể phân chia ảnh hiện thời thành các đơn vị dữ liệu tham chiếu. Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể phân chia các đơn vị dữ liệu tham chiếu, được phân chia từ ảnh hiện thời, bằng cách sử dụng thông tin hình dạng phân chia đối với mỗi đơn vị dữ liệu tham chiếu này. Hoạt động phân chia đơn vị dữ liệu tham chiếu có thể tương ứng với hoạt động phân chia bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 trước đó có thể xác định kích thước tối thiểu được cho phép đối với các đơn vị dữ liệu tham chiếu có trong ảnh hiện thời. Theo đó, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các đơn vị dữ liệu tham chiếu khác nhau có các kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu, và có thể xác định một hoặc nhiều đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng thông tin hình dạng phân chia và thông tin hình dạng khối dựa vào đơn vị dữ liệu tham chiếu đã xác định.

Dựa vào FIG.14, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng đơn vị mã hóa tham chiếu hình vuông 1400 hoặc đơn vị mã hóa tham chiếu không vuông 1402. Theo một phương án, hình dạng và kích thước của các đơn vị mã hóa tham chiếu có thể được xác định dựa vào các đơn vị dữ liệu khác nhau có khả năng bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu (ví dụ, các trình tự, ảnh, lát, phân đoạn lát, ô, nhóm ô, đơn vị mã hóa lớn nhất hoặc dạng tương tự).

Theo một phương án, bộ thu 160 của thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể thu, từ dòng bit, ít nhất một trong số thông tin hình dạng của đơn vị mã hóa tham chiếu và thông tin kích thước của đơn vị mã hóa tham chiếu đối với mỗi trong số các đơn vị dữ liệu khác nhau. Hoạt động xác định một hoặc nhiều đơn vị mã hóa có trong đơn vị mã hóa tham chiếu hình vuông 1400 đã được mô tả ở trên liên quan đến hoạt động phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 300 trên FIG.10, và hoạt động xác định một hoặc nhiều đơn vị mã hóa có trong đơn vị mã hóa tham chiếu không vuông 1402 đã được mô tả ở trên liên

quan đến hoạt động phân chia đơn vị mã hóa hiện thời 1100 hoặc 1150 trên FIG.11, và do đó, các phần mô tả chi tiết về các hoạt động này sẽ không được đưa ra ở đây.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng PID để xác định kích thước và hình dạng của các đơn vị mã hóa tham chiếu, để xác định kích thước và hình dạng của các đơn vị mã hóa tham chiếu theo một số đơn vị dữ liệu trước đó được xác định dựa vào điều kiện thiết lập trước. Nghĩa là, bộ thu 160 có thể thu, từ dòng bit, chỉ PID để xác định kích thước và hình dạng của các đơn vị mã hóa tham chiếu đối với mỗi lát, phân đoạn lát, ô, nhóm ô hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất mà là đơn vị dữ liệu thỏa mãn điều kiện thiết lập trước (ví dụ, đơn vị dữ liệu có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn so với lát) trong số các đơn vị dữ liệu khác nhau (ví dụ, các trình tự, ảnh, lát, phân đoạn lát, ô, nhóm ô, đơn vị mã hóa lớn nhất hoặc dạng tương tự). Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định kích thước và hình dạng của các đơn vị dữ liệu tham chiếu đối với mỗi đơn vị dữ liệu, mà thỏa mãn điều kiện thiết lập trước, bằng cách sử dụng PID. Khi thông tin hình dạng của đơn vị mã hóa tham chiếu và thông tin kích thước của đơn vị mã hóa tham chiếu thu được và được sử dụng từ dòng bit theo mỗi đơn vị dữ liệu có kích thước tương đối nhỏ, thì hiệu quả sử dụng dòng bit có thể không cao, và do đó, chỉ PID có thể thu được và được sử dụng thay vì trực tiếp thu thông tin hình dạng của đơn vị mã hóa tham chiếu và thông tin kích thước của đơn vị mã hóa tham chiếu. Trong trường hợp này, ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của các đơn vị mã hóa tham chiếu tương ứng với PID để xác định kích thước và hình dạng của các đơn vị mã hóa tham chiếu có thể được xác định trước. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của các đơn vị mã hóa tham chiếu có trong đơn vị dữ liệu sử dụng dưới dạng đơn vị để thu PID, bằng cách chọn ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của các đơn vị mã hóa tham chiếu đã xác định trước đó dựa vào PID này.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể sử dụng một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu có trong một đơn vị mã hóa lớn nhất. Nghĩa là, đơn vị mã hóa lớn nhất này được phân chia từ hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu, và các đơn vị mã hóa có thể được xác định bằng cách phân chia theo cách đệ quy mỗi đơn vị mã hóa tham chiếu. Theo một phương án, ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể là số nguyên lần ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của các đơn vị mã hóa tham chiếu. Theo một phương án,

kích thước của các đơn vị mã hóa tham chiếu có thể thu được bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất n lần dựa vào cấu trúc cây tứ phân. Nghĩa là, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định các đơn vị mã hóa tham chiếu bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất n lần dựa vào cấu trúc cây tứ phân, và có thể phân chia đơn vị mã hóa tham chiếu dựa vào ít nhất một trong số thông tin hình dạng khối và thông tin hình dạng phân chia theo các phương án khác nhau.

FIG.15 minh họa khối xử lý sử dụng làm đơn vị để xác định thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu có trong ảnh 1500 theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định một hoặc nhiều khối xử lý được phân chia từ ảnh. Khối xử lý này là đơn vị dữ liệu bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu được phân chia từ hình ảnh, và một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu có trong khối xử lý có thể được xác định theo thứ tự cụ thể. Nghĩa là, thứ tự xác định của một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu được xác định theo mỗi khối xử lý có thể tương ứng với một trong số các kiểu thứ tự khác nhau để xác định các đơn vị mã hóa tham chiếu, và có thể thay đổi tùy thuộc vào khối xử lý. Thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu, được xác định đối với mỗi khối xử lý, có thể là một trong số các thứ tự khác nhau, ví dụ, thứ tự quét kiểu mảnh, quét Z, quét N, quét chéo thẳng đứng, quét ngang và quét dọc, nhưng không bị giới hạn ở các thứ quét được nêu ở trên.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể thu thông tin kích thước của khối xử lý và có thể xác định kích thước của một hoặc nhiều khối xử lý có trong hình ảnh. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể thu thông tin kích thước của khối xử lý từ dòng bit và có thể xác định kích thước của một hoặc nhiều khối xử lý có trong hình ảnh. Kích thước của các khối xử lý này có thể là kích thước được thiết lập trước của các đơn vị dữ liệu, được biểu thị bởi thông tin kích thước của khối xử lý.

Theo một phương án, bộ thu 160 của thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể thu thông tin kích thước của khối xử lý từ dòng bit đối với mỗi đơn vị dữ liệu cụ thể. Ví dụ, thông tin kích thước của khối xử lý có thể thu được từ dòng bit trong đơn vị dữ liệu chẳng hạn như hình ảnh, trình tự, ảnh, lát hoặc phân đoạn lát, ô, nhóm ô. Nghĩa là, bộ thu 160 này có thể thu thông tin kích thước của khối xử lý từ dòng bit đối với mỗi trong số các đơn vị dữ liệu khác nhau, và thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định kích

thước của một hoặc nhiều khối xử lý, được phân chia từ ảnh, bằng cách sử dụng thông tin kích thước của khối xử lý thu được, và kích thước của các khối xử lý có thể là số nguyên lần kích thước của các đơn vị mã hóa tham chiếu.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định kích thước của các khối xử lý 1502 và 1512 có trong ảnh 1500. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định kích thước của các khối xử lý dựa vào thông tin kích thước của khối xử lý thu được từ dòng bit. Dựa vào FIG.15, theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định chiều rộng của các khối xử lý 1502 và 1512 là bốn lần chiều rộng của các đơn vị mã hóa tham chiếu, và có thể xác định chiều cao của các khối xử lý 1502 và 1512 là bốn lần chiều cao của các đơn vị mã hóa tham chiếu. Thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể xác định thứ tự xác định của một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu trong một hoặc nhiều khối xử lý.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định các khối xử lý 1502 và 1512, có trong ảnh 1500, dựa vào kích thước của các khối xử lý, và có thể xác định thứ tự xác định của một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu có trong các khối xử lý 1502 và 1512. Theo một phương án, bước xác định các đơn vị mã hóa tham chiếu có thể bao gồm bước xác định kích thước của các đơn vị mã hóa tham chiếu.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể thu, từ dòng bit, thông tin thứ tự xác định của một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu có trong một hoặc nhiều khối xử lý, và có thể xác định thứ tự xác định của một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu dựa vào thông tin thứ tự xác định thu được. Thông tin thứ tự xác định này có thể được xác định dưới dạng thứ tự hoặc hướng để xác định các đơn vị mã hóa tham chiếu trong khối xử lý. Nghĩa là, thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu có thể được xác định độc lập đối với mỗi khối xử lý.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể thu, từ dòng bit, thông tin thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu đối với mỗi đơn vị dữ liệu cụ thể. Ví dụ, bộ thu 160 có thể thu thông tin thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu từ dòng bit theo mỗi đơn vị dữ liệu chẳng hạn như hình ảnh, trình tự, ảnh, lát, phân đoạn lát, ô, nhóm ô hoặc khối xử lý. Vì thông tin thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu biểu thị thứ tự để xác định các đơn vị mã hóa tham chiếu trong khối xử lý, nên thông tin thứ tự xác định này có thể thu được đối với mỗi đơn vị dữ liệu cụ thể bao gồm

số lượng khối xử lý nguyên.

Theo một phương án, thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu dựa vào thứ tự xác định được xác định.

Theo một phương án, bộ thu 160 có thể thu thông tin thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu từ dòng bit dưới dạng thông tin có liên quan đến các khối xử lý 1502 và 1512, và thiết bị giải mã hình ảnh 150 có thể xác định thứ tự xác định của một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu có trong các khối xử lý 1502 và 1512 và có thể xác định một hoặc nhiều đơn vị mã hóa tham chiếu, có trong ảnh 1500, dựa vào thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu. Dựa vào FIG.15, thiết bị giải mã hình ảnh 150 này có thể lần lượt xác định thứ tự xác định 1504 và 1514 của một hoặc nhiều các đơn vị mã hóa tham chiếu trong các khối xử lý 1502 và 1512. Ví dụ, khi thông tin thứ tự xác định của các đơn vị mã hóa tham chiếu thu được đối với mỗi khối xử lý, thì các kiểu thông tin thứ tự xác định khác nhau của các đơn vị mã hóa tham chiếu có thể thu được đối với các khối xử lý 1502 và 1512 này. Khi thứ tự xác định 1504 của các đơn vị mã hóa tham chiếu trong khối xử lý 1502 là thứ tự quét kiểu màn hình, thì các đơn vị mã hóa tham chiếu có trong khối xử lý 1502 có thể được xác định theo thứ tự quét kiểu màn hình. Ngược lại, khi thứ tự xác định 1514 của các đơn vị mã hóa tham chiếu trong khối xử lý 1512 khác là thứ tự quét kiểu màn hình ngược lại, thì các đơn vị mã hóa tham chiếu có trong khối xử lý 1512 có thể được xác định theo thứ tự quét kiểu màn hình ngược lại này.

Dựa vào các hình vẽ từ FIG.1A đến FIG.15, phương pháp phân chia ảnh thành các đơn vị mã hóa lớn nhất và phân chia các đơn vị mã hóa lớn nhất thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây phân cấp được mô tả. Dựa vào các hình vẽ từ FIG.16 đến FIG.28, các phương án khác nhau hiện đề xuất phương pháp dự đoán nội khối.

FIG.16 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video 1600 để thực hiện việc giải mã video theo phương pháp dự đoán nội khối.

Dựa vào FIG.16, thiết bị giải mã video 1600 theo một phương án có thể bao gồm bộ xử lý 1610 và bộ nhớ 1620.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể thường điều khiển thiết bị giải mã video 1600. Theo một phương án, bộ xử lý 1610 này có thể thực thi một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1620.

Theo một phương án, bộ nhớ 1620 có thể lưu trữ dữ liệu, chương trình hoặc ứng dụng khác nhau để kích thích và điều khiển thiết bị giải mã video 1600. Chương trình lưu trữ trong bộ nhớ 1620 có thể bao gồm một hoặc nhiều lệnh. Chương trình (một hoặc nhiều lệnh) hoặc ứng dụng lưu trữ trong bộ nhớ 1620 có thể được thực thi bởi bộ xử lý 1610.

Để hiểu rõ hơn về phép dự đoán nội ảnh được thực hiện bởi bộ xử lý 1610, FIG.17 và FIG.18 minh họa các chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị các phương pháp dự đoán nội ảnh. FIG.17 minh họa 35 chế độ dự đoán nội ảnh theo một phương án, và FIG.18 minh họa 67 chế độ dự đoán nội ảnh theo một phương án khác.

Các chế độ dự đoán nội ảnh theo các phương án khác nhau có thể bao gồm chế độ dự đoán nội ảnh không có góc bao gồm chế độ phẳng và chế độ dòng một chiều (direct current, DC) mà không có độ định hướng, và chế độ dự đoán nội ảnh góc có độ định hướng. Chế độ dự đoán nội ảnh không có góc có thể bao gồm chế độ mặt phẳng và chế độ song tuyến tính cũng như chế độ phẳng và chế độ DC.

Dựa vào FIG.17 và FIG.18, chế độ dự đoán nội ảnh góc bao gồm các chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị các hướng cụ thể nằm trong khoảng giữa -135 độ và -180 độ và phạm vi giữa 45 độ và 180 độ so với các hướng 45 độ và -135 độ.

Trong các phần mô tả dưới đây, các góc của các hướng dự đoán nằm trong khoảng giữa 0 độ và 180 độ biểu thị các hướng ở các góc phần tư I và II có thể được biểu diễn dưới dạng +, và các góc của các hướng dự đoán nằm trong khoảng giữa -180 độ và 0 độ biểu thị các hướng ở các góc phần tư III và IV có thể được biểu diễn dưới dạng -. Các góc định trước -a (trong đó "a" là số thực dương) biểu thị hướng ở các góc phần tư III và IV tương ứng với góc (360 - a) độ. Ví dụ, hướng -135 độ tương ứng với hướng 225 độ, và hướng -180 độ tương ứng với hướng 180 độ.

Các hướng dự đoán được biểu diễn dưới dạng các mũi tên được thể hiện trên FIG.17 và FIG.18 biểu thị các hướng của các điểm ảnh liên kế cần được sử dụng khi dự đoán nội ảnh, đối với điểm ảnh hiện thời của khối hiện thời mà cần được dự đoán nội ảnh. Các số được đánh dấu trên FIG.17 và FIG.8 là các ví dụ về các chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh (predModeIntra) theo các hướng dự đoán nội ảnh. Sau đây, các chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh có thể còn được gọi là predModeIntra. PredModeIntra của chế độ phẳng và predModeIntra của chế độ DC, là các chế độ dự đoán nội ảnh không có góc,

có thể được thiết lập lần lượt là 0 và 1.

Dựa vào FIG.17, các chế độ dự đoán nội ảnh góc theo một phương án có thể bao gồm 33 chế độ dự đoán nội ảnh thu được bằng cách chia khoảng trống giữa 45 độ và -135 độ bằng 33. 33 chế độ dự đoán nội ảnh góc có thể liên tiếp có các giá trị `predModeIntra` là từ 2 đến 34 theo hướng kim đồng hồ từ hướng -135 độ. Ví dụ, trên FIG.17, chế độ dự đoán nội ảnh có `predModeIntra` là 2 có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng chéo theo hướng -135 độ, chế độ dự đoán nội ảnh có `predModeIntra` là 10 có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng nằm ngang theo hướng -180 (180) độ, chế độ dự đoán nội ảnh có `predModeIntra` là 26 có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng thẳng đứng theo hướng 90 độ và chế độ dự đoán nội ảnh có `predModeIntra` là 34 có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng chéo theo hướng 45 độ.

Dựa vào FIG.18, các chế độ dự đoán nội ảnh góc theo một phương án khác có thể bao gồm 65 chế độ dự đoán nội ảnh thu được bằng cách phân chia khoảng trống giữa -135 độ và -180 độ và khoảng trống giữa 45 độ và 180 độ theo các hướng 45 độ và -135 độ bằng 65. 65 chế độ dự đoán nội ảnh góc có thể lần lượt có giá trị `predModeIntra` là từ 2 đến 66 theo hướng kim đồng hồ từ hướng -135 độ. Ví dụ, trên FIG.18, chế độ dự đoán nội ảnh có `predModeIntra` là 2 có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng chéo theo hướng -135 độ, chế độ dự đoán nội ảnh có `predModeIntra` là 18 có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng nằm ngang theo hướng -180 (180) độ, chế độ dự đoán nội ảnh có `predModeIntra` là 50 có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng thẳng đứng theo hướng 90 độ và chế độ dự đoán nội ảnh có `predModeIntra` là 66 có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng chéo theo hướng 45 độ.

Tuy nhiên, các giá trị `predModeIntra` của các chế độ dự đoán nội ảnh không giới hạn ở các chế độ được minh họa trên FIG.17 và FIG.8 và có thể được thay đổi. Ví dụ, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh góc theo hướng kim đồng hồ từ hướng 45 độ có thể không bị giới hạn ở 33 hoặc 65 và có thể được thay đổi, các giá trị `predModeIntra` của các chế độ dự đoán nội ảnh góc có thể được thiết lập liên tiếp theo hướng ngược chiều kim đồng hồ từ hướng 45 độ và các giá trị `predModeIntra` được thiết lập có thể còn được thay đổi. Các chế độ dự đoán nội ảnh góc không bị giới hạn ở đó và có thể bao gồm số lượng chế độ dự đoán nội ảnh định trước biểu thị các hướng nhất định nằm trong khoảng

giữa A độ ngẫu nhiên (trong đó "A" là số thực) và B độ (trong đó "B" là số thực).

Các chế độ dự đoán nội ảnh được mô tả dựa vào FIG.17 và FIG.8 được thiết lập, khi xem xét dạng hình vuông. Tuy nhiên, như mô tả ở trên dựa vào các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5, theo một phương án, các đơn vị dữ liệu bao gồm đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và các đơn vị biến đổi, mỗi đơn vị này có thể có dạng hình vuông hoặc hình dạng không vuông. Ngoài ra, theo định dạng 4:2:2, ngay cả khi khối luma có dạng hình vuông, thì khối của thành phần sắc độ tương ứng với khối này có thể có hình dạng không vuông. Ngoài ra, theo một phương án, đơn vị dữ liệu cần được sử dụng khi dự đoán nội ảnh có thể không có kích thước cố định như của khối macrô theo lĩnh vực kỹ thuật có liên quan nhưng có thể có các kích thước khác nhau.

Theo một phương án, trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán nội ảnh của khối luma được áp dụng cho khối sắc độ, khi các hình dạng của khối luma và khối sắc độ là khác nhau, hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối luma có thể khác với hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối sắc độ. Theo một phương án, ngay cả khi các hình dạng của khối luma và khối sắc độ là khác nhau, thì chế độ dự đoán nội ảnh của khối luma có thể được áp dụng theo cách không thay đổi cho khối sắc độ. Theo một phương án khác, khi các hình dạng của khối luma và khối sắc độ là khác nhau, thì hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối luma có thể được áp dụng cho khối sắc độ. Theo phương án này, giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối luma có thể khác với giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối sắc độ.

Do đó, theo định dạng 4:2:2, khi khối luma có dạng hình vuông và khối sắc độ có hình dạng không vuông, ngay cả khi hướng dự đoán của khối luma và hướng dự đoán của khối sắc độ được xác định là giống nhau, các giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối luma và khối sắc độ có thể khác nhau.

Theo một phương án, theo khối luma và khối sắc độ, số lượng ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh có thể được xác định một cách phù hợp. Ví dụ, khi chế độ dự đoán nội ảnh trên FIG.18 được sử dụng cho khối luma, thì chế độ dự đoán nội ảnh trên FIG.17 có thể được sử dụng cho khối sắc độ. Theo cách khác, ngược lại, khi chế độ dự đoán nội ảnh trên FIG.17 được sử dụng cho khối luma, thì chế độ dự đoán nội ảnh trên FIG.18 có thể được sử dụng cho khối sắc độ.

Theo một phương án, các ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh cần được sử dụng khi dự đoán nội ảnh khối hiện thời có thể được thay đổi một cách phù hợp, khi xem xét ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của khối hiện thời.

Một cách chi tiết, theo một phương án, các hướng và số lượng chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối hiện thời có thể được thiết lập một cách phù hợp, tỷ lệ với kích thước của khối hiện thời cần được dự đoán nội ảnh. Số lượng chế độ dự đoán nội ảnh áp dụng được cho khối hiện thời có thể được tăng, tỷ lệ với kích thước của khối hiện thời. Ngoài ra, theo một phương án, các khối có thể được nhóm theo các kích thước của chúng, và số lượng chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho nhóm các khối lớn hơn có thể được tăng lên. Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn 8×8 , số a tối thiểu (trong đó a là số nguyên dương) của các chế độ dự đoán nội ảnh có thể được áp dụng, số b (trong đó b là số nguyên dương, $b > a$) của các chế độ dự đoán nội ảnh có thể được áp dụng cho các khối 16×16 và 32×32 và số c (trong đó c là số nguyên dương, $c > b$) của các chế độ dự đoán nội ảnh có thể được áp dụng cho các khối bằng hoặc lớn hơn 64×64 .

Mặt khác, theo một phương án khác, các hướng và số lượng chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối hiện thời có thể được thiết lập một cách phù hợp, tỷ lệ nghịch với kích thước của khối hiện thời cần được dự đoán nội ảnh. Nghĩa là, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh mà áp dụng được cho khối hiện thời có thể được giảm, tỷ lệ với kích thước của khối hiện thời. Ngoài ra, theo một phương án, các khối có thể được nhóm theo kích thước, và số lượng chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho nhóm các khối lớn hơn có thể được giảm. Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn 8×8 , thì số c tối đa của các chế độ dự đoán nội ảnh có thể được áp dụng, số b của các chế độ dự đoán nội ảnh có thể được áp dụng cho các khối 16×16 và 32×32 , và số a của các chế độ dự đoán nội ảnh có thể được áp dụng cho các khối bằng hoặc lớn hơn 64×64 .

Theo một phương án khác, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho các khối của tất cả các kích thước có thể bằng nhau, bất kể các kích thước của các khối.

Theo một phương án, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh có thể được xác định dựa vào cỡ số lượng chế độ dự đoán nội ảnh thu được đối với đơn vị ảnh, đơn vị của đơn vị cây mã hóa (coding tree unit, CTU) hoặc đơn vị mã hóa (coding unit, CU).

Ngoài ra, theo một phương án khác, các hướng và số lượng chế độ dự đoán nội

ảnh được áp dụng cho khối hiện thời có thể được thiết lập một cách phù hợp, dựa vào hình dạng của khối hiện thời hoặc chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời. Một cách chi tiết, khi khối hiện thời có dạng hình vuông, như mô tả ở trên dựa vào FIG.17 và FIG.8, thì các chế độ dự đoán nội ảnh định trước có thể được sử dụng, và khi khối hiện thời có hình dạng không vuông, thì các chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thiết lập để biểu thị rõ một trong số các hướng chiều cao và hướng chiều rộng. Sau đây, dựa vào FIG.19A và FIG.19B, một phương án về các chế độ dự đoán nội ảnh được áp dụng cho hình dạng không vuông hiện sẽ được mô tả.

Dựa vào FIG.19A, các hướng dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối có hình dạng không vuông 1902 có thể bao gồm hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất 1910 là hướng biểu thị đỉnh trên cùng bên trái từ trung tâm của khối 1900, hướng dự đoán nội ảnh thứ hai 1920 là hướng biểu thị đỉnh trên cùng bên phải từ trung tâm của khối 1900, và hướng dự đoán nội ảnh thứ ba 1930 là hướng biểu thị đỉnh dưới cùng bên trái từ trung tâm của khối 1900. Ngoài ra, các hướng dự đoán nội ảnh được áp dụng cho khối có hình dạng không vuông 1902 có thể bao gồm các hướng dự đoán nội ảnh của phần thẳng đứng giữa hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất 1910 và hướng dự đoán nội ảnh thứ hai 1920, và các hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang giữa hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất 1910 và hướng dự đoán nội ảnh thứ ba 1930.

Theo một phương án, một số hướng dự đoán nội ảnh áp dụng được cho khối có dạng hình vuông 1900 có thể còn được áp dụng cho khối có hình dạng không vuông 1902. Ví dụ, hướng dự đoán nội ảnh thứ tư 1922, hướng dự đoán nội ảnh thứ ba 1930, và các hướng dự đoán nội ảnh giữa hướng dự đoán nội ảnh thứ tư 1922 và hướng dự đoán nội ảnh thứ ba 1930 mà áp dụng được cho khối có dạng hình vuông 1900 có thể cũng được áp dụng cho khối có hình dạng không vuông 1902.

Tuy nhiên, vì hướng dự đoán nội ảnh thứ năm 1932 và các hướng dự đoán nội ảnh 1940 giữa hướng dự đoán nội ảnh thứ ba 1930 và hướng dự đoán nội ảnh thứ năm 1932 biểu thị phần phía dưới của khối có hình dạng không vuông 1902, chúng không được sử dụng khi dự đoán nội ảnh khối có hình dạng không vuông 1902. Mặt khác, hướng dự đoán nội ảnh thứ hai 1920 và các hướng dự đoán nội ảnh 1950 giữa hướng dự đoán nội ảnh thứ hai 1920 và hướng dự đoán nội ảnh thứ tư 1922 không được áp dụng cho khối có dạng hình vuông 1900 có thể được áp dụng cho khối có hình dạng không vuông 1902.

Theo một phương án, số lượng hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang và số lượng hướng dự đoán nội ảnh của phần thẳng đứng có thể được thiết lập dựa vào chiều rộng và chiều cao của khối. Đối với khối có hình dạng không vuông, số lượng hướng dự đoán nội ảnh biểu thị cạnh dài có thể được thiết lập để lớn hơn số lượng hướng dự đoán nội ảnh biểu thị cạnh ngắn hơn. Ví dụ, vì khối 1902 có chiều rộng lớn hơn chiều cao của khối này, nên số lượng hướng dự đoán nội ảnh của phần thẳng đứng biểu thị cạnh trên cùng được thiết lập để lớn hơn số lượng hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang biểu thị cạnh bên trái.

Ngược lại, đối với khối có hình dạng không vuông, số lượng hướng dự đoán nội ảnh biểu thị cạnh dài có thể được thiết lập để nhỏ hơn số lượng hướng dự đoán nội ảnh biểu thị cạnh ngắn hơn. Ví dụ, theo cách đối lập với các phần mô tả ở trên, trên FIG.19, số lượng hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang có thể được thiết lập để lớn hơn số lượng hướng dự đoán nội ảnh của phần thẳng đứng.

Theo các phương án khác nhau, hướng dự đoán nội ảnh theo hướng nằm ngang theo hướng 180 độ và hướng dự đoán nội ảnh theo hướng thẳng đứng theo hướng 90 độ thường được xác định đối với các hướng dự đoán nội ảnh, sao cho các hướng dự đoán nội ảnh này có thể được thiết lập để chỉ biểu thị hướng nằm ngang theo hướng 180 độ hoặc hướng thẳng đứng theo hướng 90 độ.

Theo một phương án khác, đối với khối có hình dạng không vuông, góc giữa các hướng dự đoán nội ảnh biểu thị cạnh xa trung tâm của khối có thể được thiết lập để nhỏ hơn góc giữa các hướng dự đoán nội ảnh biểu thị cạnh gần trung tâm của khối. Dựa vào FIG.19B, khoảng cách giữa trung tâm của khối 1902 và cạnh bên trái có thể lớn hơn khoảng cách giữa trung tâm của khối 1902 và cạnh phía trên. Theo đó, các góc giữa các hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang của khối 1902 có thể được thiết lập là các góc nhỏ hơn các góc giữa các hướng dự đoán nội ảnh của phần thẳng đứng của khối 1902.

Ví dụ, hai hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang 1960 bổ sung có thể được thêm vào các hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang. Hai các hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang 1960 bổ sung này có thể được bố trí giữa hướng dự đoán nội ảnh theo chiều nằm ngang thứ nhất 1970, hướng dự đoán nội ảnh theo chiều nằm ngang thứ hai 1972 và hướng dự đoán nội ảnh theo chiều nằm ngang thứ ba 1974. Ngoài ra,

mặc dù không được minh họa trên FIG.19B, thay vì hai hướng dự đoán nội ảnh của phần nằm ngang 1960 được thêm vào khối 1902, thì hai hướng dự đoán nội ảnh theo hướng thẳng đứng trong số hướng dự đoán nội ảnh theo hướng thẳng đứng được minh họa có thể được loại trừ khỏi các hướng dự đoán nội ảnh của khối 1902.

Sau đây, phương pháp xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào hình dạng của khối hiện thời, và xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh hiện sẽ được mô tả.

Bộ xử lý 1610 thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Sau đó, bộ xử lý 1610 này xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể tạo cấu hình danh sách chế độ dự đoán đúng nhất (MPM) bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề của khối hiện thời. Sau đó, bộ xử lý 1610 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào danh sách MPM được xác định.

Các chế độ dự đoán nội ảnh có trong danh sách MPM được xác định dựa vào chế độ dự đoán của khối liền kề bên trái của khối hiện thời và chế độ dự đoán của khối liền kề phía trên của khối hiện thời. Khi khối hiện thời có hình dạng không vuông, thì các độ ưu tiên của các MPM có trong danh sách MPM có thể được xác định dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh góc, thì bộ xử lý 1610 xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời mà tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời.

Khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, thì bộ xử lý 1610 xác định ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, là hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông này.

Khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì bộ xử lý 1610 xác định ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai, được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, là hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời,

trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai được đặt dựa vào hình dạng không vuông này.

Theo một phương án, khi khối hiện thời có hình dạng không vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao của khối này, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai có thể bao gồm, thay vì bao gồm số lượng hướng dự đoán nội ảnh được thiết lập trước được chọn theo hướng bên trái phía dưới trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, các hướng dự đoán nội ảnh được thiết lập theo hướng bên phải phía trên khác với các hướng dự đoán nội ảnh có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất. Ngoài ra, khi khối hiện thời có hình dạng không vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng của khối này, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai có thể bao gồm, thay vì bao gồm số lượng hướng dự đoán nội ảnh được thiết lập trước được chọn theo hướng bên phải phía trên trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, tập các hướng dự đoán nội ảnh theo hướng bên trái phía dưới khác với các hướng dự đoán nội ảnh có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất.

Theo một phương án của sáng chế, hướng dự đoán nội ảnh có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai, khác với hướng dự đoán nội ảnh có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, có thể biểu thị hướng đối diện với hướng cụ thể được biểu thị bởi hướng dự đoán nội ảnh được thay thế có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất.

Theo một phương án của sáng chế, khi khối hiện thời có hình dạng không vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao của khối này, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai có thể còn bao gồm hướng dự đoán nội ảnh biểu thị hướng gần với hướng nằm ngang, ngoài các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất. Ngoài ra, khi khối hiện thời có hình dạng không vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng của khối này, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai có thể còn bao gồm hướng dự đoán nội ảnh biểu thị hướng gần với hướng thẳng đứng, ngoài các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất.

Theo một phương án, các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai có thể được xác định, theo tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời có hình dạng không vuông. Trên FIG.19A và FIG.19B, tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối 1902 là 1:2, và các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh của khối 1902 được xác định bằng cách xóa các hướng dự đoán nội ảnh không cần thiết khỏi các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh

của khối 1902 và thêm vào hướng dự đoán nội ảnh cần thiết vào đó. Khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối bao gồm 1:4, 1:8, 1:16, 2:1, 4:1, 8:1 và 16:1, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh có thể được xác định theo phương pháp được mô tả dựa vào FIG.19A và FIG.19B. Hơn nữa, khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối bao gồm $2^n:1$ và $1:2^n$ (trong đó n là số nguyên), thì bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh biểu thị các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh theo phương pháp được mô tả dựa vào FIG.19A và FIG.19B có thể được thiết lập trước.

Tuy nhiên, khi bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh được thiết lập ngay cả khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối bao gồm $2^n:m$ và $m:2^n$ (trong đó n là số tự nhiên và m là số lẻ khác với 1), độ phức tạp mã hóa có thể tăng. Do đó, đối với trường hợp nêu trên, bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh mà được thiết lập trước đối với các tỷ lệ tương tự giữa chiều cao và chiều rộng có thể được sử dụng. Ví dụ, khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối là 3:4, 4:3, 7:8 hoặc 8:7, thì bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh được sử dụng khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối là 1:1 có thể được sử dụng cho khối này. Ví dụ khác là, khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của một khối là 3:8 hoặc 5:8, thì bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh được sử dụng khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối là 1:2 có thể được sử dụng cho khối này. Ngoài ra, khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối là 8:3 hoặc 8:5, thì bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh được sử dụng khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối là 2:1 có thể được sử dụng cho khối này.

Theo một phương án khác, khi sự chênh lệch giữa các kích thước giữa chiều cao và chiều rộng của khối là lớn, thì bảng tra hướng dự đoán nội ảnh cụ thể có thể được sử dụng. Ví dụ, khi sự chênh lệch giữa các kích thước giữa chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời là ít nhất 8 lần, thì bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh được sử dụng khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối là 4:1 hoặc 1:4 có thể được sử dụng cho khối hiện thời. Một ví dụ khác là, khi sự chênh lệch giữa các kích thước giữa chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời là ít nhất 16 lần, thì bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh được sử dụng khi tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối là 8:1 hoặc 1:8 có thể được sử dụng cho khối hiện thời.

Bộ xử lý 1610 dự đoán nội ảnh khối hiện thời theo hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, nhờ đó thu khối dự đoán của khối hiện thời. Sau đó, bộ xử lý 1610 khôi phục khối hiện thời theo khối dự đoán.

Khi bộ xử lý 1610 dự đoán nội ảnh khối hiện thời theo cách được mô tả ở trên, thì các đặc điểm kỹ thuật của các hướng dự đoán nội ảnh trên các hình vẽ từ FIG.17 đến FIG.19B có thể được áp dụng.

Sau đây, danh sách MPM được sử dụng khi bộ xử lý 1610 xác định chế độ dự đoán nội ảnh hiện sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Như được mô tả ở trên tổng cộng có 35 hoặc 67 chế độ dự đoán nội ảnh bao gồm hai chế độ không có góc là chế độ DC và chế độ mặt phẳng, và 33 hoặc 65 chế độ dự đoán góc có thể được sử dụng. Do số lượng chế độ dự đoán nội ảnh được tăng lên, nên lượng thông tin để biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể được tăng lên. Nói chung, khi hình ảnh được xử lý bằng cách phân chia thành các khối, thì khối hiện thời và các khối liền kề của khối này có xác suất về đặc điểm hình ảnh tương tự cao. Do đó, có xác suất cao là chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được dự đoán nội ảnh bằng hoặc tương tự chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề. Theo các phương án khác nhau, dựa vào thực tế là các khối liền kề có xác suất về đặc điểm tương tự cao giữa các khối này, danh sách ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh bao gồm các chế độ dự đoán nội ứng viên có thể thu được bằng cách sử dụng dự thông tin chế độ dự đoán của khối liền kề của khối hiện thời, các chế độ dự đoán nội ứng viên có xác suất cao là chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Sau đây, danh sách ứng cử viên chế độ dự đoán nội ảnh thu được bằng cách sử dụng thông tin chế độ dự đoán của khối liền kề có thể được gọi là danh sách MPM.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là một trong danh sách MPM, lượng bit cần để báo hiệu cho chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể được giảm. Ví dụ, khi số lượng tất cả các chế độ dự đoán nội ảnh là 67, thì ít nhất 7 bit cần để báo hiệu cho một trong số 67 chế độ dự đoán nội ảnh. Tuy nhiên, khi 5 hoặc 6 danh sách MPM được sử dụng, thì có xác suất cao là chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định là một trong các danh sách MPM, và thậm chí khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời không có trong danh sách MPM, thì phần còn lại của các chế độ dự đoán nội ảnh có thể được báo hiệu bằng cách sử dụng chỉ 6 bit ngoại trừ 5 hoặc 6 danh sách MPM. Do đó, khi danh sách MPM được sử dụng, thì tất cả số lượng bit cần để báo hiệu cho chế độ dự đoán nội ảnh của khối dự đoán nội ảnh trong số các khối cấu thành ảnh có thể được giảm.

Danh sách MPM có thể thu được bằng cách sử dụng chế độ dự đoán A của khối liền kề bên trái và chế độ dự đoán B của khối liền kề phía trên mà được xử lý trước khi hiện thời. Khối liền kề bên trái có thể là khối bao gồm điểm ảnh nằm ở bên trái của điểm ảnh dưới cùng bên trái ở đỉnh dưới cùng bên trái của của khối hiện thời.

Sau đây, theo một phương án về phương pháp xác định danh sách MPM, giả sử rằng 67 chế độ dự đoán nội ảnh bao gồm hai chế độ dự đoán nội ảnh không có góc (mặt phẳng và DC) và 65 chế độ dự đoán nội ảnh góc như minh họa trên FIG.18 được sử dụng, và `predModeIntra` của chế độ mặt phẳng bằng 0, `predModeIntra` của chế độ DC bằng 1, và `predModeIntra` là từ 2 đến 66 được thiết lập theo hướng kim đồng hồ đối với các chế độ dự đoán nội ảnh góc. Như được mô tả ở trên `predModeIntra` của chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng nằm ngang (H) có thể được thiết lập thành 18, và `predModeIntra` của chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng thẳng đứng (V) có thể được thiết lập thành 50. Ngoài ra, giả sử rằng 6 ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh có trong danh sách MPM.

Theo một phương án, trước tiên, tính khả dụng của khối liền kề bên trái và khối liền kề phía trên được kiểm tra. Khi xác định được rằng khối liền kề hoặc khối liền kề được dự đoán liên ảnh có trong ô hoặc lát khác với khối hiện thời là không khả dụng, thì chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề được xác định không khả dụng được thiết lập thành chế độ mặt phẳng mà `predModeIntra` là 0, như mặc định. Khi khối liền kề có trong cùng ô hoặc lát với khối hiện thời và được dự đoán nội ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề được thiết lập theo cách không thay đổi là chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề. Khi các chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái và khối liền kề phía trên đều là chế độ dự đoán nội ảnh không có góc, nghĩa là, chế độ mặt phẳng hoặc chế độ DC, thì danh sách MPM có thể bao gồm {planar, DC, H, V, V+4, V-4} hoặc có thể bao gồm {planar, DC, H, V, H+4, H-4}. H biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng nằm ngang, và V biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng thẳng đứng. Ví dụ, trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái là chế độ dự đoán nội ảnh DC (`predModeIntra`=1), và khối liền kề phía trên là chế độ mặt phẳng (`predModeIntra`=0), thì danh sách MPM có thể bao gồm {0, 1, 50, 18, 46, 54} hoặc {0, 1, 50, 18, 14, 22}.

Trong trường hợp trong đó một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái và khối liền kề phía trên là chế độ dự đoán nội ảnh không có góc và chế độ

còn lại là chế độ dự đoán nội ảnh góc, thì chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh lớn hơn trong số các chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh A và B của khối liền kề bên trái và khối liền kề phía trên được thiết lập là $\max AB$. Nghĩa là, khi giả sử rằng predModeIntra của chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái là A và predModeIntra của chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề phía trên là B, thì $\max AB = \text{Max}(A, B)$. Trong trường hợp này, danh sách MPM có thể bao gồm $\{\text{planar}, \max AB, \text{DC}, \max AB-1, \max AB+1, \max AB-2\}$. Ví dụ, trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái có chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh là 60 ($\text{predModeIntra}=60$), và khối liền kề phía trên là chế độ DC ($\text{predModeIntra}=1$), $\max AB = \text{Max}(60, 1)=60$, và danh sách MPM bao gồm $\{0, 60, 1, 59, 61, 58\}$.

Khi các chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái và khối liền kề phía trên đều là các chế độ dự đoán nội ảnh góc và không phải cùng các chế độ dự đoán nội ảnh, thì danh sách MPM có thể được thiết lập dựa vào khác biệt về góc giữa các chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái và khối liền kề phía trên. Khi giá trị chênh lệch giữa predModeIntra (A) của khối liền kề bên trái và predModeIntra (B) của khối liền kề phía trên nằm trong khoảng định trước, ví dụ, giữa 2 và 62, thì danh sách MPM có thể bao gồm $\{\text{planar}, A, B, \text{DC}, \max AB-1, \max AB+1\}$. Ví dụ, trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái có predModeIntra là 60, và khối liền kề phía trên có predModeIntra là 50, giá trị chênh lệch giữa predModeIntra (A) của khối liền kề bên trái và predModeIntra (B) của khối liền kề phía trên nằm trong khoảng từ 2 đến 60, và do đó, danh sách MPM bao gồm $\{0, 60, 50, 1, 59, 61\}$.

Trong trường hợp trong đó giá trị chênh lệch giữa predModeIntra (A) của khối liền kề bên trái và predModeIntra (B) của khối liền kề phía trên nhỏ hơn 2 hoặc lớn hơn 62, thì danh sách MPM có thể bao gồm $\{\text{planar}, A, B, \text{DC}, \max AB-2, \max AB+2\}$. Ví dụ, trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái có predModeIntra là 3, và khối liền kề phía trên có predModeIntra là 4, thì danh sách MPM bao gồm $\{0, 3, 4, 1, 2, 6\}$.

Khi các chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái và khối liền kề phía trên đều là các chế độ dự đoán nội ảnh góc và cùng các chế độ dự đoán nội ảnh, thì danh sách MPM có thể bao gồm $\{\text{planar}, A, A-1, A+1, \text{Chế độ DC}, A-2\}$ hoặc $\{\text{planar}, B, B-1, B+1, \text{Chế độ DC}, B-2\}$. Ví dụ, khi tất cả chế độ dự đoán nội ảnh của khối liền kề bên trái và khối liền kề phía trên có predModeIntra là 60, thì danh sách MPM có thể bao

gồm $\{0, 60, 59, 61, 1, 58\}$.

Các công cụ khác nhau bao gồm phần mở rộng đường đa tham chiếu trong đó, khi mẫu tham chiếu của khối hiện thời, không chỉ là các mẫu liền kề liền kề với khối hiện thời mà còn là các mẫu liền kề cách xa khối hiện thời bằng khoảng cách định trước được sử dụng theo cách chọn lọc, việc phân vùng phụ nội ảnh trong đó khối cần được dự đoán nội ảnh được phân chia thành các phân vùng phụ, phương pháp dự đoán lai trong đó phép dự đoán liên ảnh và dự đoán nội ảnh được kết hợp, hoặc phương pháp tương tự có thể được sử dụng trong quy trình mã hóa/giải mã khối hiện thời. Để giảm độ phức tạp, danh sách MPM có thể được thiết lập theo cách chọn lọc theo công cụ được sử dụng trong quy trình mã hóa của khối hiện thời. Ví dụ, khi phần mở rộng đường đa tham chiếu được sử dụng trong quy trình mã hóa của khối hiện thời, chế độ mặt phẳng và chế độ DC có thể được loại bỏ khỏi danh sách MPM, và khi phân vùng phụ nội ảnh được sử dụng, thì chế độ DC có thể được loại bỏ khỏi danh sách MPM. Đối với khối mà không sử dụng phần mở rộng đường đa tham chiếu và phân vùng phụ nội ảnh, thì chế độ mặt phẳng và chế độ DC có trong danh sách MPM, sao cho độ phức tạp của việc khi danh sách MPM được thiết lập có thể được giảm. Tuy nhiên, khi một sơ đồ tạo danh sách MPM được thay đổi theo việc xem công cụ cụ thể có được sử dụng hay không, xác suất mà chế độ dự đoán nội ảnh thiên về công cụ cụ thể cần được sử dụng có thể được tăng.

Theo một phương án, một danh sách MPM có thể được sử dụng theo cách chọn lọc dựa vào thông tin mã hóa của khối hiện thời được dự đoán nội ảnh. Nói cách khác, theo một phương án, đây không phải trường hợp mà danh sách MPM được sử dụng cho tất cả khối hiện thời được dự đoán nội ảnh hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định từ các chế độ dự đoán nội ứng viên có trong danh sách MPM. Chỉ khi thông tin mã hóa của khối hiện thời thỏa mãn điều kiện cụ thể, thì danh sách MPM có thể được sử dụng hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể được xác định từ các chế độ dự đoán nội ứng viên có trong danh sách MPM này.

Theo một phương án, khi thông tin mã hóa liên quan đến khối được dự đoán nội ảnh thỏa mãn một điều kiện định trước, thì danh sách MPM có thể được tạo ra mà không có thông tin cờ riêng biệt. Khi thông tin mã hóa liên quan đến khối được dự đoán nội ảnh không thỏa mãn điều kiện định trước, thì thông tin cờ riêng biệt liên quan đến việc có tạo ra danh sách MPM cho khối được dự đoán nội ảnh có thể được báo hiệu. Ngoài

ra, theo một phương án, trước khi danh sách MPM được tạo ra, việc xem chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có là chế độ dự đoán nội ảnh cụ thể (ví dụ, chế độ không góc) hay không trước tiên có thể được xác định, và sau đó, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời không phải là chế độ dự đoán nội ảnh cụ thể, thì danh sách MPM có thể được tạo ra, và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể được xác định bằng cách sử dụng chỉ số MPM (MPM idx) biểu thị một trong số các chế độ dự đoán nội ứng viên có trong danh sách MPM. Ngoài ra, việc xem có áp dụng công cụ mã hóa cần được sử dụng cho khối hiện thời hay không có thể được xác định từ các ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh có trong danh sách MPM. Theo một phương án khác, danh sách MPM của khối hiện thời có thể được tạo ra theo cách tương đương, bất kể thông tin mã hóa liên quan đến khối hiện thời. Thông tin mã hóa này có thể bao gồm thông tin về việc xem có áp dụng công cụ mã hóa định trước cho khối hiện thời hay không, thông tin mẫu tham chiếu cần được sử dụng khi dự đoán nội ảnh đối với khối hiện thời, và thông tin phân vùng phụ biểu thị xem khối hiện thời có cần được phân chia thành các phân vùng phụ hay không.

Dựa vào FIG.20, phương pháp xác định MPM của khối không vuông theo một phương án hiện sẽ được mô tả.

Theo một phương án, để xác định chế độ dự đoán của khối liền kề bên trái, các mẫu 2002, 2004, 2006 và 2008 được bố trí bên trái của khối hiện thời 2000 có thể được quét từ trên xuống dưới. Khi có thể trích xuất chế độ dự đoán nội ảnh từ khối nằm ở mẫu 2002, chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất từ khối nằm ở mẫu 2002 khi không thể trích xuất chế độ dự đoán nội ảnh từ khối nằm ở mẫu 2002, xem có thể trích xuất chế độ dự đoán nội ảnh từ khối nằm ở mẫu 2204 hay không có thể được xác định. Tương tự, khi không thể trích xuất chế độ dự đoán nội ảnh từ khối nằm ở mẫu 2004, thì xem có thể trích xuất chế độ dự đoán nội ảnh được xác định tuần tự đối với khối nằm mẫu 2206 và khối nằm ở mẫu 2208 hay không.

Theo một phương án, các mẫu 2002, 2004, 2006 và 2008 có thể được quét từ dưới lên trên. Theo cách khác, không giống FIG.20, số lượng mẫu được quét có thể được xác định là bằng hoặc nhỏ hơn 3 hoặc bằng hoặc lớn hơn 5.

Theo một phương án, để xác định chế độ dự đoán của khối liền kề phía trên, các mẫu 2010, 2012 và 2014 nằm ở phía trên khối hiện thời 2000 có thể được quét tuần tự

từ trái sang phải. Cho đến khi khối mà chế độ dự đoán nội ảnh không thể phát hiện được tìm thấy, các mẫu 2010, 2012 và 2014 nằm ở phía trên có thể được quét. Theo một phương án, các mẫu 2010, 2012 và 2014 nằm ở phía trên có thể được quét tuần tự từ phải sang trái. Theo cách khác, không giống FIG.20, số lượng mẫu cần được quét có thể được xác định bằng hoặc nhỏ hơn 2 hoặc bằng hoặc lớn hơn 4.

Trên FIG.20, vì chiều cao của khối 2000 lớn hơn chiều rộng của khối, nên số lượng mẫu 2002, 2004, 2006 và 2008 nằm ở bên trái cần thiết để xác định MPM lớn hơn số lượng mẫu 2010, 2012 và 2014 nằm ở phía trên. Ngược lại, không giống FIG.20, khi chiều rộng khối lớn hơn chiều cao của khối, thì số lượng mẫu nằm ở phía trên cần thiết để xác định MPM có thể được xác định lớn hơn số lượng mẫu nằm ở bên trái. Theo cách khác, theo một phương án, bất kể chiều cao và chiều rộng của khối, số lượng mẫu nằm ở bên trái cần thiết để xác định MPM có thể được xác định bằng với số lượng mẫu nằm ở phía trên.

Theo một phương án, đối với khối không vuông, hai hoặc nhiều hơn hai chế độ dự đoán nội ảnh có thể được trích xuất từ cạnh dài hơn trong số chiều cao và chiều rộng. Ví dụ, vì chiều cao của khối 2000 lớn hơn chiều rộng của khối, nên hai hoặc nhiều hơn hai chế độ dự đoán nội ảnh có thể được trích xuất từ các mẫu 2002, 2004, 2006 và 2008 nằm ở bên trái. Sau đó, dựa vào hai hoặc nhiều hơn hai chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất từ các mẫu 2002, 2004, 2006 và 2008 nằm ở bên trái và một chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất từ các mẫu 2010, 2012 và 2014 nằm ở phía trên, danh sách MPM có thể được xác định. Ngoài ra, theo một phương án, hai hoặc nhiều hơn hai chế độ dự đoán nội ảnh có thể được trích xuất từ các mẫu 2010, 2012 và 2014 nằm ở phía trên. Sau đó, danh sách MPM có thể được xác định dựa vào hai hoặc nhiều hơn hai chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất từ các mẫu 2010, 2012 và 2014 nằm ở phía trên.

Theo một phương án, đối với khối không vuông, chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất từ cạnh dài hơn trong số chiều cao và chiều rộng có độ ưu tiên so với chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất từ cạnh ngắn hơn trong danh sách MPM. Ví dụ, vì chiều cao của khối 2000 lớn hơn chiều rộng của khối, nên chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất từ các mẫu 2002, 2004, 2006 và 2008 nằm ở bên trái có thể có độ ưu tiên so với chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất từ các mẫu 2010, 2012 và 2014 nằm ở phía trên trong danh sách MPM.

Theo một phương án, chỉ số MPM được sử dụng khi dự đoán nội ảnh khối liên kề có thể thu được từ khối liên kề lân cận khối hiện thời. Sau đó, dựa vào chỉ số MPM này của khối liên kề, các độ ưu tiên của các MPM trong danh sách MPM của khối hiện thời có thể được thay đổi. Ví dụ, khi các chỉ số MPM được trích xuất từ các khối liên kề lân cận khối 2000 biểu thị MPM số 2, thì danh sách MPM có thể được thay đổi sao cho MPM số 2 có độ ưu tiên cao hơn trong danh sách MPM của khối 2000.

Sau đây, đặc điểm kỹ thuật để chọn một cách phù hợp bộ lọc nội suy đối với khối hiện thời, bộ lọc nội suy này được sử dụng khi dự đoán nội ảnh, hiện sẽ được mô tả.

Bộ xử lý 1610 thu thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời từ dòng bit. Thông tin chế độ dự đoán nội ảnh này có thể thu được đối với khối hiện thời. Theo cách khác, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh có thể thu được đối với khối phía trên của khối hiện thời. Ví dụ, khối hiện thời có thể là khối biến đổi, và khối phía trên có thể là khối tạo mã bao gồm khối hiện thời. Bộ xử lý 1610 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bằng cách phân tích cú pháp thông tin chế độ dự đoán nội ảnh.

Dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, bộ xử lý 1610 có thể xác định các mẫu tham chiếu cần được sử dụng khi dự đoán nội ảnh khối hiện thời, từ các mẫu liên kề của khối hiện thời này.

Bộ xử lý 1610 có thể xác định xem có lọc mẫu tham chiếu hay không. Sau đó, bộ xử lý 1610 có thể lọc các mẫu tham chiếu theo bộ lọc nội suy mẫu tham chiếu. Vì các mẫu tham chiếu được lọc, nên tính liên tiếp giữa các mẫu tham chiếu liên kề có thể tăng.

Theo một phương án, khi kích thước của khối hiện thời lớn hơn kích thước của khối được thiết lập trước, thì bộ xử lý 1610 có thể lọc các mẫu tham chiếu. Khi kích thước của khối hiện thời nhỏ, thì hiệu quả mã hóa tăng do việc lọc mẫu tham chiếu có thể không đáng kể. Do đó, khi kích thước của khối hiện thời nhỏ hơn kích thước của khối được thiết lập trước, thì bộ xử lý 1610 không lọc các mẫu tham chiếu, nhờ đó tăng hiệu quả mã hóa và giảm độ phức tạp mã hóa.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định xem có lọc mẫu tham chiếu hay không, theo tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán mẫu hiện thời. Ví dụ, các mẫu tham chiếu được lọc theo bộ lọc mịn. Do đó, khi các mẫu tham chiếu được lọc theo bộ lọc mịn, tính liên tiếp giữa các mẫu tham chiếu tăng. Do đó, trong trường hợp

trong đó tập bộ lọc nội suy bao gồm bộ lọc sắc nét làm giảm tính liên tiếp giữa các mẫu tham chiếu, không cần thiết phải lọc các mẫu tham chiếu. Do đó, khi tập bộ lọc nội suy được chọn tương ứng với tập bộ lọc sắc nét, thì bộ xử lý 1610 có thể không lọc các mẫu tham chiếu.

Theo cách khác, ngay cả khi tập bộ lọc nội suy được chọn tương ứng với bộ lọc mịn, thì bộ xử lý 1610 có thể không lọc các mẫu tham chiếu. Vì mẫu tham chiếu được làm mịn theo tập bộ lọc nội suy, nên có thể không cần thiết phải lọc trước mẫu tham chiếu theo bộ lọc mịn. Theo một phương án, khi bộ lọc nội suy cụ thể được chọn trong số các ứng viên tập bộ lọc nội suy, thì có thể thiết lập không lọc mẫu tham chiếu.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định có lọc mẫu tham chiếu biểu thị xem có lọc mẫu tham chiếu hay không, theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ mặt phẳng, chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng chéo bên trái phía trên, chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng chéo bên phải phía trên hoặc chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng chéo bên trái phía dưới, thì bộ xử lý 1610 có thể xác định có lọc mẫu tham chiếu để biểu thị việc lọc mẫu tham chiếu. Ngoài ra, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với hướng dự đoán nội ảnh giữa 0 độ và 45 độ, thì bộ xử lý 1610 có thể xác định có lọc mẫu tham chiếu để biểu thị việc lọc của mẫu tham chiếu. Ngoài ra, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với hướng dự đoán nội ảnh giữa -90 độ và -135 độ, thì bộ xử lý 1610 có thể xác định có lọc mẫu tham chiếu để biểu thị việc lọc của mẫu tham chiếu. Khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh khác nhau mà khác với các chế độ dự đoán nội ảnh nêu trên, thì bộ xử lý 1610 có thể xác định có lọc mẫu tham chiếu để biểu thị rằng mẫu tham chiếu không cần được lọc.

Sau đó, bộ xử lý 1610 có thể xác định xem có lọc mẫu tham chiếu không, theo có lọc mẫu tham chiếu. Ngoài ra, bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy, theo có lọc mẫu tham chiếu này.

Như được mô tả ở trên giá trị dự đoán của mẫu hiện thời có thể được xác định dựa vào mẫu tham chiếu được lọc và mẫu tham chiếu không được lọc.

Bộ xử lý 1610 xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời và chế độ dự đoán

nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể thu thông tin tập bộ lọc nội suy biểu thị tập bộ lọc nội suy. Thông tin tập bộ lọc nội suy này có thể thu được cho đơn vị ảnh, đơn vị lát, đơn vị phân đoạn lát, đơn vị ô, đơn vị CTU hoặc đơn vị CU. Thông tin tập bộ lọc nội suy đối với khối luma có thể còn được áp dụng cho khối sắc độ. Ngoài ra, thông tin tập bộ lọc nội suy đối với khối sắc độ có thể thu được riêng từ thông tin tập bộ lọc nội suy đối với khối luma. Sau đó, bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy của khối hiện thời, dựa vào thông tin tập bộ lọc nội suy này.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy, dựa vào cờ lọc mẫu tham chiếu. Khi việc lọc mẫu tham chiếu được thực hiện, thì bộ xử lý 1610 chọn tập bộ lọc nội suy không có chức năng làm mịn. Ngược lại, khi việc lọc mẫu tham chiếu không được thực hiện, thì bộ xử lý 1610 chọn tập bộ lọc nội suy có chức năng làm mịn. Một ví dụ khác, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời tương ứng với hướng chéo bên trái phía trên, và việc lọc mẫu tham chiếu không được thực hiện, thì bộ xử lý 1610 chọn tập bộ lọc nội suy có chức năng làm mịn.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy, theo việc xem kích thước của khối hiện thời có lớn hơn kích thước của khối được thiết lập trước hay không. Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời nhỏ hơn kích thước của khối được thiết lập trước, thì bộ xử lý 1610 có thể chỉ sử dụng một bộ lọc nội suy. Tuy nhiên, khi kích thước của khối hiện thời lớn hơn kích thước của khối được thiết lập trước, thì bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy của khối hiện thời trong số các tập bộ lọc nội suy.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy, dựa vào phần còn lại được xác định bằng cách chia giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bằng số nguyên được thiết lập trước. Ví dụ, khi số nguyên được thiết lập trước là 2, thì phần còn lại của giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh được xác định là 0 hoặc 1. Do đó, khi chế độ dự đoán nội ảnh là 34, thì tập bộ lọc nội suy của khối hiện thời được xác định dưới dạng tập bộ lọc nội suy tương ứng với phần còn lại là 0. Khi chế độ dự đoán nội ảnh là 35, thì tập bộ lọc nội suy của khối hiện thời được xác định là tập bộ lọc nội suy tương ứng với phần còn lại là 1.

Theo một phương án, khi kích thước của khối hiện thời nhỏ hơn kích thước của

khối được thiết lập trước, thì bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy của khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Khi khối hiện thời nhỏ, các kết quả dự đoán các chế độ dự đoán nội ảnh liền kề là tương tự, sao cho việc mã hóa thông tin tập bộ lọc nội suy được lược bỏ bằng cách xác định tập bộ lọc nội suy của khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh. Vì việc mã hóa thông tin tập bộ lọc nội suy được bỏ qua, nên hiệu quả mã hóa có thể tăng. Ngược lại, khi kích thước của khối hiện thời lớn hơn kích thước của khối được thiết lập trước, thì bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy của khối hiện thời, dựa vào thông tin tập bộ lọc nội suy này.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 chọn tập bộ lọc nội suy được sử dụng thường xuyên nhất theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, theo thống kê.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể áp dụng cùng một bộ lọc nội suy cho khối luma và khối sắc độ. Ngược lại, bộ xử lý 1610 có thể lần lượt áp dụng các tập bộ lọc nội suy khác nhau cho khối luma và khối sắc độ.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán mẫu hiện thời trong số các ứng viên tập bộ lọc nội suy. Các ứng viên tập bộ lọc nội suy có thể bao gồm ít nhất một trong số tập bộ lọc sắc nét và tập bộ lọc làm mịn. Bộ lọc sắc nét có thể giảm tính liên tiếp giữa các mẫu liền kề và có thể tăng chênh lệch giữa các giá trị mẫu của các mẫu liền kề. Tập bộ lọc mịn có thể tăng tính liên tục giữa các mẫu liền kề và có thể giảm chênh lệch giữa các giá trị mẫu của các mẫu liền kề.

Ví dụ, các ứng viên tập bộ lọc nội suy có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai bộ lọc sắc nét. Theo cách khác, các ứng viên tập bộ lọc nội suy có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai tập bộ lọc mịn. Theo cách khác, các ứng viên tập bộ lọc nội suy có thể bao gồm ít nhất một tập bộ lọc sắc nét và ít nhất một tập bộ lọc mịn.

Theo cách khác, các ứng viên tập bộ lọc nội suy có thể bao gồm lọc nội suy chung mà không có chức năng làm mịn và chức năng sắc nét. Theo đó, các ứng viên tập bộ lọc nội suy có thể bao gồm lọc nội suy chung và ít nhất một tập bộ lọc sắc nét hoặc bộ lọc nội suy chung và ít nhất một tập bộ lọc mịn.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định hai hoặc nhiều hơn hai tập bộ lọc nội suy để dự đoán khối hiện thời. Bộ xử lý 1610 này có thể xác định các tập bộ lọc nội suy đối với các mẫu hiện thời tương ứng trong số hai hoặc nhiều hơn hai tập bộ

lọc nội suy, theo khoảng cách giữa mẫu tham chiếu của khối hiện thời và mẫu hiện thời. Bộ xử lý 1610 có thể xác định bộ lọc nội suy tương ứng với vị trí tham chiếu trong tập bộ lọc nội suy tương ứng với mẫu hiện thời. Tập bộ lọc nội suy với sức lọc yếu có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời ở phạm vi gần với mẫu tham chiếu. Ngược lại, tập bộ lọc nội suy với sức lọc cao có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời có khoảng cách xa so với mẫu tham chiếu.

Theo phương án thứ nhất, bộ xử lý 1610 chọn 4 tập bộ lọc nội suy để dự đoán khối hiện thời. Tập bộ lọc nội suy thứ nhất có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời lân cận trực tiếp mẫu tham chiếu. Tập bộ lọc nội suy thứ hai có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời cách mẫu tham chiếu bởi 1 điểm ảnh. Tập bộ lọc nội suy thứ ba có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời cách xa mẫu tham chiếu bởi 2 điểm ảnh đến 3 điểm ảnh. Tập bộ lọc nội suy thứ tư có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời cách xa mẫu tham chiếu bởi ít nhất 4 điểm ảnh.

Theo phương án thứ hai, tập bộ lọc nội suy thứ nhất có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời trực tiếp lân cận mẫu tham chiếu và mẫu hiện thời cách xa mẫu tham chiếu bởi 1 điểm ảnh. Tập bộ lọc nội suy thứ hai có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời cách xa mẫu tham chiếu bởi 2 điểm ảnh đến 3 điểm ảnh. Tập bộ lọc nội suy thứ ba có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời cách xa mẫu tham chiếu bởi 4 điểm ảnh đến 7 điểm ảnh. Tập bộ lọc nội suy thứ tư có thể được áp dụng cho mẫu hiện thời cách xa mẫu tham chiếu bởi ít nhất 8 điểm ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 1610 có thể xác định, dựa vào kích thước của khối hiện thời, khoảng cách điểm ảnh giữa mẫu tham chiếu và mẫu hiện thời mà tập bộ lọc nội suy được áp dụng. Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời là 4×4 , thì bộ xử lý 1610 có thể sử dụng 4 tập bộ lọc nội suy để dự đoán khối hiện thời, theo phương án thứ nhất. Theo cách khác, khi kích thước của khối hiện thời là 8×8 , thì bộ xử lý 1610 có thể sử dụng 4 tập bộ lọc nội suy để dự đoán khối hiện thời, theo phương án thứ hai.

Bộ xử lý 1610 xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến, theo chế độ dự đoán nội ảnh. Sau đó, bộ xử lý 1610 xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu.

Vị trí tham chiếu được tạo cấu hình từ vị trí số nguyên và vị trí phân số. Bộ xử lý 1610 xác định các mẫu tham chiếu được áp dụng cho bộ lọc nội suy theo vị trí số nguyên.

Sau đó, bộ xử lý 1610 xác định bộ lọc nội suy trong tập bộ lọc nội suy, theo vị trí phân số.

Bộ xử lý 1610 xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời, theo các mẫu tham chiếu của khối hiện thời và bộ lọc nội suy. Bộ xử lý 1610 này có thể xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời, theo hệ số lọc của bộ lọc nội suy được xác định theo vị trí phân số và các mẫu giá trị các mẫu tham chiếu được xác định dựa vào vị trí số nguyên. Bộ xử lý 1610 khôi phục khối hiện thời, dựa vào giá trị dự đoán được xác định của mẫu hiện thời.

FIG.21 minh họa một phương án về phương pháp lọc mẫu tham chiếu lân cận khối hiện thời.

Như được mô tả ở trên bộ xử lý 1610 có thể xác định xem có lọc các mẫu tham chiếu hay không. Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định xem có lọc mẫu tham chiếu hay không, theo kích thước của khối hiện thời và tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán mẫu hiện thời. Khi xác định được rằng các mẫu tham chiếu cần được lọc, thì các mẫu tham chiếu cần được lọc theo cách dưới đây.

Theo một phương án, bộ lọc mịn có thể được sử dụng làm bộ lọc mẫu tham chiếu. Số lượng tap (tap) của bộ lọc mịn có thể thay đổi tùy theo phương án. Số lượng tap của bộ lọc mịn có thể là 3 trên FIG.21. Do đó, để lọc mẫu tham chiếu, mẫu tham chiếu này cần được lọc, và hai các mẫu tham chiếu lân cận mẫu tham chiếu cần được lọc được sử dụng.

Ví dụ, để lọc mẫu tham chiếu 2110 nằm ở phía khối hiện thời 2100, thì các mẫu tham chiếu 2110, 2112 và 2114 được sử dụng. Để lọc mẫu tham chiếu 2120 nằm ở bên trái của khối hiện thời 2100, thì các mẫu tham chiếu 2120, 2122 và 2124 được sử dụng. Để lọc mẫu tham chiếu 2130 nằm ở đỉnh bên trái phía trên của khối hiện thời 2100, thì các mẫu tham chiếu 2130, 2132 và 2134 được sử dụng.

Theo một phương án, các hệ số lọc của bộ lọc mịn có thể là $[1/4, 2/4, 1/4]$ trên FIG.21. Do đó, giá trị mẫu được lọc của mẫu tham chiếu 2110 có thể tương ứng với giá trị thu được bằng cách thêm giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2110 với $2/4$, giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2112 với $1/4$, và giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2114 với $1/4$. Tương đương, giá trị mẫu được lọc của mẫu tham chiếu 2120 có thể tương ứng

với giá trị thu được bằng cách thêm giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2120 với $2/4$, giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2122 với $1/4$, giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2124 với $1/4$. Ngoài ra, mẫu giá trị đã được lọc của mẫu tham chiếu 2130 có thể tương ứng với giá trị thu được bằng cách thêm giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2130 với $2/4$, giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2132 với $1/4$, và giá trị thu được bằng cách nhân giá trị mẫu của mẫu tham chiếu 2134 với $1/4$.

Theo một phương án, mẫu tham chiếu 2140 và mẫu tham chiếu 2150 nằm ở các đầu trong các mẫu tham chiếu có thể không được lọc.

Theo các mẫu tham chiếu được lọc, giá trị dự đoán của khối hiện thời có thể được xác định.

FIG.22 và FIG.23 minh họa một phương án về phương pháp xác định giá trị dự đoán của khối hiện thời theo bộ lọc nội suy hiện sẽ được mô tả.

Dựa vào FIG.22, để xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời 2210, bộ lọc nội suy 4-tap được sử dụng. Do đó, giá trị dự đoán của mẫu hiện thời 2210 được xác định theo 4 mẫu tham chiếu lân cận vị trí tham chiếu theo hướng dự đoán nội ảnh từ vị trí của mẫu hiện thời 2210. Ví dụ, vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời 2210 nằm giữa mẫu tham chiếu 2222 và mẫu tham chiếu 2224. Do đó, giá trị dự đoán của mẫu hiện thời 2210 được xác định bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các mẫu tham chiếu 2220, 2222, 2224 và 2226. Tất cả các mẫu của khối hiện thời 2200 được xác định bằng cách sử dụng cùng phương pháp được áp dụng cho mẫu hiện thời 2210.

Dựa vào FIG.23, vị trí tham chiếu 2230 nằm theo hướng dự đoán nội ảnh từ vị trí của mẫu hiện thời được minh họa. Vị trí số nguyên của vị trí tham chiếu 2230 tương ứng với vị trí của mẫu tham chiếu 2222. Vị trí phân số của vị trí tham chiếu 2230 tương ứng với chênh lệch giữa vị trí tham chiếu 2230 và mẫu tham chiếu 2222. Dựa vào FIG.23, vị trí phân số của vị trí tham chiếu 2230 là $7/16$. Do đó, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí phân số của $7/16$ trong tập bộ lọc nội suy được sử dụng để thu giá trị dự đoán của mẫu hiện thời 2210.

Như được mô tả ở trên, tập bộ lọc nội suy có thể được xác định dựa vào các khoảng cách thẳng đứng giữa mẫu hiện thời 2210 và các mẫu tham chiếu 2220, 2222,

2224 và 2226. Ngoài ra, tập bộ lọc nội suy có thể được xác định theo kích thước và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời 2200.

Theo một phương án, bộ xử lý 1610 có thể xác định xem có lọc mẫu tham chiếu hay không, theo tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán mẫu hiện thời. Ví dụ, mẫu tham chiếu được lọc theo bộ lọc mịn. Do đó, do việc lọc các mẫu tham chiếu theo bộ lọc mịn, nên tính liên tiếp giữa các mẫu tham chiếu tăng. Theo đó, trong trường hợp trong đó tập bộ lọc nội suy bao gồm bộ lọc sắc nét mà giảm tính liên tiếp giữa các mẫu tham chiếu, thì không cần thiết phải lọc các mẫu tham chiếu. Do đó, khi tập bộ lọc nội suy được lựa chọn tương ứng với tập bộ lọc sắc nét, thì bộ xử lý 1610 có thể không lọc các mẫu tham chiếu.

Theo cách khác, ngay cả khi tập bộ lọc nội suy được chọn tương ứng với bộ lọc mịn, thì bộ xử lý 1610 có thể không lọc các mẫu tham chiếu. Vì mẫu tham chiếu được làm mịn theo tập bộ lọc nội suy, thì có thể không cần thiết phải lọc trước mẫu tham chiếu theo bộ lọc mịn. Theo một phương án, khi tập bộ lọc nội suy cụ thể được chọn trong số các ứng viên tập bộ lọc nội suy, thì có thể thiết lập không lọc mẫu tham chiếu.

Như được mô tả ở trên, giá trị dự đoán của mẫu hiện thời có thể được xác định dựa vào mẫu tham chiếu được lọc hoặc mẫu tham chiếu không được lọc.

Các đặc điểm kỹ thuật nêu trên của bộ xử lý 1610 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã 170 trên FIG.1B.

FIG.24 minh họa lưu đồ về phương pháp giải mã video bao gồm bước chọn một cách phù hợp bộ lọc nội suy chọn cho khối hiện thời, bộ lọc nội suy này được sử dụng khi dự đoán nội ảnh.

Phương pháp giải mã video trên FIG.24 có thể còn bao gồm xác định, từ các mẫu liên kề của khối hiện thời, các mẫu tham chiếu cần được sử dụng khi dự đoán nội ảnh khối hiện thời, theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Phương pháp giải mã video trên FIG.24 có thể bao gồm bước xác định xem có lọc mẫu tham chiếu hay không. Ngoài ra, phương pháp giải mã video trên FIG.24 có thể bao gồm bước lọc các mẫu tham chiếu, theo bộ lọc nội suy mẫu tham chiếu. Ở bước 2410, mẫu tham chiếu được lọc có thể được sử dụng.

Khi kích thước của khối hiện thời lớn hơn kích thước của khối được thiết lập

trước, thì các mẫu tham chiếu có thể được xác định cần được lọc. Theo cách khác, xem các mẫu tham chiếu cần được lọc có thể được xác định hay không, theo tập bộ lọc nội suy được xác định ở bước 2420. Ngược lại, tập bộ lọc nội suy này có thể được xác định ở bước 2420, theo việc xem các mẫu tham chiếu có cần được lọc hay không.

Ở bước 2410, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời thu được từ dòng bit.

Ở bước 2420, tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời được xác định, dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời và chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh.

Theo một phương án, thông tin tập bộ lọc nội suy biểu thị tập bộ lọc nội suy có thể thu được. Sau đó, tập bộ lọc nội suy có thể được xác định dựa vào thông tin tập bộ lọc nội suy.

Theo một phương án, tập bộ lọc nội suy được xác định trong số các ứng viên tập bộ lọc nội suy, theo việc xem kích thước của khối hiện thời có lớn hơn kích thước của khối được thiết lập trước hay không.

Theo một phương án, tập bộ lọc nội suy được xác định trong số các ứng viên tập bộ lọc nội suy, dựa vào phần còn lại được xác định bằng cách chia giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bởi số nguyên được thiết lập trước.

Theo một phương án, hai hoặc nhiều hơn hai tập bộ lọc nội suy được xác định. Sau đó, trong số hai hoặc nhiều hơn hai tập bộ lọc nội suy, tập bộ lọc nội suy này được xác định đối với mỗi trong số các mẫu hiện thời, theo khoảng cách giữa mẫu tham chiếu của khối hiện thời và mẫu hiện thời. ở bước 2440, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu được xác định, trong tập bộ lọc nội suy được xác định tương ứng với mẫu hiện thời.

Ở bước 2430, vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến theo chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

Ở bước 2440, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu được xác định trong tập bộ lọc nội suy.

Ở bước 2450, giá trị dự đoán của mẫu hiện thời được xác định, theo các mẫu tham chiếu của khối hiện thời và bộ lọc nội suy.

Ở bước 2460, khối hiện thời được khôi phục dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

Các đặc điểm kỹ thuật được thực hiện bởi bộ xử lý 1610 trên FIG.16 có thể được thực hiện theo phương pháp giải mã video trên FIG.24.

FIG.25 minh họa lưu đồ về phương pháp giải mã video để xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào hình dạng của khối hiện thời, và xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh.

Ở bước 2510, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời thu được từ dòng bit.

Ở bước 2520, dựa vào thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định.

Ở bước 2530, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh góc, hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời mà tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định, dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời.

Ở bước 2540, khối dự đoán của khối hiện thời thu được bằng cách dự đoán nội ảnh khối hiện thời theo hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Ở bước 2550, khối hiện thời được khôi phục dựa vào khối dự đoán.

Ở bước 2530, khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao bằng nhau, thì ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, được xác định là hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông này.

Ở bước 2530, khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai, được biểu thị bởi chế độ dự đoán nội ảnh, được xác định là hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai được đặt dựa vào hình dạng không vuông này.

Theo một phương án, ở bước 2530, khi khối hiện thời có hình dạng không vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao của khối này, thay vì số lượng hướng dự đoán nội ảnh

được thiết lập trước được chọn theo hướng bên trái phía dưới trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, thì có tập các hướng dự đoán nội ảnh theo hướng bên phải phía trên khác với các hướng dự đoán nội ảnh có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất. Ngoài ra, khi khối hiện thời có hình dạng không vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng của khối này, thay vì số lượng hướng dự đoán nội ảnh được thiết lập trước được chọn theo hướng bên phải phía trên trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, thì có tập các hướng dự đoán nội ảnh theo hướng bên trái phía dưới khác với các hướng dự đoán nội ảnh có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất.

Theo một phương án, ở bước 2530, hướng dự đoán nội ảnh có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai, khác với hướng dự đoán nội ảnh có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất, có thể biểu thị hướng đối diện với hướng cụ thể được biểu thị bởi hướng dự đoán nội ảnh được thay thế có trong các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất.

Theo một phương án, ở bước 2530, khi khối hiện thời có hình dạng không vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao của khối này, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai có thể còn bao gồm hướng dự đoán nội ảnh biểu thị hướng gần với hướng nằm ngang, và khi khối hiện thời có hình dạng không vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng của khối này, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai có thể còn bao gồm hướng dự đoán nội ảnh biểu thị hướng gần với hướng thẳng đứng, ngoài các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất.

Theo một phương án, ở bước 2530, bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh theo các tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời có thể thu được. Khi bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh theo các tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời không tồn tại, thì bảng tra cứu hướng dự đoán nội ảnh tương ứng với các tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng với sự chênh lệch nhỏ so với các tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời. Sau đó, hướng dự đoán nội ảnh có thể được xác định dựa vào bảng tra hướng dự đoán nội ảnh thu được.

Theo một phương án, ở bước 2530, danh sách MPM có thể được xác định bằng cách sử dụng chế độ dự đoán của khối liền kề bên trái của khối hiện thời và chế độ dự đoán của khối liền kề phía trên của khối hiện thời, và chế độ dự đoán nội ảnh của khối

hiện thời có thể được xác định theo danh sách MPM. Khi khối hiện thời có hình dạng không vuông, thì các độ ưu tiên của các MPM có trong danh sách MPM có thể được xác định dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời.

Các đặc điểm kỹ thuật được thực hiện bởi bộ xử lý 1610 trên FIG.16 có thể được thực hiện theo phương pháp giải mã video trên FIG.25.

FIG.26 minh họa sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video 2600 mà thực hiện việc mã hóa video theo phương pháp dự đoán nội khối.

Dựa vào FIG.26, thiết bị mã hóa video 2600 theo một phương án có thể bao gồm bộ xử lý 2610 và bộ nhớ 2620.

Bộ xử lý 2610 theo một phương án có thể thường điều khiển thiết bị mã hóa video 2600. Bộ xử lý 2610 theo một phương án này có thể thực thi một hoặc nhiều chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ 2620.

Bộ nhớ 2620 theo một phương án có thể lưu trữ các dữ liệu, chương trình hoặc ứng dụng khác nhau để kích thích và điều khiển thiết bị mã hóa video 2600. Chương trình lưu trữ trong bộ nhớ 2620 có thể bao gồm một hoặc nhiều lệnh. Chương trình (một hoặc nhiều lệnh) hoặc ứng dụng lưu trữ trong bộ nhớ 2620 có thể được thực thi bởi bộ xử lý 2610.

Sau đây, phương pháp mã hóa video để xác định chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu đối với khối hiện thời bằng cách chọn một cách phù hợp bộ lọc nội suy chọn đối với khối hiện thời, bộ lọc nội suy được sử dụng khi dự đoán nội ảnh hiện sẽ được mô tả.

Bộ xử lý 2610 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, theo độ chính xác dự đoán của khối hiện thời. Độ chính xác dự đoán của các chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng có thể được xác định theo cách dưới đây.

Bộ xử lý 2610 có thể xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Sau đó, bộ xử lý 2610 này có thể xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến, theo chế độ dự đoán nội ảnh.

Bộ xử lý 2610 có thể xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy tương ứng với vị trí tham chiếu. Bộ xử lý 2610 này có thể xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời bằng cách nội suy các mẫu tham chiếu của khối hiện thời theo bộ lọc nội suy. Sau

đó, bộ xử lý 2610 có thể xác định độ chính xác dự đoán của khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh, dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

Bộ xử lý 2610 tính toán các độ chính xác của dự đoán của khối hiện thời đối với tất cả các chế độ dự đoán nội ảnh, nhờ đó xác định chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của khối hiện thời.

Bộ xử lý 2610 có thể kết xuất dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Sau đây, phương pháp mã hóa video để xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào hình dạng của khối hiện thời, và xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời hiện sẽ được mô tả.

Bộ xử lý 2610 có thể xác định, dựa vào chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời, các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh mà có thể được áp dụng cho khối hiện thời.

Khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao bằng nhau, thì bộ xử lý 2610 có thể bao gồm các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông này.

Khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì bộ xử lý 2610 có thể bao gồm các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai bao gồm các tập các hướng dự đoán nội ảnh dựa vào hình dạng không vuông này.

Bộ xử lý 2610 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào các độ chính xác dự đoán của các khối dự đoán theo các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh.

Bộ xử lý 2610 có thể kết xuất dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Các đặc điểm kỹ thuật để giải mã video được mô tả dựa vào thiết bị giải mã video 1600 có thể được áp dụng cho thiết bị mã hóa video 2600. Các chức năng của bộ xử lý 2610 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa 110 trên FIG.1A.

FIG.27 minh họa lưu đồ của phương pháp mã hóa video bao gồm bước chọn một cách phù hợp bộ lọc nội suy đối với khối hiện thời, bộ lọc nội suy này được sử dụng khi dự đoán nội ảnh.

Ở bước 2710, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định theo độ chính xác dự đoán của khối hiện thời.

Bước 2710 bao gồm từ bước 2712 đến bước 2720. Theo từ bước 2712 đến bước 2720, độ chính xác dự đoán của khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

Phương pháp mã hóa video có thể bao gồm, ở bước 2712, xác định tập bộ lọc nội suy cần được sử dụng khi dự đoán khối hiện thời, dựa vào ít nhất một trong số kích thước và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời;

ở bước 2714, xác định vị trí tham chiếu mà mẫu hiện thời của khối hiện thời tham chiếu đến, theo chế độ dự đoán nội ảnh;

ở bước 2716, xác định, trong tập bộ lọc nội suy, bộ lọc nội suy mà tương ứng với vị trí tham chiếu; và

ở bước 2718, xác định giá trị dự đoán của mẫu hiện thời bằng cách nội suy các mẫu tham chiếu của khối hiện thời theo bộ lọc nội suy.

Ở bước 2720, độ chính xác dự đoán của khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh được xác định, dựa vào giá trị dự đoán của mẫu hiện thời.

Ở từ bước 2712 đến bước 2720, độ chính xác dự đoán của khối hiện thời được tính toán đối với tất cả các chế độ dự đoán nội ảnh, sao cho chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của khối hiện thời được xác định.

Sau đó, ở bước 2730, dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được kết xuất.

Các đặc điểm kỹ thuật được thực hiện bởi bộ xử lý 2610 trên FIG.26 có thể được thực hiện theo phương pháp mã hóa video trên FIG.27.

FIG.28 minh họa lưu đồ của phương pháp mã hóa video để xác định các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào hình dạng của khối hiện thời, và xác định hướng dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh.

Ở bước 2810, các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh mà áp dụng được cho khối hiện thời được xác định, dựa vào chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời.

Ở bước 2820, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định, dựa vào các độ chính xác dự đoán của các khối dự đoán theo các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh.

Ở bước 2830, dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được kết xuất.

Ở bước 2810, khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó chiều rộng và chiều cao bằng nhau, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt dựa vào dạng hình vuông được xác định, và

khi khối hiện thời có hình dạng không vuông trong đó chiều rộng và chiều cao không bằng nhau, thì các ứng viên hướng dự đoán nội ảnh thứ hai bao gồm tập các hướng dự đoán nội ảnh dựa vào hình dạng không vuông được xác định.

Các đặc điểm kỹ thuật được thực hiện bởi bộ xử lý 2610 trên FIG.26 có thể được thực hiện theo phương pháp mã hóa video trên FIG.28.

Theo sơ đồ mã hóa video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây mô tả dựa vào các hình vẽ từ FIG.1A đến FIG.28, dữ liệu hình ảnh ở miền không gian được mã hóa đối với mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và theo sơ đồ giải mã video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, bước giải mã được thực hiện đối với mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất và dữ liệu hình ảnh ở miền không gian được khôi phục, và do đó video chẳng hạn như ảnh và trình tự ảnh có thể được khôi phục. Video được khôi phục có thể được sao chép bởi một thiết bị sao chép, có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ, hoặc có thể được truyền qua mạng.

Trong khi đó, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng chương trình thực thi được bởi máy tính, và có thể được thực hiện trong máy tính kỹ thuật số dùng cho mục đích chung mà vận hành chương trình sử dụng vật ghi đọc được bởi máy tính.

Trong khi các phương án tối ưu của sáng chế được mô tả, thì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu được rằng các thay thế, thay đổi và sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện theo một hoặc nhiều phương án. Nghĩa là, các thay thế, thay đổi và sửa đổi này không lệch khỏi phạm vi của sáng chế và được hiểu là thuộc về sáng chế này. Do đó, các phương án chỉ nên được xem xét theo nghĩa mô tả và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối mã hóa hiện thời bao gồm khối biến đổi hiện thời;

xác định các mẫu tham chiếu dùng cho dự đoán nội ảnh trên khối biến đổi hiện thời;

khi chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số chế độ phẳng và chế độ dự đoán nội ảnh với hướng dự đoán chéo, lọc các mẫu tham chiếu;

khi các mẫu tham chiếu được lọc, xác định giá trị thứ nhất trong số các giá trị bao gồm giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai làm thông tin bộ lọc nội suy, trong đó giá trị thứ nhất biểu thị tập bộ lọc nội suy thứ nhất và giá trị thứ hai biểu thị tập bộ lọc nội suy thứ hai;

xác định tập bộ lọc nội suy thứ nhất, trong số các tập bộ lọc nội suy bao gồm tập bộ lọc nội suy thứ nhất và tập bộ lọc nội suy thứ hai, dựa trên thông tin bộ lọc nội suy; và

thu các mẫu dự đoán của khối biến đổi hiện thời bằng cách thực hiện nội suy trên các mẫu tham chiếu đã lọc bằng cách sử dụng các hệ số lọc nội suy thứ nhất trong tập bộ lọc nội suy thứ nhất,

trong đó:

các hệ số lọc nội suy thứ nhất trong tập bộ lọc nội suy thứ nhất khác với các hệ số lọc nội suy thứ hai trong tập bộ lọc nội suy thứ hai, và

sự chênh lệch giữa hệ số tối đa và hệ số tối thiểu trong số các hệ số lọc nội suy thứ nhất lớn hơn so với sự chênh lệch giữa hệ số tối đa và hệ số tối thiểu trong số các hệ số lọc nội suy thứ hai.

2. Thiết bị giải mã video, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ lệnh để thực hiện việc giải mã video; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh,

trong đó bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để, theo lệnh,

thu, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối mã hóa hiện thời bao gồm khối biến đổi hiện thời,

xác định các mẫu tham chiếu dùng cho dự đoán nội ảnh trên khối biến đổi hiện thời,

khi chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số chế độ phẳng và chế độ dự đoán nội ảnh với hướng dự đoán chéo, lọc các mẫu tham chiếu;

khi các mẫu tham chiếu được lọc, xác định giá trị thứ nhất trong số các giá trị bao gồm giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai làm thông tin bộ lọc nội suy, trong đó giá trị thứ nhất biểu thị tập bộ lọc nội suy thứ nhất và giá trị thứ hai biểu thị tập bộ lọc nội suy thứ hai,

xác định tập bộ lọc nội suy thứ nhất, trong số các tập bộ lọc nội suy bao gồm tập bộ lọc nội suy thứ nhất và tập bộ lọc nội suy thứ hai, dựa trên thông tin bộ lọc nội suy, và

thu các mẫu dự đoán của khối biến đổi hiện thời bằng cách thực hiện nội suy trên các mẫu tham chiếu đã lọc bằng cách sử dụng các hệ số lọc nội suy thứ nhất trong tập bộ lọc nội suy thứ nhất,

trong đó:

các hệ số lọc nội suy thứ nhất trong tập bộ lọc nội suy thứ nhất khác với các hệ số lọc nội suy thứ hai trong tập bộ lọc nội suy thứ hai, và

sự chênh lệch giữa hệ số tối đa và hệ số tối thiểu trong số các hệ số lọc nội suy thứ nhất lớn hơn so với sự chênh lệch giữa hệ số tối đa và hệ số tối thiểu trong số các hệ số lọc nội suy thứ hai.

3. Phương pháp mã hóa video, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối mã hóa hiện thời bao gồm khối biến đổi hiện thời;

xác định các mẫu tham chiếu dùng cho dự đoán nội ảnh trên khối biến đổi hiện thời;

khi chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh là

một trong số chế độ phẳng và chế độ dự đoán nội ảnh với hướng dự đoán chéo, lọc các mẫu tham chiếu;

khi các mẫu tham chiếu được lọc, xác định giá trị thứ nhất trong số các giá trị bao gồm giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai làm thông tin bộ lọc nội suy, trong đó giá trị thứ nhất biểu thị tập bộ lọc nội suy thứ nhất và giá trị thứ hai biểu thị tập bộ lọc nội suy thứ hai;

xác định tập bộ lọc nội suy thứ nhất, trong số các tập bộ lọc nội suy bao gồm tập bộ lọc nội suy thứ nhất và tập bộ lọc nội suy thứ hai, dựa trên thông tin bộ lọc nội suy; và

tạo dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh bằng cách thu các mẫu dự đoán của khối biến đổi hiện thời bằng cách thực hiện nội suy trên các mẫu tham chiếu đã lọc bằng cách sử dụng các hệ số lọc nội suy thứ nhất trong tập bộ lọc nội suy thứ nhất, trong đó:

các hệ số lọc nội suy thứ nhất trong tập bộ lọc nội suy thứ nhất khác với các hệ số lọc nội suy thứ hai trong tập bộ lọc nội suy thứ hai, và

sự chênh lệch giữa hệ số tối đa và hệ số tối thiểu trong số các hệ số lọc nội suy thứ nhất lớn hơn so với sự chênh lệch giữa hệ số tối đa và hệ số tối thiểu trong số các hệ số lọc nội suy thứ hai.

4. Vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến để ghi dòng bit, dòng bit này bao gồm:

thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối mã hóa hiện thời bao gồm khối biến đổi hiện thời,

trong đó thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được thu bằng cách:

tạo thông tin chế độ dự đoán nội ảnh;

xác định các mẫu tham chiếu dùng cho dự đoán nội ảnh trên khối biến đổi hiện thời;

khi chế độ dự đoán nội ảnh được biểu thị bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số chế độ phẳng và chế độ dự đoán nội ảnh với hướng dự đoán chéo, lọc các mẫu tham chiếu;

khi các mẫu tham chiếu được lọc, xác định giá trị thứ nhất trong số các giá trị bao gồm giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai làm thông tin bộ lọc nội suy, trong đó giá trị thứ nhất biểu thị tập bộ lọc nội suy thứ nhất và giá trị thứ hai biểu thị tập bộ lọc nội suy thứ hai;

xác định tập bộ lọc nội suy thứ nhất, trong số các tập bộ lọc nội suy bao gồm tập bộ lọc nội suy thứ nhất và tập bộ lọc nội suy thứ hai, dựa trên thông tin bộ lọc nội suy; và

tạo dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh bằng cách thu các mẫu dự đoán của khối biến đổi hiện thời bằng cách thực hiện nội suy trên các mẫu tham chiếu đã lọc bằng cách sử dụng các hệ số lọc nội suy thứ nhất trong tập bộ lọc nội suy thứ nhất,

trong đó:

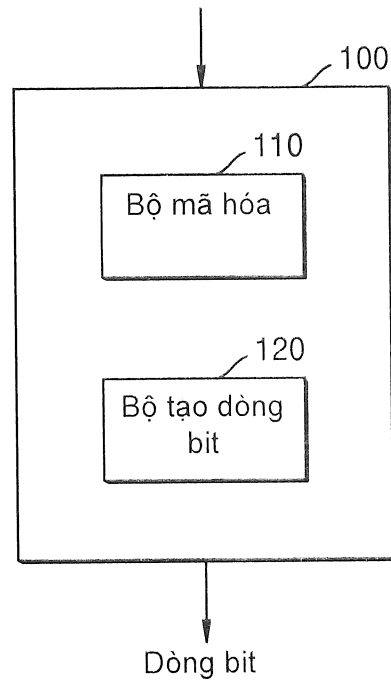
các hệ số lọc nội suy thứ nhất trong tập bộ lọc nội suy thứ nhất khác với các hệ số lọc nội suy thứ hai trong tập bộ lọc nội suy thứ hai, và

sự chênh lệch giữa hệ số tối đa và hệ số tối thiểu trong số các hệ số lọc nội suy thứ nhất lớn hơn so với sự chênh lệch giữa hệ số tối đa và hệ số tối thiểu trong số các hệ số lọc nội suy thứ hai.

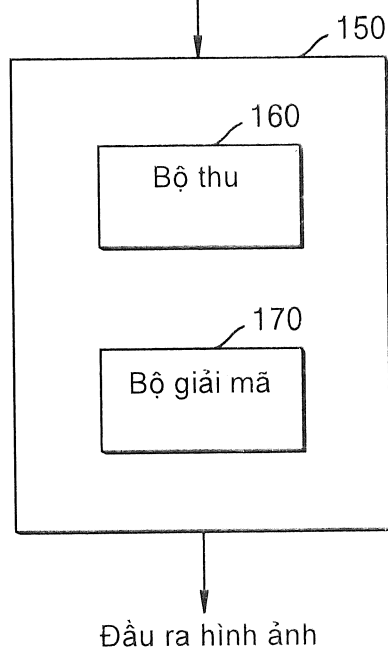
1/28

FIG. 1A

Đầu vào hình ảnh

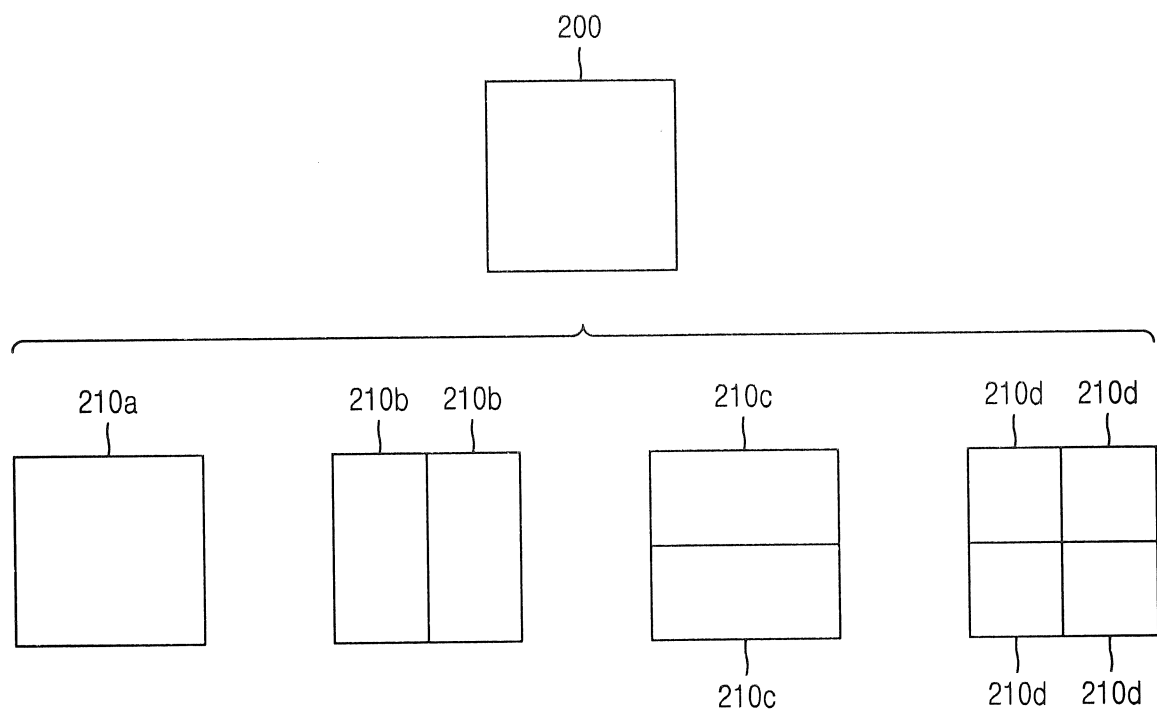
**FIG. 1B**

Dòng bit



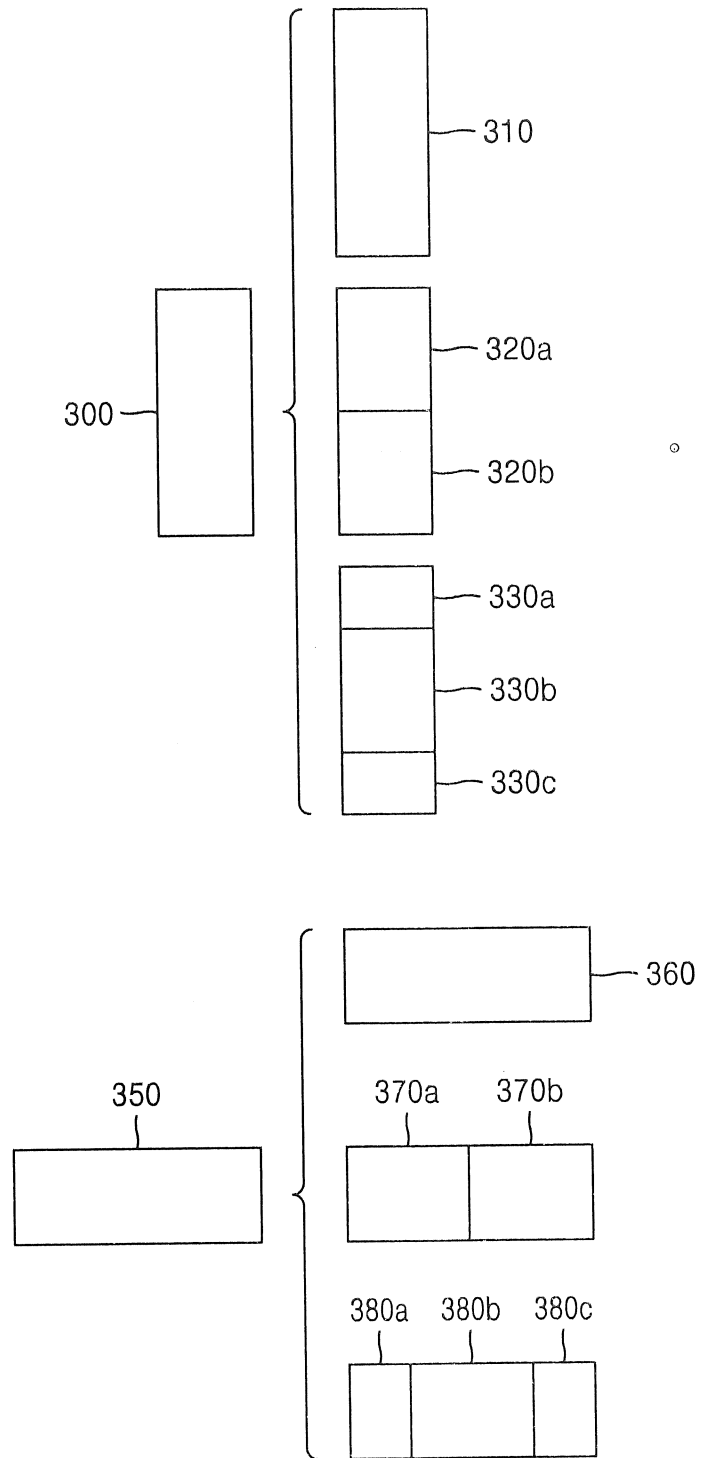
2/28

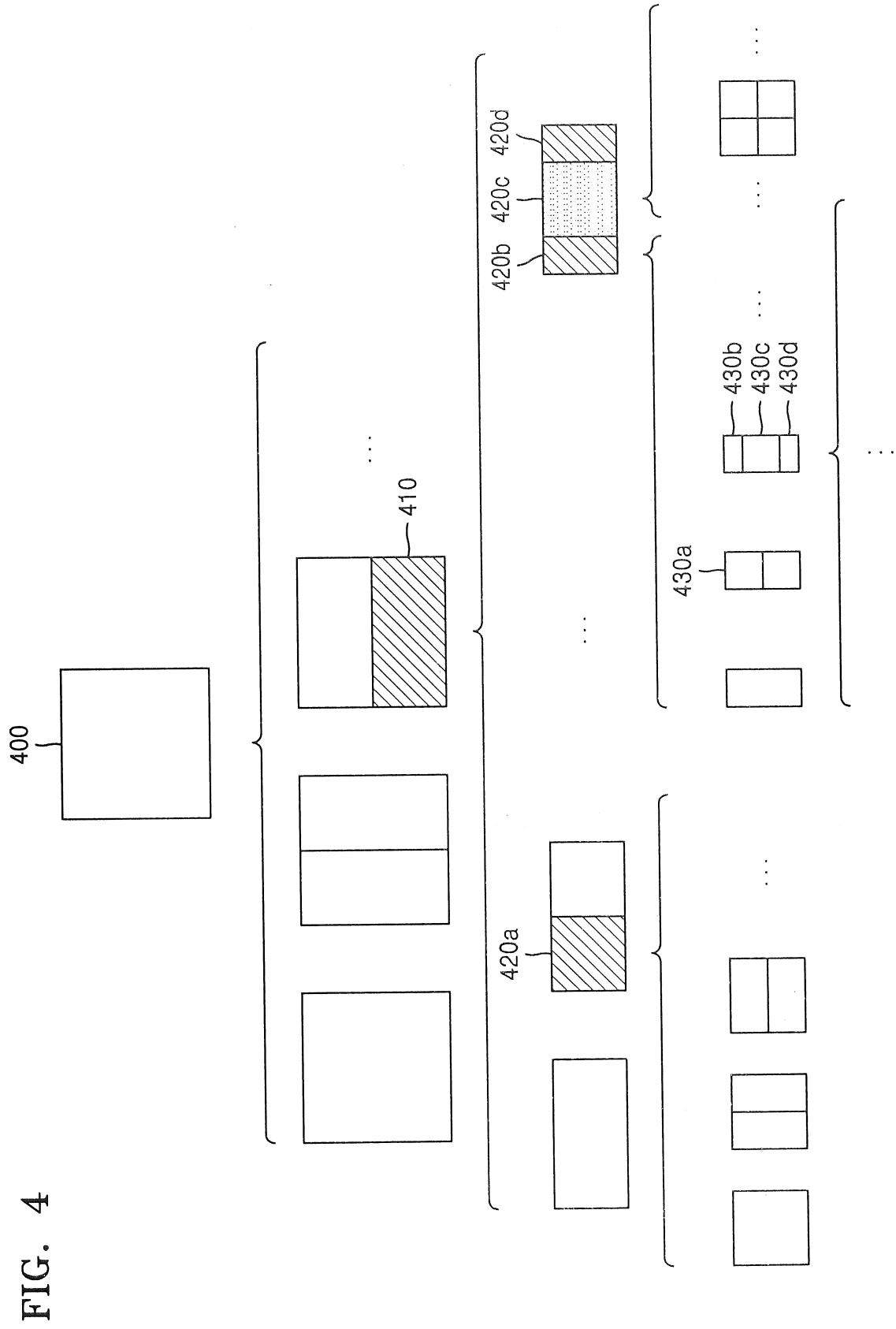
FIG. 2



3/28

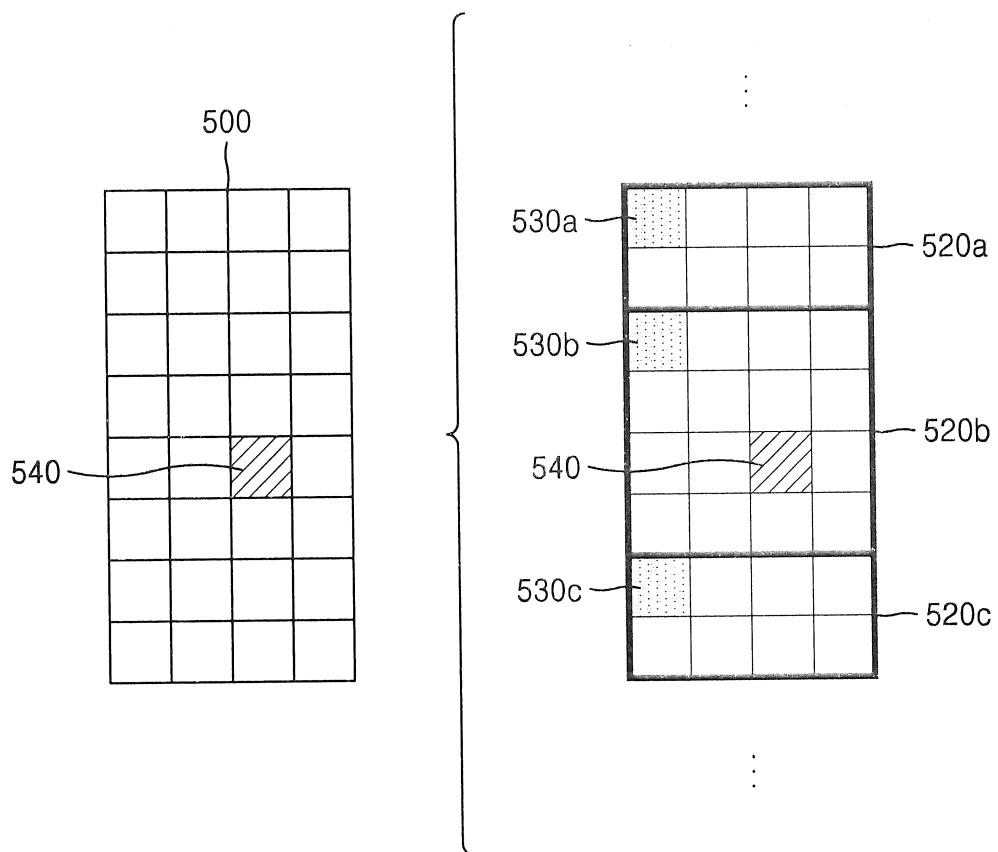
FIG. 3





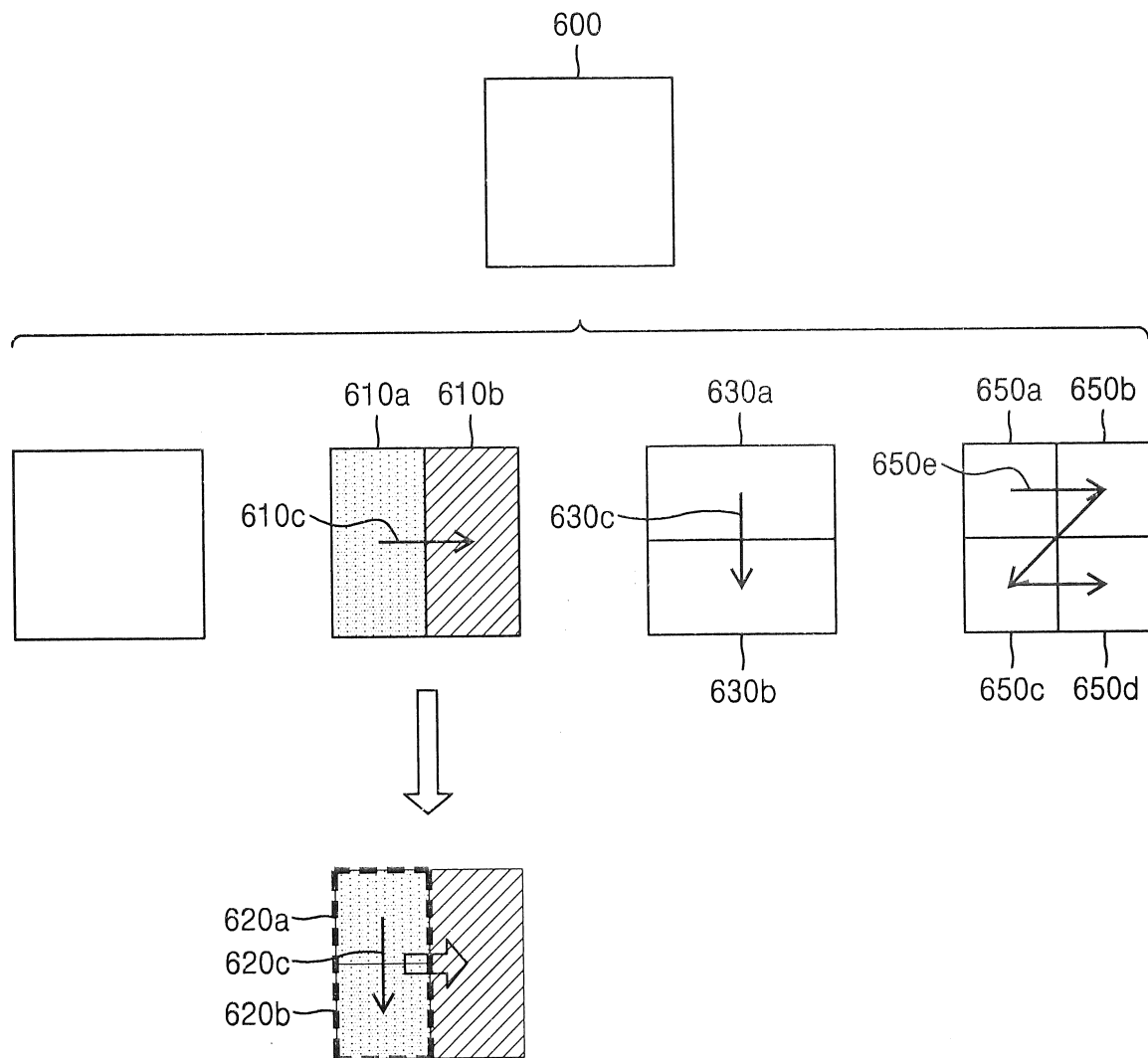
5/28

FIG. 5



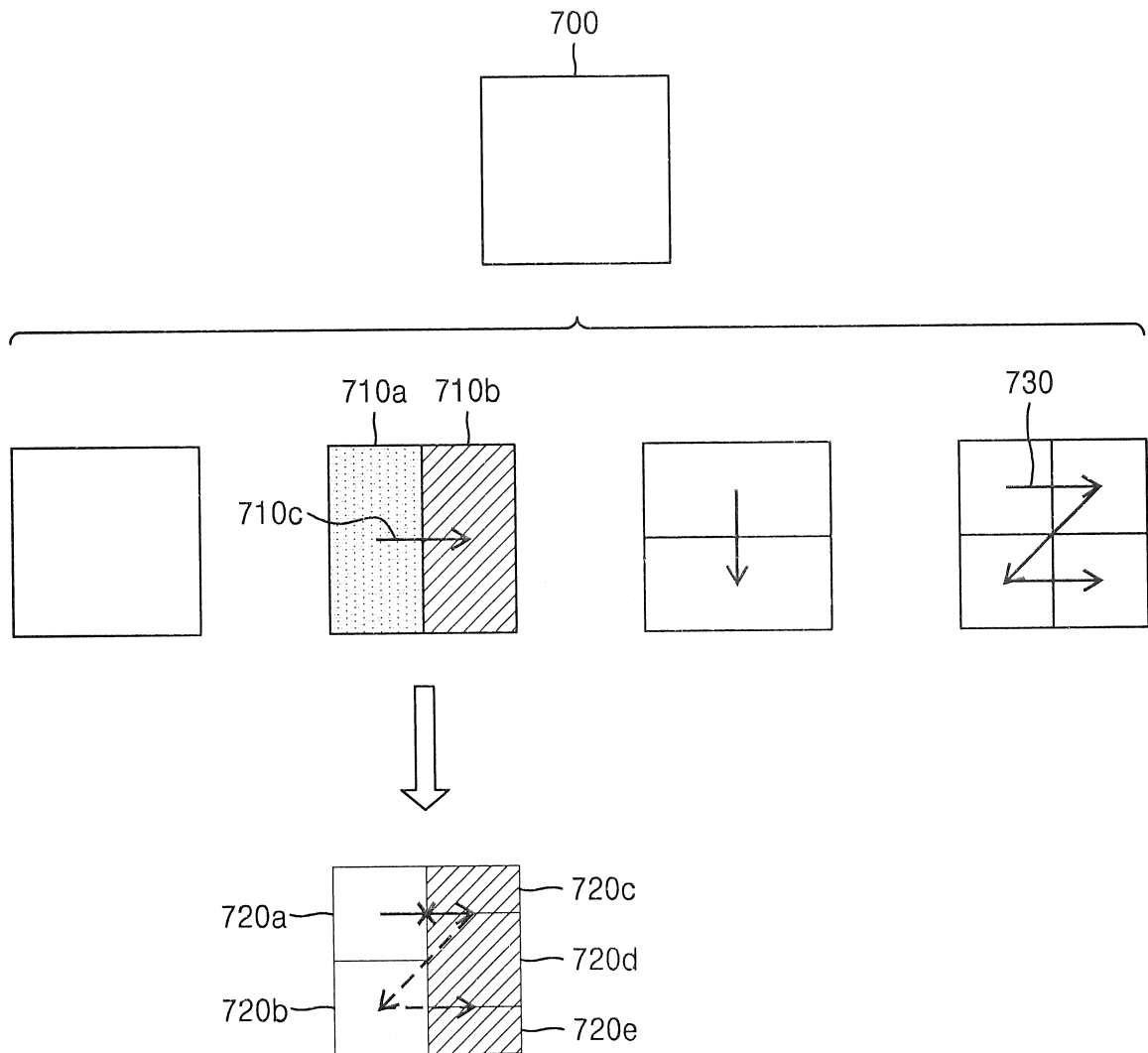
6/28

FIG. 6



7/28

FIG. 7



10/28

FIG. 10

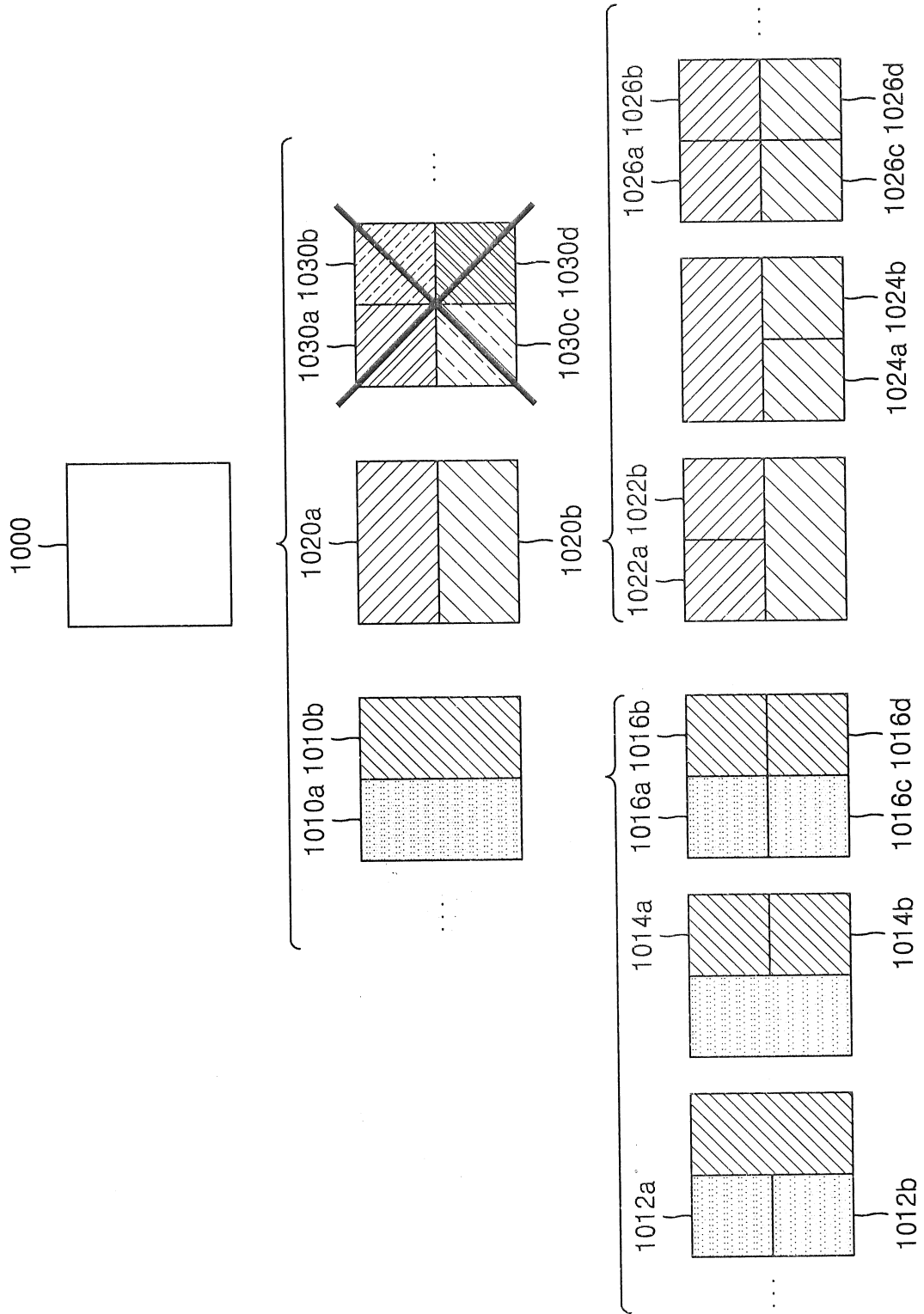
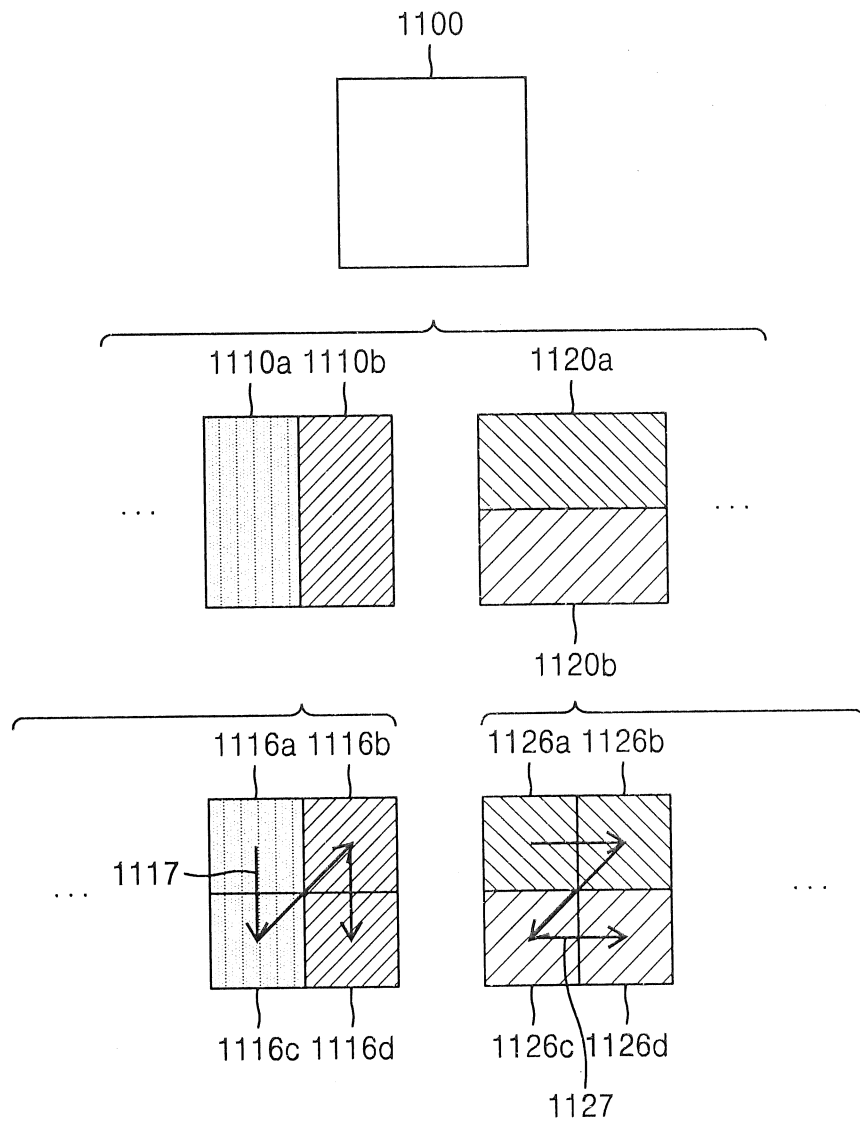


FIG. 11



12/28

FIG. 12

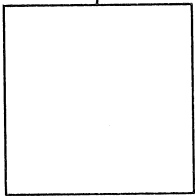
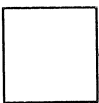
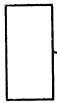
Hình dạng khối Độ sâu	0: hình vuông	1: NS_VER	2: NS_HOR
Độ sâu D	 1200	 1210	 1220
Độ sâu D+1	 1202	 1212	 1222
Độ sâu D+2	 1204	 1214	 1224
...	...	...	...

FIG. 13

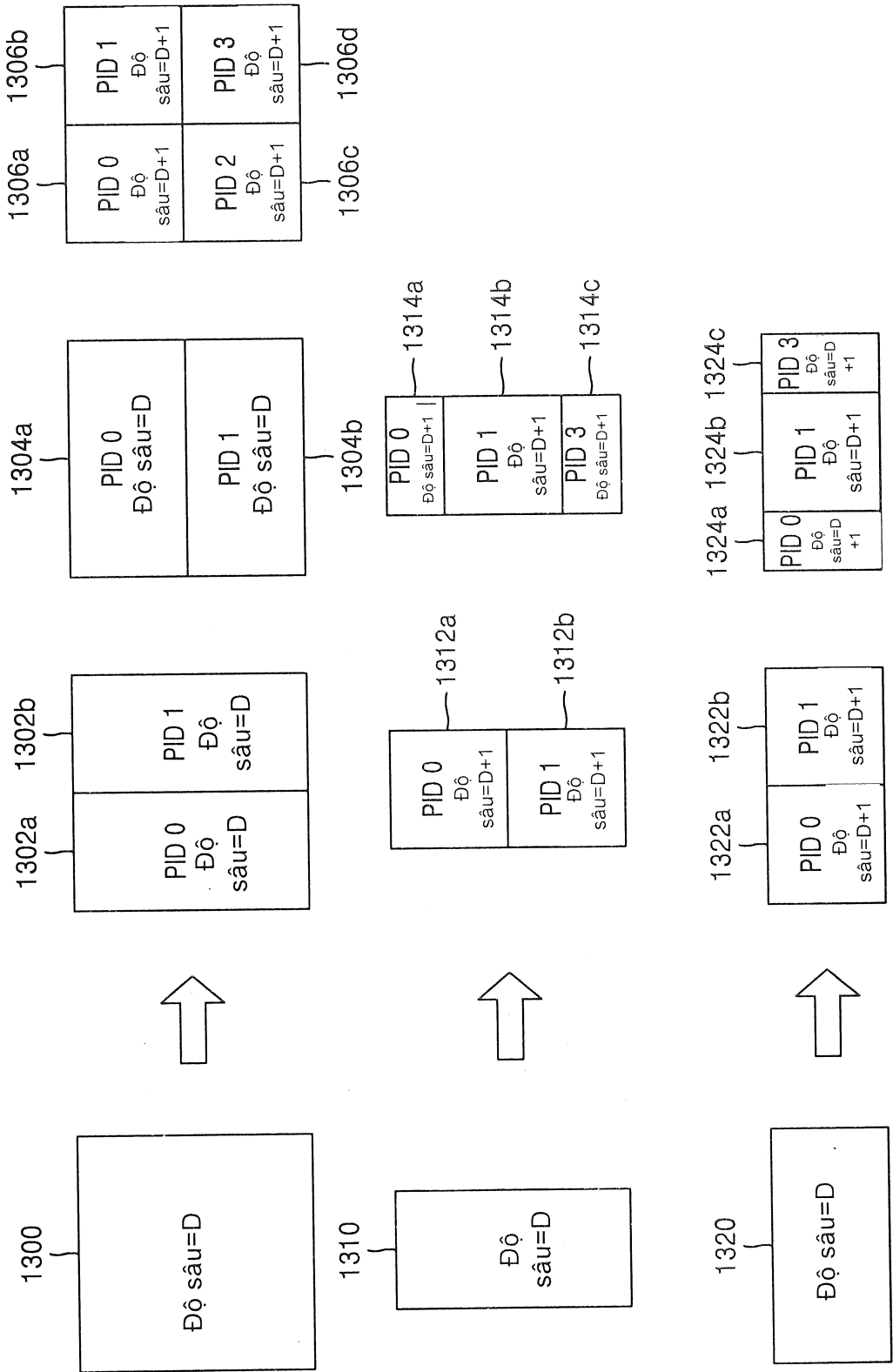
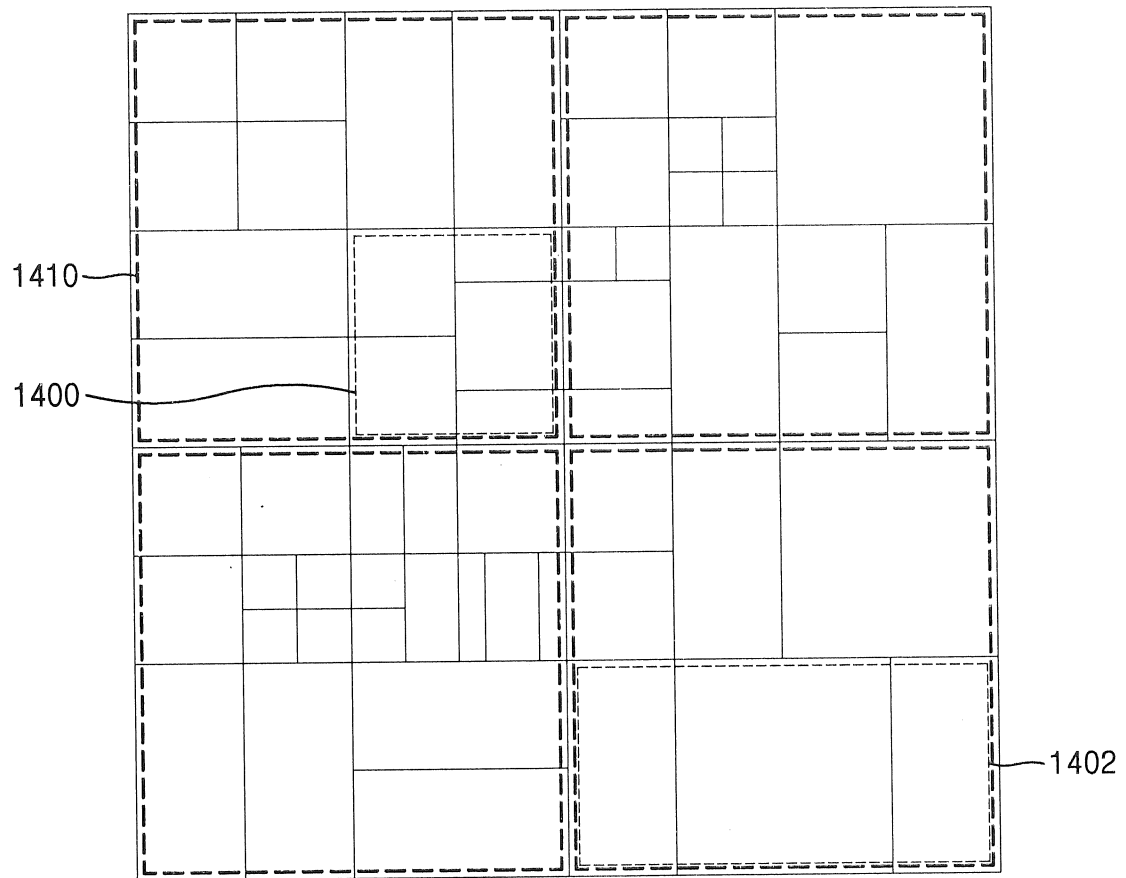
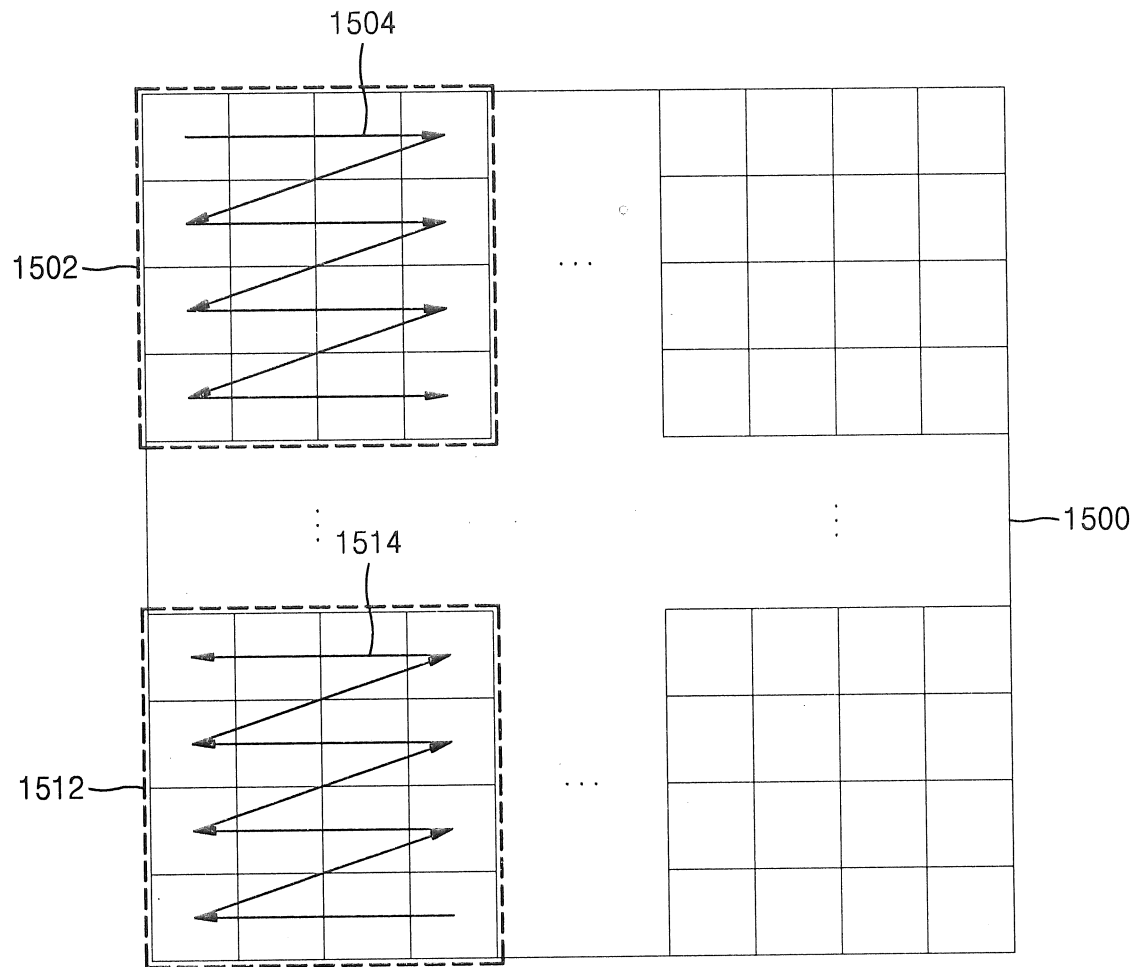


FIG. 14



15/28

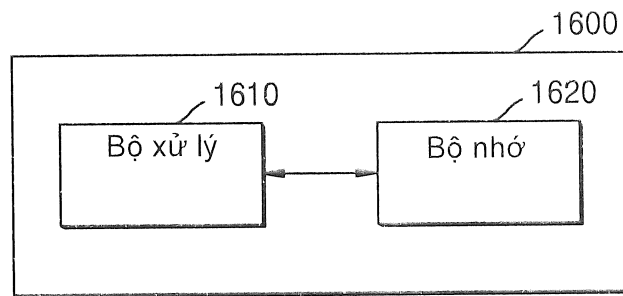
FIG. 15



16/28

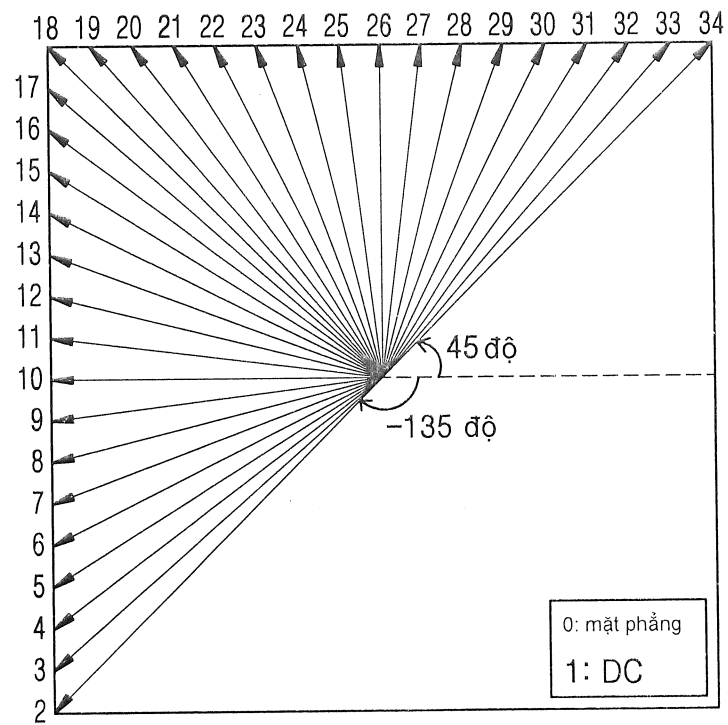
15/28

FIG. 16



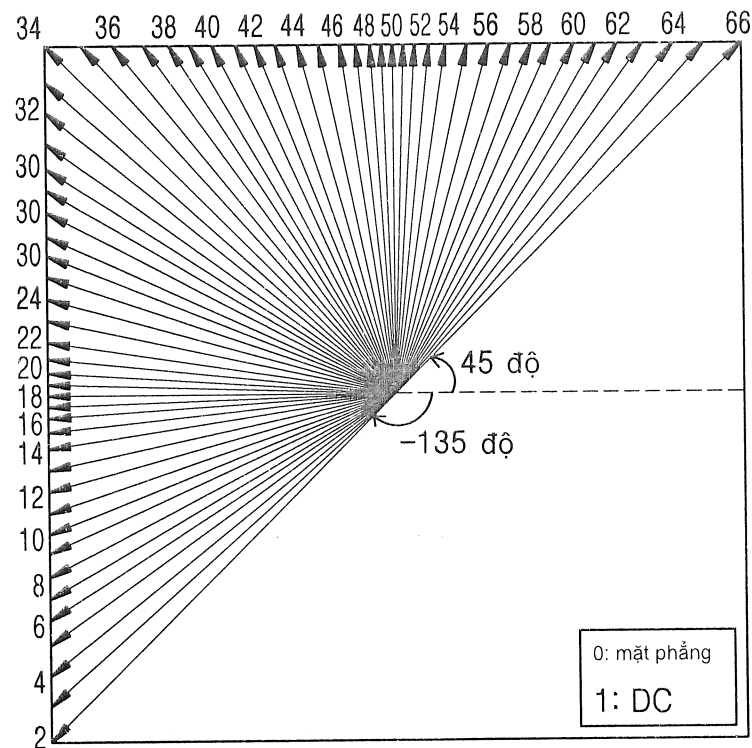
17/28

FIG. 17



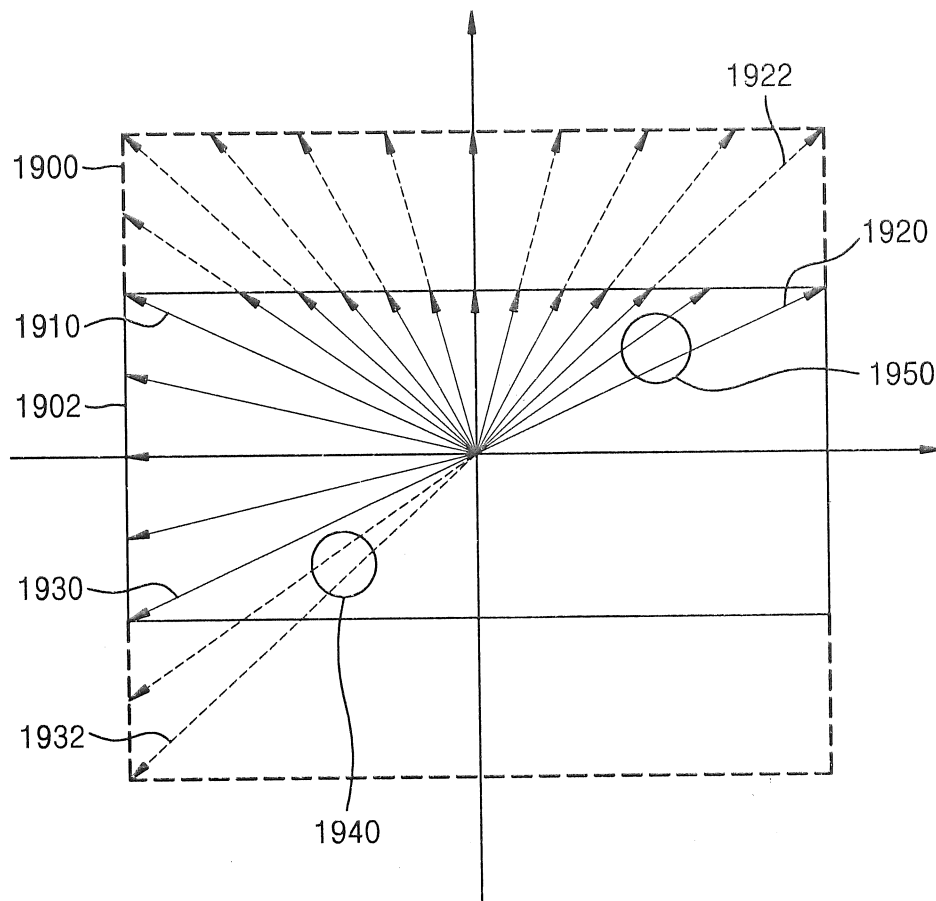
18/28

FIG. 18



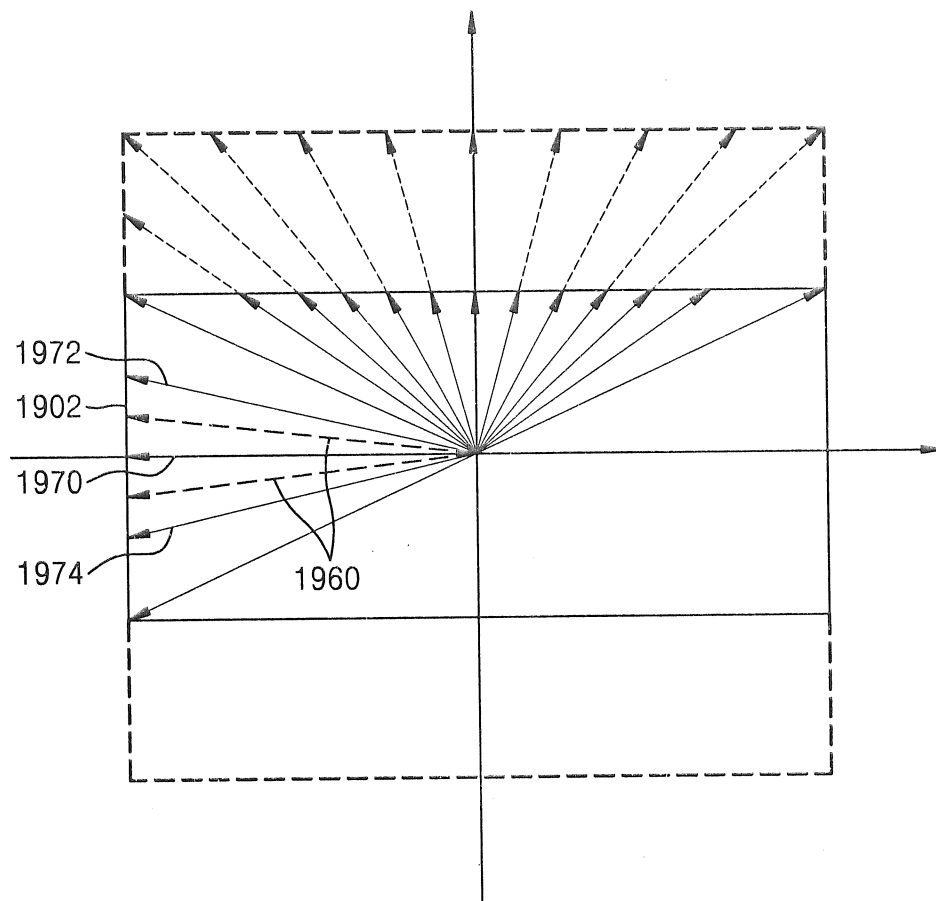
19/28

FIG. 19A



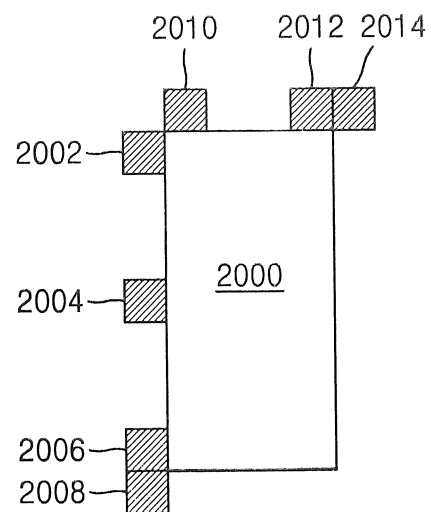
20/28

FIG. 19B



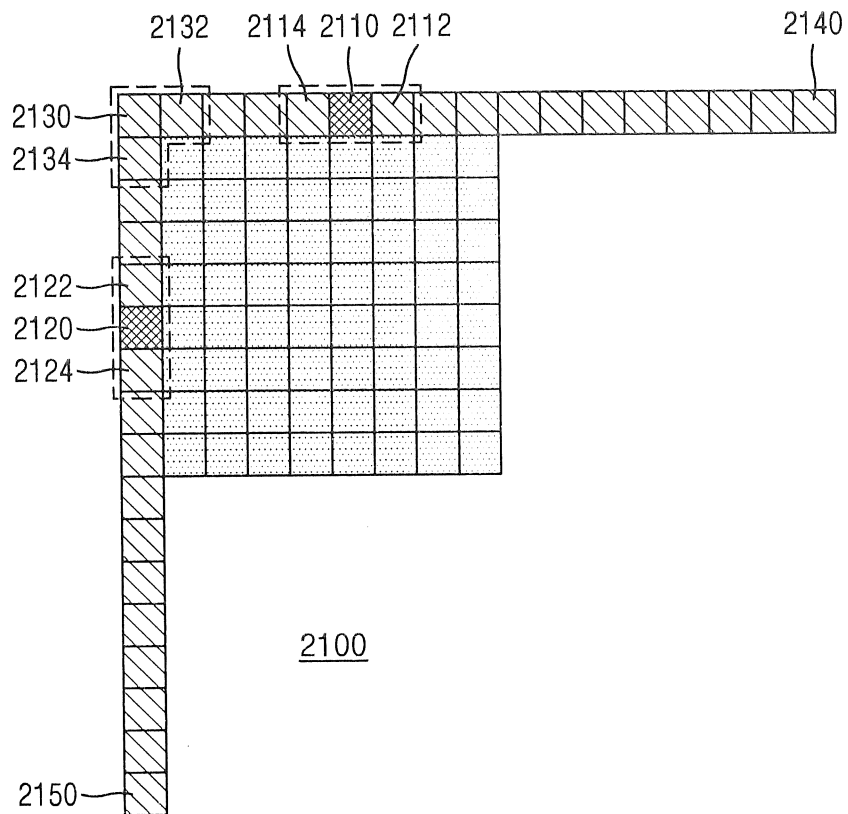
21/28

FIG. 20



22/28

FIG. 21



23/28

FIG. 22

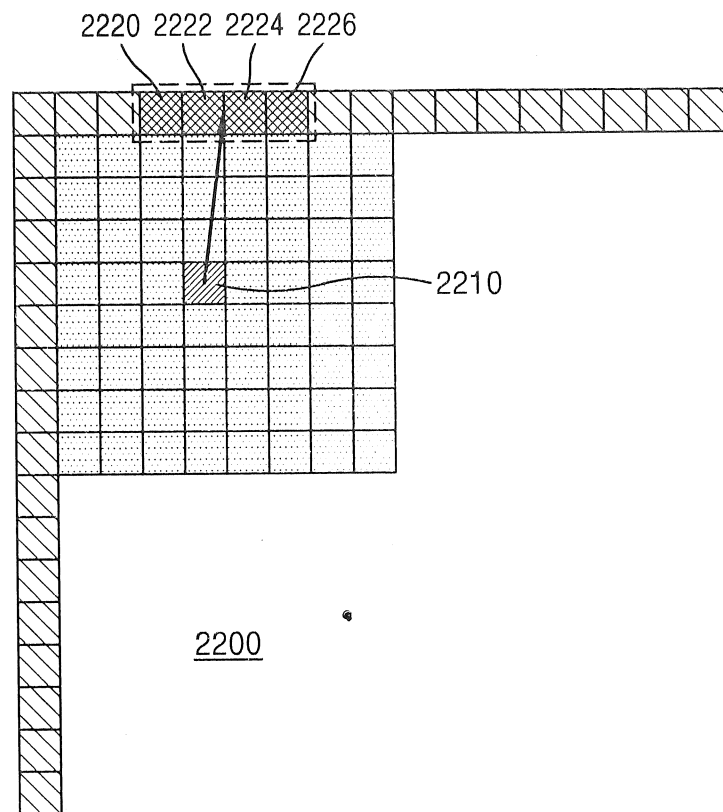
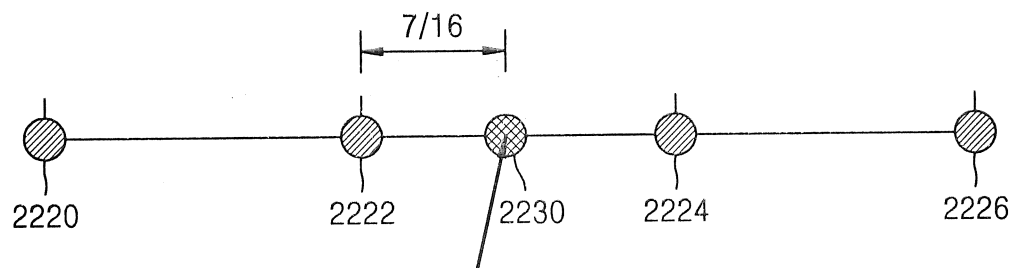
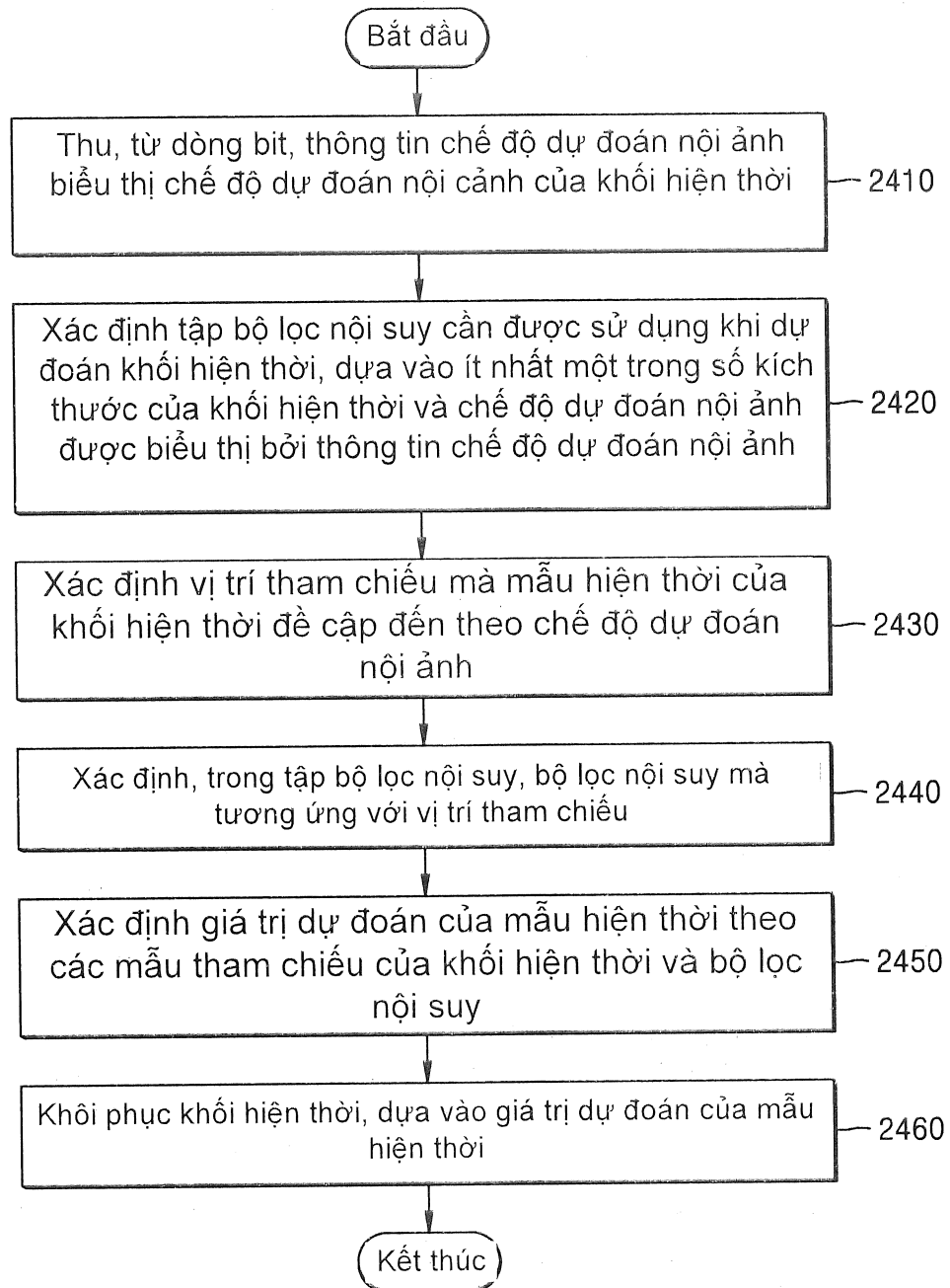


FIG. 23



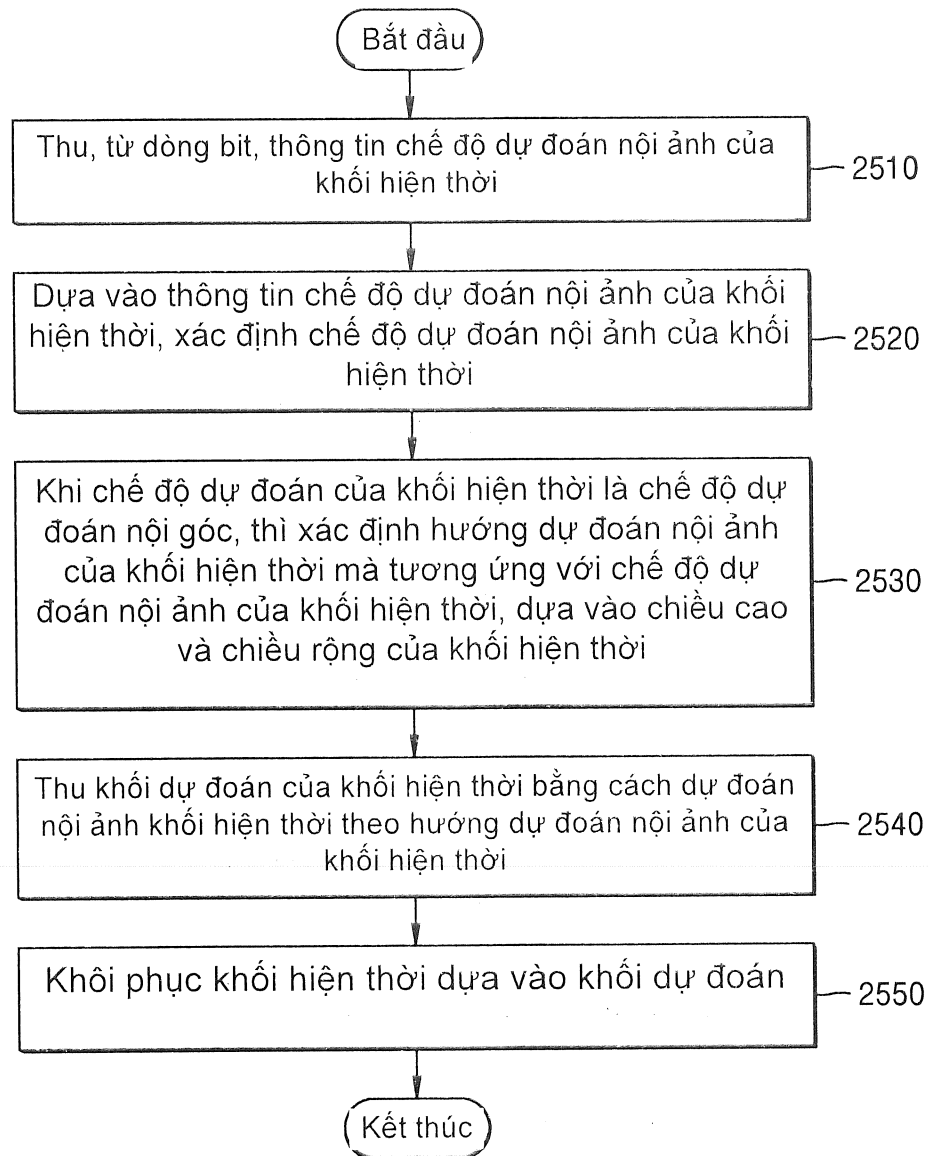
24/28

FIG. 24



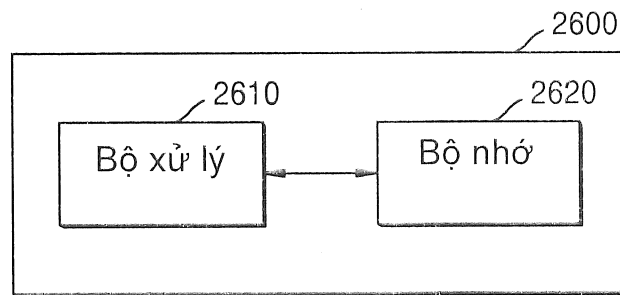
25/28

FIG. 25



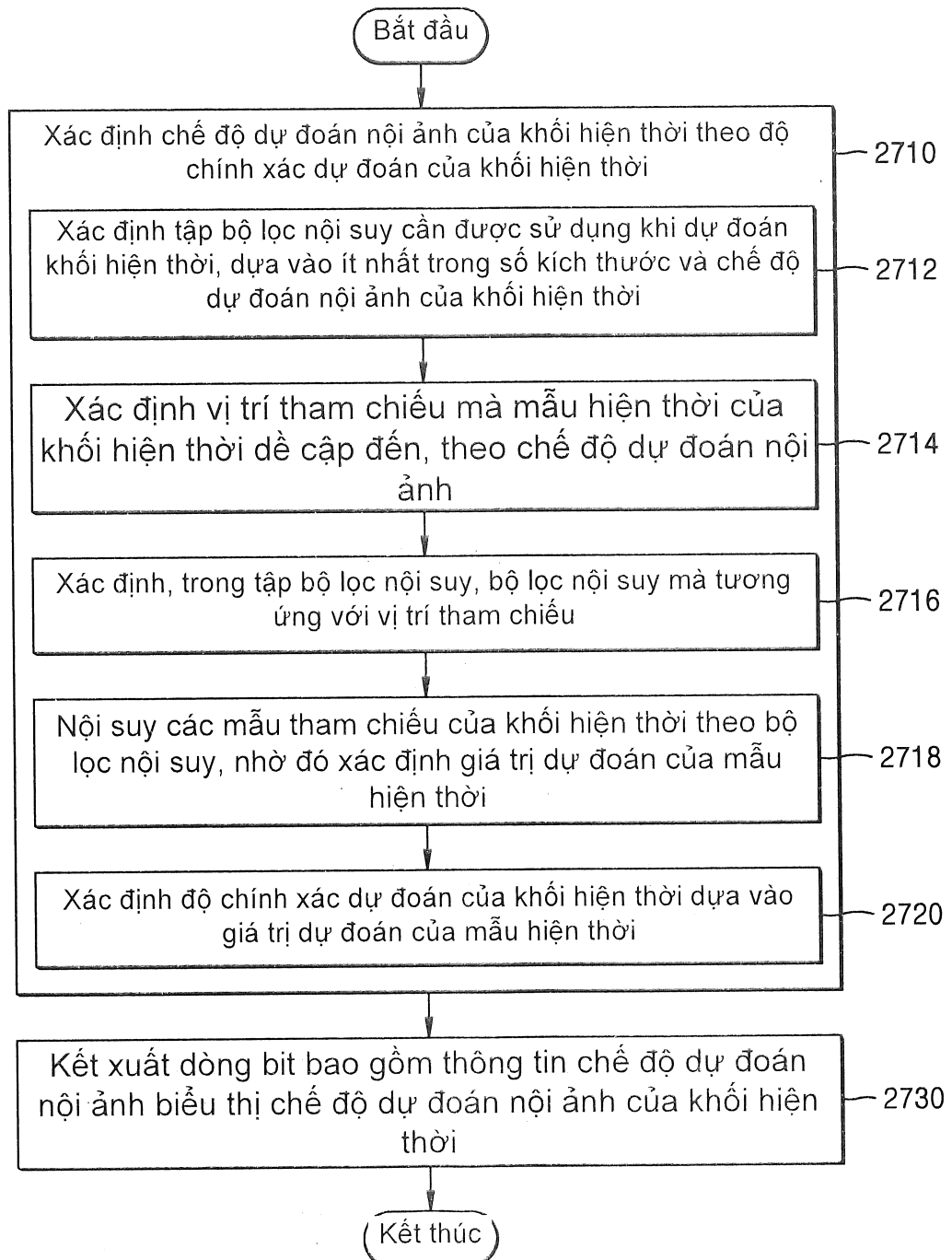
26/28

FIG. 26



27/28

FIG. 27



28/28

FIG. 28

