



(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) 
1-0022922

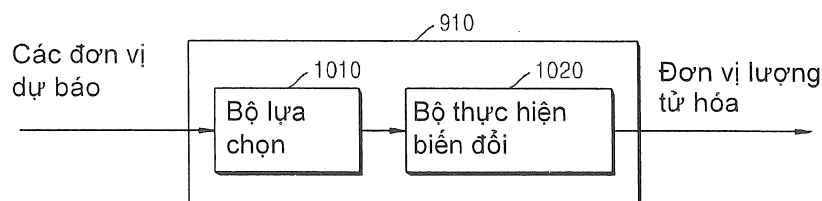
(51)⁷ H04N 7/24

(13) B

(21) 1-2013-00800 (22) 13.08.2010
(62) 1-2012-00620
(86) PCT/KR2010/005327 13.08.2010 (87) WO2011/019234 17.02.2011
(30) 10-2009-0074895 13.08.2009 KR
(45) 27.01.2020 382 (43) 27.05.2013 302
(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Korea.
(72) LEE, Tammy (US), HAN, Woo-Jin (KR), CHEN, Jianle (KR), JUNG, Hae-Kyung (KR)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã hình ảnh, thiết bị này bao gồm: bộ xác định mà nó xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp để giải mã hình ảnh, bằng cách sử dụng thông tin phân tách của đơn vị mã hóa, sẽ xác định ít nhất một đơn vị dự báo để dự báo đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa này bằng cách sử dụng thông tin về dạng phân chia, và sẽ xác định ít nhất một đơn vị biến đổi để biến đổi ngược đơn vị mã hóa này bằng cách sử dụng thông tin về độ sâu của ít nhất một đơn vị biến đổi này, trong đó thông tin phân tách của đơn vị mã hóa, thông tin về dạng phân chia và thông tin về độ sâu của ít nhất một đơn vị biến đổi này được phân giải từ dòng bit; và bộ giải mã mà nó tái cấu trúc phần dư của ít nhất một đơn vị biến đổi này bằng cách thực hiện lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi, sẽ thực hiện dự báo bên trong hoặc dự báo liên kết trên ít nhất một đơn vị dự báo này để tạo ra thông tin dự báo, và tái cấu trúc hình ảnh dựa trên phần dư và thông tin dự báo này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã hình ảnh, và cụ thể hơn đến thiết bị giải mã hình ảnh bằng cách biến đổi ảnh của miền điểm ảnh thành các hệ số của miền tần số.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để thực hiện nén hình ảnh, hầu hết các phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh bằng cách biến đổi ảnh của miền điểm ảnh thành các hệ số của miền tần số. Biến đổi cosin rời rạc (DCT), một trong các kỹ thuật biến đổi tần số, là một kỹ thuật nổi tiếng được sử dụng rộng rãi trong việc nén hình ảnh hoặc âm thanh. Phương pháp mã hóa ảnh bằng cách sử dụng DCT liên quan đến việc thực hiện DCT trên ảnh của miền điểm ảnh, tạo ra các hệ số cosin rời rạc, lượng tử hóa các hệ số cosin rời rạc được tạo ra, và thực hiện mã hóa entropy trên các hệ số cosin rời rạc được tạo ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh bằng cách sử dụng hiệu quả hơn biến đổi cosin rời rạc (DCT), và đề xuất vật ghi đọc được bởi máy tính chứa mã chương trình để thực hiện phương pháp.

Theo một hoặc nhiều phương án, có thể thiết lập các đơn vị biến đổi để nó có kích thước lớn hơn so với kích thước của đơn vị dự báo, và để thực hiện DCT, để ảnh có thể được nén và mã hóa một cách hiệu quả.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa ảnh bao gồm các hoạt động thiết lập đơn vị biến đổi bằng cách chọn nhiều đơn vị dự báo liên kề và biến đổi các đơn vị dự báo liên kề sang miền tần số theo đơn vị biến đổi, và tạo ra các hệ số thành phần tần số, lượng tử hóa các hệ số thành phần tần số và thực hiện mã hóa entropy trên các hệ số thành phần tần số lượng tử hóa.

Hoạt động thiết lập đơn vị biến đổi có thể được thực hiện dựa trên độ sâu chỉ rõ mức độ giảm kích thước được thực hiện dần dần từ đơn vị mã hóa lớn nhất của phiên hiện thời hoặc hình ảnh hiện thời đến đơn vị mã hóa con bao gồm các đơn vị dự báo liên kề.

Hoạt động thiết lập đơn vị biến đổi có thể được thực hiện bằng cách chọn nhiều đơn vị dự báo liên kề mà trên đó việc dự báo được thực hiện theo cùng chế độ dự báo.

Cùng chế độ dự báo có thể là chế độ dự báo liên kết hoặc chế độ dự báo bên trong.

Phương pháp mã hóa ảnh còn có thể bao gồm hoạt động thiết lập đơn vị biến đổi tối ưu bằng cách lặp đi lặp lại việc thực hiện các hoạt động nói trên trên các đơn vị biến đổi khác nhau, trong đó các hoạt động nói trên bao gồm các hoạt động thiết lập đơn vị biến đổi bằng cách chọn nhiều đơn vị dự báo liên kề, biến đổi các đơn vị dự báo liên kề sang miền tần số theo đơn vị biến đổi và tạo ra các hệ số thành phần tần số, lượng tử hóa các hệ số thành phần tần số và thực hiện mã hóa entropy trên các hệ số thành phần tần số lượng tử hóa.

Theo một khía cạnh khác của một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa ảnh bao gồm bộ biến đổi để thiết lập đơn vị biến đổi bằng cách chọn nhiều đơn vị dự báo liên kề, biến đổi các đơn vị dự báo liên kề sang miền tần số theo đơn vị biến đổi, và tạo ra các hệ số thành phần tần số, bộ lượng tử hóa để lượng tử hóa các hệ số thành phần tần số và bộ mã hóa entropy để thực hiện mã hóa entropy trên các hệ số thành phần tần số lượng tử hóa.

Theo một khía cạnh khác của một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã ảnh bao gồm các bước: giải mã entropy các hệ số thành phần tần số được tạo ra bằng cách được biến đổi sang miền tần số theo đơn vị biến đổi, lượng tử hóa ngược các hệ số thành phần tần số; biến đổi ngược các hệ số thành phần tần số sang miền điểm ảnh, và phục hồi lại các đơn vị dự báo liên kề bao gồm trong đơn vị biến đổi.

Theo một khía cạnh khác của một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã ảnh bao gồm bộ giải mã entropy để giải mã entropy các hệ số thành phần tần số được tạo ra bằng cách được biến đổi sang miền tần số theo đơn vị biến đổi, bộ lượng tử hóa ngược để lượng tử hóa ngược các hệ số thành phần tần số và bộ biến đổi ngược để biến đổi ngược các hệ số thành phần tần số thành miền điểm ảnh, và phục hồi lại các đơn vị dự báo liên kề bao gồm trong các đơn vị biến đổi.

Theo một khía cạnh khác của một phương án, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bởi máy tính chứa mã để thực hiện phương pháp mã hóa ảnh và phương pháp giải mã.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các tính năng trên và các phương án của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn trong phần mô tả dưới đây, dựa trên các hình vẽ kèm theo, trong đó:

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

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

Fig.3 là sơ đồ thể hiện một đơn vị mã hóa phân cấp theo một phương án của sáng chế;

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

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

Fig.6 là sơ đồ thể hiện đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa con, và các đơn vị dự báo theo một phương án;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi theo một phương án;

Fig.8A và Fig.8B là các sơ đồ thể hiện các dạng phân chia của đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi theo một phương án;

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa ảnh theo một phương án;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện bộ biến đổi;

Fig.11A đến Fig.11C là các sơ đồ thể hiện đơn vị biến đổi theo một phương án;

Fig.12 là sơ đồ thể hiện các đơn vị biến đổi khác theo phương án khác;

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã ảnh theo một phương án;

Fig.14 là sơ đồ thể hiện phương pháp mã hóa ảnh, theo một phương án;

Fig.15 là sơ đồ thể hiện phương pháp giải mã ảnh, theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa trên các hình vẽ kèm theo. Trong các phương án làm ví dụ, thuật ngữ "đơn vị" có thể hoặc không đề cập đến đơn vị kích thước, tùy thuộc vào ngữ cảnh, và thuật ngữ "ảnh" có thể biểu thị ảnh tĩnh cho một đoạn video hoặc ảnh động, nghĩa là, bản thân video.

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

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị 100 bao gồm bộ phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất 110, bộ xác định độ sâu mã hóa 120, bộ mã hóa dữ liệu ảnh 130, và bộ mã hóa thông tin mã hóa 140.

Bộ phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất 110 có thể phân chia ảnh hiện thời hoặc phiên hiện thời dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất là đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất. Tức là, bộ phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất 110 có thể phân chia hình ảnh hiện thời hoặc phiên hiện thời để thu được ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Theo một phương án, đơn vị mã hóa có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu. Như đã mô tả ở trên, đơn vị mã hóa lớn nhất chỉ rõ đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất trong số các đơn vị mã hóa của hình ảnh hiện thời, và độ sâu chỉ rõ kích thước của đơn vị mã hóa con thu được bằng cách giảm phân cấp đơn vị mã hóa. Khi độ sâu tăng lên, thì đơn vị mã hóa có thể giảm kích thước từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất, trong đó độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất được xác định là độ sâu nhỏ nhất và độ sâu của đơn vị mã hóa nhỏ nhất được xác định là độ sâu lớn nhất. Do kích thước của đơn vị mã hóa giảm từ đơn vị mã hóa lớn nhất khi độ sâu tăng lên, nên đơn vị mã hóa con của độ sâu thứ k có thể bao gồm nhiều đơn vị mã hóa con có độ sâu thứ $(k + n)$ (k và n là các số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1).

Theo kích thước của ảnh được mã hóa tăng lên, việc mã hóa ảnh theo đơn vị mã hóa lớn hơn có thể dẫn đến tỉ lệ nén hình ảnh cao hơn. Tuy nhiên, nếu đơn vị mã hóa lớn hơn là cố định, thì ảnh không thể được mã hóa một cách hiệu quả bằng cách tính đến các đặc điểm ảnh thay đổi liên tục.

Ví dụ, khi một khu vực phẳng, chẳng hạn như biển hoặc bầu trời được mã hóa, thì đơn vị mã hóa càng lớn thì tỉ lệ nén có thể tăng. Tuy nhiên, khi một khu vực phức tạp như người hoặc các tòa nhà được mã hóa, thì đơn vị mã hóa càng nhỏ thì tỷ lệ nén có thể càng tăng.

Theo đó, theo một phương án, đơn vị mã hóa ảnh lớn nhất khác nhau và độ sâu lớn nhất khác nhau được thiết lập cho mỗi hình ảnh hoặc phiên. Do độ sâu lớn nhất biểu thị số lần lớn nhất mà đơn vị mã hóa có thể giảm, nên kích thước của mỗi đơn vị mã hóa nhỏ nhất được bao gồm trong đơn vị mã hóa ảnh lớn nhất có thể được thiết lập thay đổi theo độ sâu lớn nhất.

Bộ xác định độ sâu mã hóa 120 xác định độ sâu lớn nhất. Độ sâu lớn nhất có thể được xác định dựa trên tính toán giá trị tốc độ méo (RD - Rate-distortion). Độ sâu lớn nhất có thể được xác định khác nhau cho mỗi hình ảnh hoặc phiên hoặc cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Độ sâu lớn nhất xác định được được cung cấp cho bộ mã hóa thông tin mã hóa

140, và dữ liệu ảnh theo đơn vị mã hóa lớn nhất được cung cấp cho bộ mã hóa dữ liệu ảnh 130.

Độ sâu lớn nhất biểu thị đơn vị mã hóa có kích thước nhỏ nhất, mà nó có thể được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất, tức là, đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Nói cách khác, đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được chia thành các đơn vị mã hóa con có kích thước khác nhau theo độ sâu khác nhau. Điều này được mô tả chi tiết dưới đây khi tham chiếu Fig.8A và Fig.8B. Ngoài ra, các đơn vị mã hóa con có kích thước khác nhau, được bao gồm trong các đơn vị mã hóa lớn nhất, có thể được dự báo hoặc biến đổi dựa trên các đơn vị xử lý có kích cỡ khác nhau. Nói cách khác, thiết bị 100 có thể thực hiện được nhiều bước xử lý để mã hóa hình ảnh dựa trên các đơn vị xử lý có kích cỡ khác nhau và hình dạng khác nhau. Để mã hóa dữ liệu ảnh, các bước xử lý như dự báo, biến đổi và mã hóa entropy được thực hiện, trong đó các đơn vị xử lý có cùng kích thước có thể được sử dụng cho mỗi bước hoặc các đơn vị xử lý có kích cỡ khác nhau có thể được sử dụng cho mọi bước.

Ví dụ, thiết bị 100 có thể lựa chọn đơn vị xử lý khác nhau từ đơn vị mã hóa để dự báo đơn vị mã hóa.

Khi kích thước của đơn vị mã hóa là $2N \times 2N$ (trong đó N là số nguyên dương), các đơn vị xử lý để dự báo có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, và $N \times N$. Nói cách khác, việc dự báo chuyển động có thể được thực hiện dựa trên đơn vị xử lý có hình dạng mà theo đó ít nhất một trong các yếu tố chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa được chia làm hai. Sau đây, đơn vị xử lý, mà nó là cơ sở của việc dự báo, được gọi là 'đơn vị dự báo'.

Chế độ dự báo có thể là ít nhất một trong các chế độ: chế độ bên trong, chế độ liên kết, và chế độ bỏ qua, và chế độ dự báo cụ thể có thể được thực hiện cho chỉ đơn vị dự báo có kích thước hoặc hình dạng cụ thể. Ví dụ, chế độ bên trong có thể được thực hiện cho các đơn vị dự báo chỉ có kích thước là $2N \times 2N$ và $N \times N$ mà hình dạng của chúng là hình vuông. Ngoài ra, chế độ bỏ qua có thể được thực hiện cho chỉ đơn vị dự báo có kích thước $2N \times 2N$. Nếu các đơn vị dự báo tồn tại trong đơn vị mã hóa, thì chế độ dự báo có lỗi mã hóa ít nhất có thể được lựa chọn sau khi thực hiện dự báo cho tất cả các đơn vị dự báo.

Ngoài ra, thiết bị 100 có thể thực hiện biến đổi tần số trên dữ liệu ảnh dựa trên đơn vị xử lý có kích thước khác nhau từ đơn vị mã hóa. Đối với việc biến đổi tần số trong đơn vị mã hóa, việc biến đổi tần số có thể được thực hiện dựa trên đơn vị xử lý có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn so với kích thước của đơn vị mã hóa. Sau đây, đơn vị xử lý, mà là cơ sở của

việc biến đổi tần số, được gọi là đơn vị biến đổi. Việc biến đổi tần số có thể là phép biến đổi côsin rời rạc (DCT) hoặc phép biến đổi Karhunen Loeve (KLT).

Bộ xác định độ sâu mã hóa 120 có thể xác định đơn vị mã hóa con được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất bằng cách sử dụng tối ưu hóa RD dựa trên bộ nhân Lagrange. Nói cách khác, bộ xác định độ sâu mã hóa 120 có thể xác định hình dạng của các đơn vị mã hóa con được phân chia từ đơn vị mã hóa lớn nhất, trong đó các đơn vị mã hóa con có kích thước khác nhau theo độ sâu của chúng. Bộ mã hóa dữ liệu ảnh 130 kết xuất dòng bit bằng cách mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên hình dạng phân chia, nghĩa là hình dạng mà nó phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất, như được xác định bởi bộ xác định độ sâu mã hóa 120.

Bộ mã hóa thông tin mã hóa 140 mã hóa thông tin về chế độ mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất được xác định bởi bộ xác định độ sâu mã hóa 120. Nói cách khác, bộ mã hóa thông tin mã hóa 140 kết xuất dòng bit bằng cách mã hóa thông tin về hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa lớn nhất, thông tin về độ sâu lớn nhất, và thông tin về chế độ mã hóa của đơn vị mã hóa con cho mỗi độ sâu. Thông tin về chế độ mã hóa của đơn vị mã hóa con có thể bao gồm thông tin về đơn vị dự báo của các đơn vị mã hóa con, thông tin về chế độ dự báo cho mỗi đơn vị dự báo, và thông tin về đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa con.

Do đơn vị mã hóa con có kích cỡ khác nhau tồn tại cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất và thông tin về chế độ mã hóa phải được xác định cho từng đơn vị mã hóa con, nên thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa có thể được xác định cho đơn vị mã hóa lớn nhất.

Thiết bị 100 có thể tạo ra các đơn vị mã hóa con bằng cách chia cả chiều cao lẫn chiều rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất cho hai theo sự gia tăng về độ sâu. Tức là, khi kích thước của đơn vị mã hóa của độ sâu thứ k là $2N \times 2N$, kích thước của đơn vị mã hóa của độ sâu thứ $(k + 1)$ là $N \times N$.

Theo đó, thiết bị 100 theo một phương án có thể xác định hình dạng phân chia tối ưu cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên các kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu lớn nhất khi xem xét các đặc điểm ảnh. Bằng cách điều chỉnh thay đổi kích thước đơn vị mã hóa lớn nhất trong việc xem xét các đặc điểm ảnh và mã hóa ảnh thông qua việc phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất thành các đơn vị mã hóa con có các độ sâu khác nhau, các ảnh có độ phân giải khác nhau có thể được mã hóa hiệu quả hơn.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị 200 để giải mã ảnh theo một phương án.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị 200 bao gồm bộ thu nhận dữ liệu ảnh 210, bộ trích xuất thông tin mã hóa 220, và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230.

Bộ thu nhận dữ liệu ảnh 210 thu nhận theo đơn vị mã hóa lớn nhất bằng cách phân giải dòng bit nhận được từ thiết bị 200 và kết xuất dữ liệu ảnh đến bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Bộ thu nhận dữ liệu ảnh 210 có thể trích xuất thông tin về đơn vị mã hóa lớn nhất của hình ảnh hoặc phiên hiện thời từ tiêu đề của hình ảnh hoặc phiên hiện thời. Nói cách khác, bộ thu nhận dữ liệu ảnh 210 phân chia dòng bit thành đơn vị mã hóa lớn nhất để bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh theo đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ trích xuất thông tin mã hóa 220 trích xuất thông tin về đơn vị mã hóa lớn nhất, độ sâu lớn nhất, hình dạng phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất, chế độ mã hóa của các đơn vị mã hóa con từ tiêu đề của hình ảnh hiện thời bằng cách phân giải dòng bit nhận được bởi thiết bị 200. Thông tin về hình dạng phân chia và thông tin về chế độ mã hóa được cung cấp cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230.

Thông tin về hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể bao gồm thông tin về các đơn vị mã hóa con có kích thước khác nhau theo độ sâu được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất, và thông tin về chế độ mã hóa có thể bao gồm thông tin về đơn vị dự báo theo đơn vị mã hóa con, thông tin về chế độ dự báo, và thông tin về đơn vị biến đổi.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 phục hồi hình ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu ảnh của mọi đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin trích xuất được bằng bộ trích xuất thông tin mã hóa 220. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã đơn vị mã hóa con được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin về hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa lớn nhất. Quá trình giải mã có thể bao gồm quá trình dự báo bao gồm cả dự báo bên trong và bù chuyển động và quá trình biến đổi ngược.

Bộ giải mã ảnh dữ liệu 230 có thể thực hiện dự báo bên trong hoặc dự báo liên kết dựa trên thông tin về đơn vị dự báo và thông tin về chế độ dự báo để dự báo đơn vị dự báo. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 cũng có thể thực hiện biến đổi ngược đối với mỗi đơn vị mã hóa con dựa trên thông tin về đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa con.

Fig.3 thể hiện các đơn vị mã hóa phân cấp theo một phương án.

Như được thể hiện trên Fig.3, đơn vị mã hóa phân cấp theo một phương án có thể bao gồm các đơn vị mã hóa có kích thước chiều rộng x chiều cao là 64x64, 32x32, 16x16, 8x8 và 4x4. Bên cạnh việc các đơn vị này mã hóa có dạng hình vuông hoàn hảo, các đơn vị

mã hóa có chiều rộng x chiều cao là 64x32, 32x64, 32x16, 16x32, 16x8, 8x16, 8x4 và 4x8 cũng có thể tồn tại.

Trở lại Fig.3, với dữ liệu ảnh 310 có độ phân giải là 1920x1080, kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được thiết lập là 64x64, và độ sâu lớn nhất được thiết lập là 2.

Đối với dữ liệu ảnh 320 có độ phân giải là 1920x1080, kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được thiết lập là 64x64, và độ sâu lớn nhất được thiết lập là 4. Đối với dữ liệu ảnh 330 có độ phân giải là 352x288, kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được thiết lập đến 16x16, và độ sâu lớn nhất được thiết lập là 1.

Khi độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu rất lớn, tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa là tương đối lớn để tăng tỉ lệ nén và phản ánh chính xác đặc điểm ảnh. Theo đó, đối với dữ liệu ảnh 310 và 320 có độ phân giải cao hơn so với dữ liệu ảnh 330, kích thước 64x64 có thể được lựa chọn là kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất.

Độ sâu lớn nhất chỉ rõ tổng số lớp mã hóa trong các đơn vị mã hóa phân cấp. Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu ảnh 310 là 2, đơn vị mã hóa 315 của dữ liệu ảnh 310 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài là 64 và đơn vị mã hóa con có các kích thước trực dài là 32 và 16, theo sự gia tăng độ sâu.

Mặt khác, do độ sâu lớn nhất của dữ liệu ảnh 330 là 1, đơn vị mã hóa 335 của dữ liệu ảnh 330 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài là 16 và đơn vị mã hóa con có các kích thước trực dài là 8, theo sự gia tăng độ sâu.

Tuy nhiên, do độ sâu lớn nhất của dữ liệu ảnh 320 là 4, đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu ảnh 320 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực là 64 và đơn vị mã hóa con có kích thước trực là 32, 16, 8 và 4, theo sự gia tăng về độ sâu. Do ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị mã hóa con nhỏ hơn khi tăng độ sâu, phương án này phù hợp để mã hóa ảnh bao gồm các chi tiết nhỏ hơn trong ảnh.

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

Bộ dự báo bên trong 410 thực hiện dự báo bên trong trên các đơn vị dự báo của chế độ bên trong trong khung hiện thời 405, và bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 thực hiện các dự báo liên kết và bù chuyển động trên các đơn vị dự báo của chế độ liên kết bằng cách sử dụng khung hiện thời 405 và khung tham chiếu 495.

Các trị số dư được tạo ra dựa trên các đơn vị dự báo được kết xuất từ bộ dự báo bên trong 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425, và các trị số dư được kết xuất dưới dạng các hệ số biến đổi lượng tử hóa bằng cách đưa qua bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử hóa 440.

Các hệ số biến đổi lượng tử hóa được phục hồi thành các trị số dư bằng cách đưa qua bộ lượng tử hóa ngược 460 và bộ biến đổi ngược tần số 470, và các trị số dư được phục hồi được xử lý sau bằng cách đưa qua bộ giải khối 480 và bộ lọc vòng lặp 490 và được kết xuất dưới dạng khung tham chiếu 495. Các hệ số biến đổi lượng tử hóa có thể được kết xuất dưới dạng dòng bit 455 bằng cách đưa qua bộ mã hóa entropy 450.

Để thực hiện mã hóa dựa trên phương pháp mã hóa theo một phương án, các bộ phận của bộ mã hóa ảnh 400, tức là bộ phận dự báo bên trong 410, bộ đánh giá chuyển động 420, bộ bù chuyển động 425, bộ biến đổi 430, bộ lượng tử hóa 440, bộ mã hóa entropy 450, bộ lượng tử hóa ngược 460, bộ biến đổi ngược tần số 470, bộ giải khối 480 và bộ lọc vòng lặp 490, thực hiện quá trình mã hóa hình ảnh dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa con theo độ sâu, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi.

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

Dòng bit 505 đưa qua bộ phận phân giải 510 để dữ liệu ảnh mã hóa được giải mã và thông tin mã hóa cần thiết để giải mã được phân giải. Dữ liệu ảnh được mã hóa được kết xuất dưới dạng dữ liệu lượng tử hóa ngược, bằng cách đưa qua bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử hóa ngược 530 và được phục hồi thành các trị số dư bằng cách đưa qua bộ biến đổi ngược tần số 540. Các trị số dư được phục hồi theo đơn vị mã hóa bằng cách được thêm vào kết quả dự báo bên trong của bộ dự báo bên trong 550 hoặc kết quả bù chuyển động của bộ bù chuyển động 560. Các đơn vị mã hóa phục hồi được sử dụng để dự báo các đơn vị mã hóa tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo bằng cách đưa qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580.

Để thực hiện giải mã dựa trên phương pháp giải mã theo một phương án, các bộ phận của bộ giải mã ảnh 500, tức là, bộ phận phân giải 510, bộ giải mã entropy 520, bộ lượng tử hóa ngược 530, bộ biến đổi ngược tần số 540, bộ dự báo bên trong 550, bộ bù chuyển động 560, bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580, thực hiện các tiến trình giải mã hình ảnh dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa con theo độ sâu, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi.

Cụ thể, bộ phận dự báo bên trong 550 và bộ bù chuyển động 560 xác định đơn vị dự báo và chế độ dự báo trong đơn vị mã hóa con bằng cách xem xét đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu, và bộ biến đổi ngược tần số 540 thực hiện biến đổi ngược bằng cách xem xét kích thước của đơn vị biến đổi.

Fig.6 thể hiện đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa con, và đơn vị dự báo, theo một phương án.

Thiết bị 100 và thiết bị 200 theo phương án làm ví dụ sử dụng đơn vị mã hóa phân cấp để thực hiện mã hóa và giải mã khi xem xét các đặc điểm ảnh. Đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu lớn nhất có thể được thiết lập thích ứng theo các đặc điểm ảnh hoặc thiết lập thay đổi theo yêu cầu của người sử dụng.

Cấu trúc đơn vị mã hóa phân cấp 600 theo một phương án làm ví dụ thể hiện đơn vị mã hóa lớn nhất 610 có chiều cao và chiều rộng là 64 và độ sâu lớn nhất là 4. Độ sâu tăng dọc theo trục dọc của cấu trúc đơn vị mã hóa phân cấp 600, và khi độ sâu tăng lên, chiều cao và chiều rộng của các đơn vị mã hóa con từ 620 đến 650 giảm đi. Đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa lớn nhất 610 và các đơn vị mã hóa con 620-650 được thể hiện dọc theo trục ngang của cấu trúc đơn vị mã hóa phân cấp 600.

Đơn vị mã hóa lớn nhất 610 có độ sâu là 0 và kích thước của đơn vị mã hóa, ví dụ, chiều cao và chiều rộng, là 64x64. Độ sâu tăng theo trục đứng, và tồn tại một đơn vị mã phụ 620 có kích thước là 32x32 và độ sâu là 1, đơn vị mã hóa con 630 có kích thước là 16x16 và độ sâu là 2, đơn vị mã hóa con 640 có kích thước 8x8 và độ sâu là 3, và đơn vị mã hóa con 650 có kích thước 4x4 và độ sâu là 4. Đơn vị mã hóa con 650 có kích thước 4x4 và độ sâu là 4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, và đơn vị mã hóa nhỏ nhất có thể được chia thành các đơn vị dự báo, mỗi đơn vị trong số các đơn vị này ít hơn so với đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.6, các ví dụ về đơn vị dự báo được thể hiện dọc theo trục ngang theo từng độ sâu. Tức là, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa lớn nhất 610 có độ sâu là 0 có thể là đơn vị dự báo có kích thước bằng đơn vị mã hóa 610, tức là, 64x64, hoặc đơn vị dự báo 612 có kích thước 64x32, đơn vị dự báo 614 có kích thước 32x64, hoặc đơn vị dự báo 616 có kích thước 32x32, đơn vị này có kích thước nhỏ hơn so với đơn vị mã hóa 610 có kích thước 64x64.

Đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 620 có độ sâu là 1 và kích thước là 32x32 có thể là đơn vị dự báo có kích thước bằng kích thước của đơn vị mã hóa 620, tức là, 32x32, hoặc đơn vị dự báo 622 có kích thước 32x16, đơn vị dự báo 624 có kích thước 16x32, hoặc đơn

vị dự báo 626 có kích thước 16x16, đơn vị này có kích thước nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa 620 có kích thước là 32x32.

Đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 630 có độ sâu là 2, kích thước 16x16 có thể là đơn vị dự báo có kích thước bằng đơn vị mã hóa 630, tức là, 16x16, hoặc đơn vị dự báo 632 có kích thước 16x8, đơn vị dự báo 634 có kích thước 8x16, hoặc đơn vị dự báo 636 có kích thước 8x8, đơn vị này có kích thước nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa 630 có kích thước là 16x16.

Đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 640 có độ sâu là 3 và kích thước 8x8 có thể là đơn vị dự báo có kích thước bằng kích thước của đơn vị mã hóa 640, tức là, 8x8, hoặc đơn vị dự báo 642 có kích thước 8x4, đơn vị dự báo 644 có kích thước 4x8, hoặc đơn vị dự báo 646 có kích thước 4x4, đơn vị này có kích thước nhỏ hơn so với kích thước của đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8x8.

Cuối cùng, đơn vị mã hóa 650 có độ sâu 4 và kích thước 4x4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất và đơn vị mã hóa có độ sâu lớn nhất, và đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 650 có thể là đơn vị dự báo 650 có kích thước 4x4, đơn vị dự báo 652 có kích thước 4x2, đơn vị dự báo 654 có kích thước 2x4, hoặc đơn vị dự báo 656 có kích thước 2x2.

Fig.7 thể hiện đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi theo một phương án.

Thiết bị 100 và thiết bị 200, theo phương án làm ví dụ, tự chúng thực hiện mã hóa với đơn vị mã hóa lớn nhất hoặc với các đơn vị mã hóa con, đơn vị mã hóa con này bằng hoặc nhỏ hơn so với đơn vị mã hóa lớn nhất, được phân chia từ đơn vị mã hóa lớn nhất.

Trong quá trình mã hóa, kích thước của đơn vị biến đổi để biến đổi tần số được lựa chọn không lớn hơn kích thước của đơn vị mã hóa tương ứng. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa 710 có kích thước 64x64, việc biến đổi tần số có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đơn vị biến đổi 720 có kích thước 32x32.

Fig.8A và Fig.8B thể hiện hình dạng phân chia của đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi theo một phương án.

Fig.8A thể hiện đơn vị mã hóa và đơn vị dự báo, theo một phương án.

Phía bên trái của Fig.8A cho thấy hình dạng phân chia được lựa chọn bởi thiết bị 100, theo một phương án, để mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất 810. Thiết bị 100 phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất 810 thành các hình dạng khác nhau, thực hiện mã hóa, và lựa chọn hình dạng phân chia tối ưu bằng cách so sánh kết quả mã hóa của các hình dạng phân chia

khác nhau với nhau dựa trên giá trị RD. Khi đạt tối ưu để mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất 810, đơn vị mã hóa lớn nhất 810 có thể được mã hóa mà không cần phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất 810 như được thể hiện trên Fig. 8A và Fig.8B.

Phía bên trái của Fig.8A thể hiện đơn vị mã hóa lớn nhất 810 có độ sâu là 0 được mã hóa bằng cách chia nó thành các đơn vị mã hóa con có độ sâu bằng hoặc lớn hơn 1. Tức là, đơn vị mã hóa lớn nhất 810 được chia thành bốn đơn vị mã hóa con có độ sâu là 1, và tất cả hoặc một số đơn vị mã hóa con có độ sâu là 1 được chia thành các đơn vị mã hóa con có độ sâu là 2.

Đơn vị mã hóa con nằm ở phía trên bên phải và đơn vị mã hóa con nằm ở phía dưới bên trái trong số các đơn vị mã hóa con có độ sâu là 1 được chia thành các đơn vị mã hóa con có độ sâu bằng hoặc lớn hơn 2. Một số trong số các đơn vị mã hóa con có độ sâu bằng hoặc lớn hơn 2 có thể được chia thành các đơn vị mã hóa con có độ sâu bằng hoặc lớn hơn 3.

Phía bên phải của Fig.8A thể hiện hình dạng phân chia của đơn vị dự báo cho đơn vị mã hóa lớn nhất 810.

Đề cập đến phía bên phải của Fig.8A, đơn vị dự báo 860 cho đơn vị mã hóa lớn nhất 810 có thể được chia khác với đơn vị mã hóa lớn nhất 810. Nói cách khác, đơn vị dự báo cho mỗi đơn vị mã hóa con có thể nhỏ hơn đơn vị mã hóa con tương ứng.

Ví dụ, đơn vị dự báo cho đơn vị mã hóa con 854 nằm ở phía dưới bên phải trong số các đơn vị mã hóa con có độ sâu là 1 có thể nhỏ hơn so với đơn vị mã hóa con 854. Ngoài ra, các đơn vị dự báo cho một số (814, 816, 850, và 852) đơn vị mã hóa con 814, 816, 818, 828, 850 và 852 có độ sâu là 2 có thể lần lượt nhỏ hơn so với đơn vị mã hóa con 814, 816, 850 và 852. Ngoài ra, các đơn vị dự báo cho đơn vị mã hóa con 822, 832, và 848 có độ sâu là 3 có thể lần lượt nhỏ hơn so với đơn vị mã hóa con 822, 832 và 848. Các đơn vị dự báo có thể có hình dạng theo đó đơn vị mã hóa con tương ứng được chia đều cho hai theo hướng chiều cao hoặc chiều rộng hoặc có hình dạng mà trong đó đơn vị mã hóa con tương ứng được chia đều cho bốn theo hướng chiều cao và chiều rộng.

Fig.8B thể hiện đơn vị dự báo và đơn vị biến đổi theo một phương án.

Phía bên trái của Fig.8B thể hiện hình dạng phân chia của đơn vị dự báo cho đơn vị mã hóa lớn nhất 810 được thể hiện ở phía bên phải của Fig.8A, và bên phải của Fig.8B thể hiện hình dạng phân chia của đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa lớn nhất 810.

Trên phía bên phải của Fig.8B, hình dạng phân chia của đơn vị biến đổi 870 có thể được thiết lập khác với đơn vị dự báo 860.

Ví dụ, mặc dù đơn vị dự báo cho đơn vị mã hóa 854 có độ sâu là 1 được lựa chọn với hình dạng theo đó chiều cao của đơn vị mã hóa 854 được chia làm hai, đơn vị biến đổi có thể được lựa chọn với kích thước tương tự như của đơn vị mã hóa 854. Tương tự, mặc dù đơn vị dự báo cho đơn vị mã hóa 814 và 850 có độ sâu là 2 được lựa chọn với hình dạng theo đó chiều cao của mỗi đơn vị mã hóa 814 và 850 được chia hai, đơn vị biến đổi có thể được lựa chọn với kích thước tương tự như kích thước ban đầu của mỗi đơn vị mã hóa 814 và 850.

Đơn vị biến đổi có thể được lựa chọn với kích thước nhỏ hơn so với kích thước của đơn vị dự báo. Ví dụ, khi đơn vị dự báo cho đơn vị mã hóa 852 có độ sâu 2 được lựa chọn với hình dạng theo đó chiều rộng của đơn vị mã hóa 852 được chia làm hai, đơn vị biến đổi có thể được lựa chọn với hình dạng theo đó đơn vị mã hóa 852 chia đều theo bốn hướng của chiều cao và chiều rộng, chúng có một kích thước nhỏ hơn so với hình dạng của đơn vị dự báo.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa ảnh 900 theo một phương án.

Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị mã hóa ảnh 900 theo phương án này bao gồm bộ biến đổi 910, bộ lượng tử hóa 920, và bộ mã hóa entropy 930.

Bộ biến đổi 910 thu đơn vị xử lý ảnh của miền điểm ảnh, và biến đổi đơn vị xử lý ảnh sang miền tần số. Bộ biến đổi 910 thu các đơn vị dự báo bao gồm các trị số dư được tạo ra do dự báo bên trong hoặc dự báo liên kết, và biến đổi các đơn vị dự báo sang miền tần số. Kết quả của phép biến đổi sang miền tần số là các hệ số của các thành phần tần số được tạo ra. Theo phương án này, việc biến đổi sang miền tần số có thể xảy ra thông qua phép biến đổi cosin rời rạc (DCT) hoặc biến đổi Karhunen Loeve (KLT), và kết quả của DCT hoặc KLT là hệ số của miền tần số được tạo ra. Sau đây, việc biến đổi sang miền tần số có thể là DCT, tuy nhiên, hiển nhiên là phép biến đổi sang miền tần số có thể là bất cứ phép biến đổi nào liên quan đến việc biến đổi ảnh của miền điểm ảnh sang miền tần số.

Ngoài ra, theo phương án này, bộ biến đổi 910 thiết lập đơn vị biến đổi bằng cách nhóm nhiều đơn vị dự báo, và thực hiện biến đổi theo đơn vị biến đổi. Quá trình này được thể hiện chi tiết trên các hình vẽ Fig.10, Fig.11 A, Fig.11B, và Fig.12.

Fig.10 là sơ đồ của bộ biến đổi 910.

Như được thể hiện trên Fig.10, bộ biến đổi 910 bao gồm bộ lựa chọn 1010 và bộ thực hiện biến đổi 1020.

Bộ lựa chọn 1010 thiết lập đơn vị biến đổi bằng cách chọn nhiều đơn vị dự báo liên kế.

Thiết bị mã hóa ảnh theo kỹ thuật liên quan sẽ thực hiện dự báo bên trong hoặc dự báo liên kết theo khối có kích thước định trước, tức là, theo đơn vị dự báo, và thực hiện DCT dựa trên kích thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của đơn vị dự báo. Nói cách khác, thiết bị mã hóa ảnh theo kỹ thuật liên quan này sẽ thực hiện DCT bằng cách sử dụng đơn vị biến đổi nhỏ hơn hoặc bằng với đơn vị dự báo.

Tuy nhiên, do các phần của thông tin tiêu đề được thêm vào các đơn vị biến đổi, các khoảng thời gian tồn thêm tăng khi các đơn vị biến đổi giảm bớt, như vậy là tỷ lệ nén của hoạt động mã hóa hình bị xuống cấp. Để giải quyết vấn đề này, thiết bị mã hóa ảnh 900 theo sáng chế sẽ nhóm các đơn vị dự báo liên kế lại thành đơn vị biến đổi, và thực hiện biến đổi theo các đơn vị biến đổi được tạo ra bằng việc tạo nhóm này. Có nhiều khả năng là các đơn vị dự báo liên kế có thể bao gồm các trị số dư tương tự, do đó, nếu các đơn vị dự báo liên kế được nhóm lại thành đơn vị biến đổi và sau đó việc biến đổi được thực hiện trên đó, tỷ lệ nén của hoạt động mã hóa có thể được tăng lên.

Để có được việc tăng lên này, bộ lựa chọn 1010 lựa chọn các đơn vị dự báo liên kế được nhóm lại thành đơn vị biến đổi. Quá trình này được mô tả chi tiết trên Fig.11A đến Fig.11C và Fig.12.

Các hình vẽ từ Fig.11A đến Fig.11C thể hiện các loại đơn vị biến đổi theo một phương án.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 11A đến Fig.11C, đơn vị dự báo 1120 cho đơn vị mã hóa 1110 có thể có hình dạng phân chia thu được bằng cách giảm một nửa chiều rộng của đơn vị mã hóa 1110. Đơn vị mã hóa 1110 có thể là đơn vị mã hóa lớn nhất, hoặc có thể là đơn vị mã hóa con có kích thước nhỏ hơn so với đơn vị mã hóa lớn nhất.

Như được thể hiện trên Fig.11A, kích thước của đơn vị biến đổi 1130 có thể nhỏ hơn so với đơn vị dự báo 1120 như được thể hiện trên Fig.11B, kích thước của đơn vị biến đổi 1140 có thể bằng kích thước của đơn vị dự báo 1120. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig. 11C, kích thước của đơn vị biến đổi 1150 có thể lớn hơn so với kích thước của đơn vị dự báo 1120. Tức là, đơn vị biến đổi từ 1130 đến 1150 có thể được thiết lập trong khi không có kết nối nào với đơn vị dự báo 1120.

Ngoài ra, Fig.11C thể hiện một ví dụ trong đó đơn vị dự báo 1120 được thiết lập bằng cách nhóm các đơn vị dự báo 1120 được bao gồm trong đơn vị mã hóa 1110. Tuy nhiên, đơn vị biến đổi có thể được thiết lập lớn hơn đơn vị mã hóa theo cách mà các đơn vị dự báo được bao gồm không chỉ trong một đơn vị mã hóa mà cả trong nhiều đơn vị mã hóa, được thiết lập như là đơn vị biến đổi. Nói cách khác, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.11A đến Fig.11C, đơn vị biến đổi có thể được thiết lập bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa, hoặc sẽ lớn hơn kích thước của các đơn vị mã hóa. Tức là, đơn vị biến đổi có thể được thiết lập trong khi không có kết nối nào với các đơn vị dự báo và đơn vị mã hóa.

Mặc dù các hình vẽ từ Fig.11A đến Fig.11C thể hiện ví dụ trong đó các đơn vị biến đổi có một dạng hình vuông. Tuy nhiên, theo phương pháp nhóm các đơn vị dự báo liên kề, đơn vị biến đổi có thể có dạng hình chữ nhật. Ví dụ, trong trường hợp đơn vị dự báo không được thiết lập để có dạng hình chữ nhật như được thể hiện trên Fig.11A đến Fig.11C mà được thiết lập để có bốn dạng vuông thu được bằng cách cắt làm bốn phần đơn vị mã hóa 1110, các đơn vị dự báo trên và dưới, hoặc các đơn vị dự báo bên trái và bên phải được nhóm lại để đơn vị biến đổi có thể có dạng hình chữ nhật có cạnh ngang hoặc cạnh dọc dài.

Trở lại Fig.10, không có giới hạn về tiêu chí mà bộ lựa chọn 1010 lựa chọn các đơn vị dự báo liên kề. Tuy nhiên, theo một phương án, bộ lựa chọn 1010 có thể lựa chọn đơn vị biến đổi theo độ sâu. Như được mô tả ở trên, độ sâu chỉ ra mức giảm kích thước được thực hiện dần dần từ đơn vị mã hóa lớn nhất của một phần hoặc ảnh hiện thời đến đơn vị mã hóa con. Như đã mô tả ở trên và được thể hiện trên Fig.3 và Fig.6, khi độ sâu tăng lên, kích thước của đơn vị mã hóa con giảm đi, và do đó đơn vị dự báo bao gồm trong các đơn vị mã hóa con cũng giảm. Trong trường hợp này, nếu biến đổi được thực hiện theo đơn vị biến đổi nhỏ hơn hoặc bằng với đơn vị dự báo, tỷ lệ nén của hoạt động mã hóa hình ảnh xấu đi do thông tin tiêu đề được thêm vào tất cả các đơn vị biến đổi.

Như vậy, đối với đơn vị mã hóa con ở độ sâu có một giá trị xác định trước, tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, đơn vị dự báo được bao gồm trong đơn vị mã hóa con được nhóm lại và thiết lập như là đơn vị biến đổi, và sau đó biến đổi được thực hiện trên đó. Đối với điều này, bộ lựa chọn 1010 thiết lập đơn vị biến đổi dựa vào độ sâu của các đơn vị mã hóa con. Ví dụ, trong trường hợp độ sâu của đơn vị mã hóa 1110 trên Fig.11C lớn hơn k, bộ lựa chọn 1010 nhóm các đơn vị dự báo 1120 và thiết lập chúng là đơn vị biến đổi 1150.

Ngoài ra, theo một phương án khác, bộ lựa chọn 1010 có thể nhóm nhiều đơn vị dự báo liên kề mà trên đó việc dự báo được thực hiện theo cùng chế độ dự báo, và có thể thiết

lập chúng như là đơn vị biến đổi. Bộ lựa chọn 1010 nhóm các đơn vị dự báo liền kề lại mà trên đó việc dự báo được thực hiện theo chế độ dự báo bên trong hoặc liên kết, và sau đó thiết lập chúng dưới dạng đơn vị biến đổi. Do nhiều khả năng là các đơn vị dự báo lân cận mà trên đó việc dự báo được thực hiện theo cùng chế độ dự báo bao gồm các trị số dự tương tự nhau, có thể nhóm các đơn vị dự báo lân cận vào đơn vị biến đổi lại và sau đó thực hiện việc biến đổi trên các đơn vị dự báo liền kề này.

Khi bộ lựa chọn 1010 thiết lập đơn vị biến đổi, bộ thực hiện biến đổi 1020 biến đổi các đơn vị dự báo liền kề sang miền tần số, theo đơn vị biến đổi. Bộ thực hiện biến đổi 1020 thực hiện DCT trên các đơn vị dự báo liền kề theo đơn vị biến đổi, và tạo ra các hệ số cosin rời rạc.

Trở lại Fig.9, bộ lượng tử hóa 920 lượng tử hóa các hệ số thành phần tần số được tạo ra bởi bộ biến đổi 910, ví dụ như, các hệ số cosin rời rạc. Bộ lượng tử hóa 920 có thể lượng tử hóa các hệ số cosin rời rạc mà chúng được đưa vào theo bước lượng tử hóa định trước.

Bộ mã hóa entropy 930 thực hiện mã hóa entropy trên các hệ số thành phần tần số mà được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 920. Bộ mã hóa entropy 930 có thể thực hiện mã hóa entropy trên các hệ số cosin rời rạc bằng cách sử dụng CABAC (mã hóa thuật toán nhị phân tương thích với tình huống) hoặc CAVLC (mã hoá chiều dài biến đổi thích ứng theo tình huống).

Thiết bị mã hóa ảnh 900 có thể xác định đơn vị biến đổi tối ưu bằng cách thực hiện lặp đi lặp lại DCT, lượng tử hóa, và mã hóa entropy trên các đơn vị biến đổi khác nhau. Quy trình lựa chọn các đơn vị dự báo liền kề có thể được lặp đi lặp lại để xác định đơn vị biến đổi tối ưu. Đơn vị biến đổi tối ưu có thể được xác định khi xem xét tính toán giá trị RD, và điều này sẽ được mô tả chi tiết trên Fig.12.

Fig.12 thể hiện các đơn vị biến đổi khác nhau theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị mã hóa ảnh 900 thực hiện lặp đi lặp lại các hoạt động mã hóa trên các đơn vị biến đổi khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.12, đơn vị mã hóa 1210 có thể được dự báo và được mã hóa dựa trên đơn vị dự báo 1220 có kích thước nhỏ hơn so với kích thước của đơn vị mã hóa 1210. Biến đổi được thực hiện trên các trị số dư được tạo ra bởi kết quả của dự báo, và ở đây, như được thể hiện trên Fig.12, DCT có thể được thực hiện trên các trị số dư dựa trên các đơn vị biến đổi khác nhau.

Đơn vị biến đổi thứ nhất 1230 có kích thước tương tự như đơn vị mã hóa 1210, và có kích thước thu được bằng cách nhóm tất cả các đơn vị dự báo được bao gồm trong đơn vị mã hóa 1210 lại.

Đơn vị biến đổi thứ hai 1240 có kích thước thu được bằng cách giảm một nửa chiều rộng của đơn vị mã hóa 1210, và các kích thước lần lượt thu được bằng cách nhóm mỗi cặp hai đơn vị dự báo liền kề lại với nhau theo chiều dọc.

Đơn vị biến đổi thứ ba 1250 có kích thước thu được bằng cách giảm một nửa chiều cao của đơn vị mã hóa 1210, và các kích thước lần lượt thu được bằng cách nhóm mỗi cặp hai đơn vị dự báo liền kề lại với nhau theo chiều ngang.

Đơn vị biến đổi thứ tư 1260 được sử dụng khi biến đổi được thực hiện dựa trên đơn vị biến đổi thứ tư 1260 có kích thước tương tự như kích thước của đơn vị dự báo 1220.

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã ảnh 1300 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị giải mã ảnh 1300 theo phương án này bao gồm bộ giải mã entropy 1310, bộ lượng tử hóa ngược 1320, bộ biến đổi ngược 1330.

Bộ giải mã entropy 1310 thực hiện giải mã entropy trên hệ số thành phần tần số đối với đơn vị biến đổi định trước. Như đã mô tả ở trên và được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.11A đến Fig.11C và Fig.12, đơn vị biến đổi định trước có thể là đơn vị biến đổi được tạo ra bằng cách nhóm các đơn vị dự báo liền kề lại.

Như đã mô tả ở trên liên quan đến thiết bị mã hóa ảnh 900, đơn vị biến đổi có thể được tạo ra bằng cách nhóm các đơn vị dự báo liền kề theo độ sâu lại, hoặc có thể được tạo ra bằng cách nhóm các đơn vị dự báo liền kề lại trên đó việc dự báo được thực hiện theo cùng chế độ dự báo, có nghĩa là, theo chế độ dự báo bên trong hoặc dự báo liên kết.

Các đơn vị dự báo có thể không được bao gồm chỉ trong một đơn vị mã hóa mà cả trong nhiều đơn vị mã hóa. Nói cách khác, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.11A đến Fig.11C, đơn vị biến đổi mà được giải mã entropy bởi bộ giải mã entropy 1310 có thể được thiết lập bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa, hoặc là lớn hơn kích thước của đơn vị mã hóa.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.12, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi tối ưu được lựa chọn bằng cách lặp đi lặp lại quy trình nhóm các đơn vị dự báo liền kề, và bằng

cách thực hiện lặp đi lặp lại phép biến đổi, lượng tử hóa, và giải mã entropy trên các đơn vị biến đổi khác nhau.

Bộ lượng tử hóa ngược 1320 lượng tử hóa ngược các hệ số thành phần tần số mà được giải mã entropy bởi bộ giải mã entropy 1310.

Bộ lượng tử hóa ngược 1320 lượng tử hóa ngược các hệ số thành phần tần số được giải mã entropy theo bước lượng tử được sử dụng trong bước mã hóa đơn vị biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 1330 biến đổi ngược các hệ số tần số thành phần tần số được lượng tử hóa ngược sang miền điểm ảnh. Bộ biến đổi ngược có thể thực hiện DCT ngược trên các hệ số cosin rời rạc được lượng tử hóa ngược (tức là, các hệ số thành phần tần số được lượng tử hóa ngược), và sau đó có thể phục hồi lại đơn vị biến đổi của miền điểm ảnh. Đơn vị biến đổi được phục hồi lại này có thể bao gồm các đơn vị dự báo liên kề.

Fig.14 là sơ đồ thể hiện phương pháp mã hóa ảnh, theo một phương án.

Như được thể hiện trên Fig.14, trong bước 1410, thiết bị mã hóa ảnh thiết lập đơn vị biến đổi bằng cách lựa chọn nhiều đơn vị dự báo liên kề. Thiết bị mã hóa ảnh có thể lựa chọn nhiều đơn vị dự báo liên kề theo độ sâu, hoặc có thể chọn nhiều đơn vị dự báo liên kề mà trên đó việc dự báo được thực hiện theo cùng chế độ dự báo.

Trong bước 1420, thiết bị mã hóa ảnh biến đổi các đơn vị dự báo liên kề sang miền tần số theo đơn vị biến đổi được thiết lập trong hoạt động ở bước 1420. Thiết bị mã hóa ảnh nhóm các đơn vị dự báo liên kề, thực hiện DCT trên các đơn vị dự báo liên kề, và do đó tạo ra các hệ số cosin rời rạc.

Trong bước 1430, thiết bị mã hóa ảnh lượng tử hóa các hệ số thành phần tần số được tạo ra trong hoạt động ở bước 1420, theo bước lượng tử hóa.

Ở bước 1440, thiết bị mã hóa ảnh thực hiện mã hóa entropy trên các các hệ số thành phần tần số được lượng tử hóa trong hoạt động ở bước 1430. Thiết bị mã hóa ảnh thực hiện mã hóa entropy trên các hệ số cosin rời rạc bằng cách sử dụng CABAC hoặc CAVLC.

Phương pháp mã hóa ảnh theo một phương án khác có thể còn bao gồm bước thiết lập đơn vị biến đổi tối ưu bằng cách thực hiện lặp đi lặp lại các hoạt động từ 1410 đến 1440 trên các đơn vị biến đổi khác nhau. Tức là, bằng cách thực hiện lặp đi lặp lại phép biến đổi, lượng tử hóa, và mã hóa entropy trên các đơn vị biến đổi khác nhau như được thể hiện trên Fig.12, có thể thiết lập đơn vị biến đổi tối ưu.

Fig.15 là lưu đồ của phương pháp giải mã ảnh theo một phương án.

Như được thể hiện trên Fig.15, trong hoạt động ở bước 1510, thiết bị giải mã ảnh thực hiện giải mã entropy trên các hệ số thành phần tần số đối với đơn vị biến đổi định trước. Hệ số thành phần tần số có thể là các hệ số cosin rời rạc.

Trong hoạt động ở bước 1520, thiết bị giải mã ảnh lượng tử hóa ngược các hệ số thành phần tần số mà được giải mã entropy trong hoạt động ở bước 1510. Thiết bị giải mã ảnh lượng tử hóa ngược các hệ số cosin rời rạc bằng cách sử dụng bước lượng tử hóa được sử dụng trong bước mã hóa.

Trong hoạt động ở bước 1530, thiết bị giải mã ảnh biến đổi ngược các hệ số thành phần tần số mà đã được lượng tử hóa ngược trong bước 1520, sang miền điểm ảnh và sau đó phục hồi lại đơn vị biến đổi. Các đơn vị biến đổi phục hồi được thiết lập bằng cách nhóm các đơn vị dự báo liên kề. Như đã mô tả ở trên, đơn vị biến đổi có thể được thiết lập bằng cách nhóm các đơn vị dự báo liên kề theo độ sâu, hoặc có thể được thiết lập bằng cách nhóm nhiều đơn vị dự báo liên kề lại mà trên đó việc dự báo được thực hiện theo cùng chế độ dự báo.

Theo một hoặc nhiều phương án, có thể thiết lập đơn vị biến đổi lớn hơn so với đơn vị dự báo, và để thực hiện DCT, để hình ảnh có thể được nén và mã hóa hiệu quả.

Các phương án của sáng chế cũng có thể được thể hiện dưới dạng mã máy tính có thể đọc được trên vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi đọc được bởi máy tính là thiết bị lưu trữ dữ liệu bất kỳ có thể lưu trữ dữ liệu, sau đó dữ liệu có thể được đọc bởi hệ thống máy tính. Ví dụ về vật ghi đọc được bởi máy tính bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập entropy (RAM), CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và các thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học. Vật ghi đọc được bởi máy tính cũng có thể được phân phối trên mạng các hệ thống máy tính ghép nối để các máy tính có thể đọc được mã được lưu giữ và thực hiện chúng theo cách phân phối.

Ví dụ, mỗi thiết bị mã hóa ảnh, thiết bị giải mã ảnh, bộ mã hóa ảnh, và bộ giải mã ảnh theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm một bus được ghép nối với mỗi đơn vị trong thiết bị như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2, Fig.4-Fig.5, Fig.9-Fig.10 và Fig.14, và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bus này. Ngoài ra, mỗi thiết bị mã hóa ảnh, thiết bị giải mã ảnh, bộ mã hóa ảnh, và bộ giải mã ảnh theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý ít nhất đã nêu mà được ghép nối với bus đã nêu để lưu trữ lệnh, các thông báo nhận được hoặc thông báo được tạo ra, và để thực hiện các lệnh này.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả và thể hiện cụ thể dựa vào các phương án ưu tiên, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần phải hiểu rằng, nhiều thay đổi về hình thức và nội dung có thể được thực hiện trên các phương án đó mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế, như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các phương án ưu tiên đó chỉ được coi là để minh họa chứ không phải để giới hạn phạm vi của sáng chế. Vì vậy, phạm vi của sáng chế không được xác định dựa vào phần mô tả chi tiết sáng chế trên đây mà phải được xác định theo yêu cầu bảo hộ dưới đây, và mọi sự thay đổi trong phạm vi này đều được coi là thuộc về sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã hình ảnh, thiết bị này bao gồm:

bộ xác định mà nó xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp để giải mã hình ảnh, bằng cách sử dụng thông tin phân tách của đơn vị mã hóa, sẽ xác định ít nhất một đơn vị dự báo để dự báo đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa này bằng cách sử dụng thông tin về dạng phân chia, và sẽ xác định ít nhất một đơn vị biến đổi để biến đổi ngược đơn vị mã hóa này bằng cách sử dụng thông tin về độ sâu của ít nhất một đơn vị biến đổi này, trong đó thông tin phân tách của đơn vị mã hóa, thông tin về dạng phân chia và thông tin về độ sâu của ít nhất một đơn vị biến đổi này được phân giải từ dòng bit;

bộ giải mã mà nó tái cấu trúc phần dư của ít nhất một đơn vị biến đổi này bằng cách thực hiện lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi, sẽ thực hiện dự báo bên trong hoặc dự báo liên kết trên ít nhất một đơn vị dự báo này để tạo ra thông tin dự báo, và tái cấu trúc hình ảnh dựa trên phần dư và thông tin dự báo này,

trong đó các đơn vị mã hóa này được phân tách theo cách phân cấp theo độ sâu của đơn vị mã hóa, và

trong đó kích thước của ít nhất một đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa này được xác định riêng với kích thước của ít nhất một đơn vị dự báo trong đơn vị mã hóa này,

hình ảnh được phân tách thành các đơn vị mã hóa lớn nhất, theo thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa,

đơn vị mã hóa lớn nhất này được phân tách theo cách phân cấp thành một hoặc nhiều đơn vị mã hóa có độ sâu bao gồm ít nhất một trong số độ sâu hiện thời và độ sâu thấp hơn, theo thông tin phân tách,

khi thông tin phân tách này chỉ báo có sự phân tách đối với độ sâu hiện thời này, thì đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời này được phân tách thành bốn đơn vị mã hóa hình chữ nhật có độ sâu thấp hơn, độc lập với các đơn vị mã hóa lân cận, và

khi thông tin phân tách này chỉ báo không có sự phân tách đối với độ sâu thấp hơn này, thì ít nhất một đơn vị dự báo này sẽ được thu từ đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn này.

Fig.1

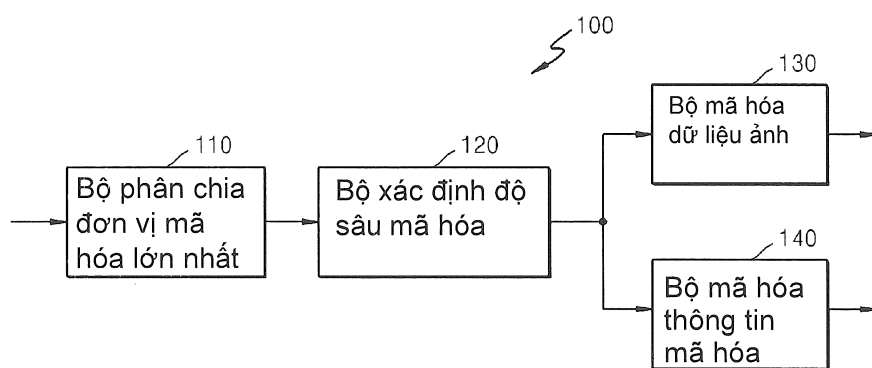
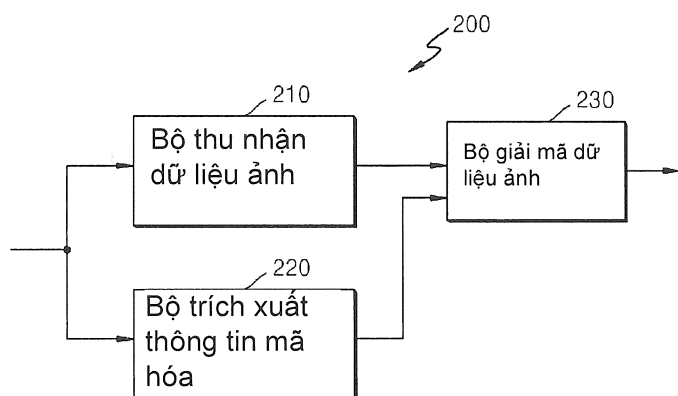


Fig.2



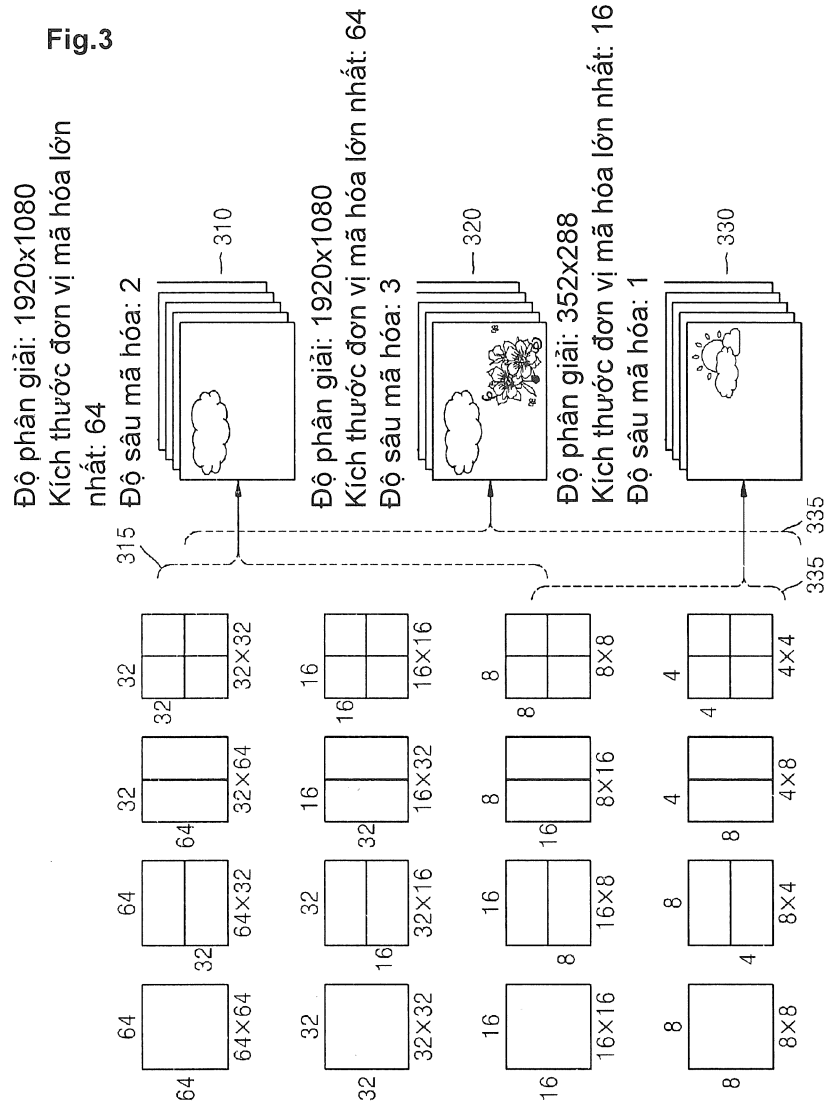


Fig.4

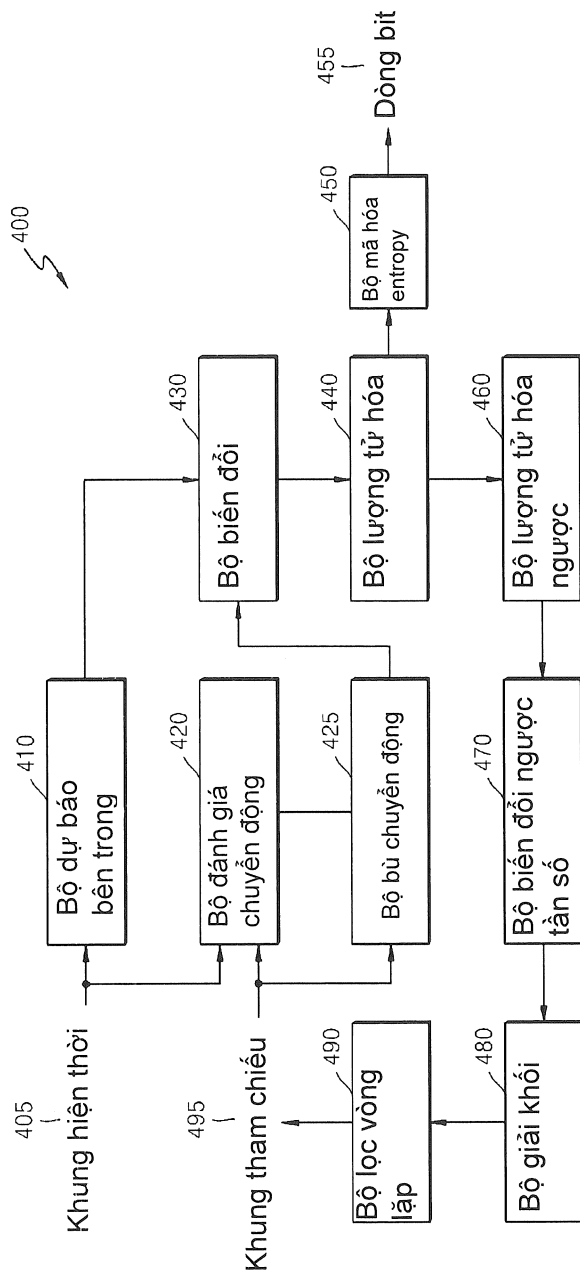


Fig.5

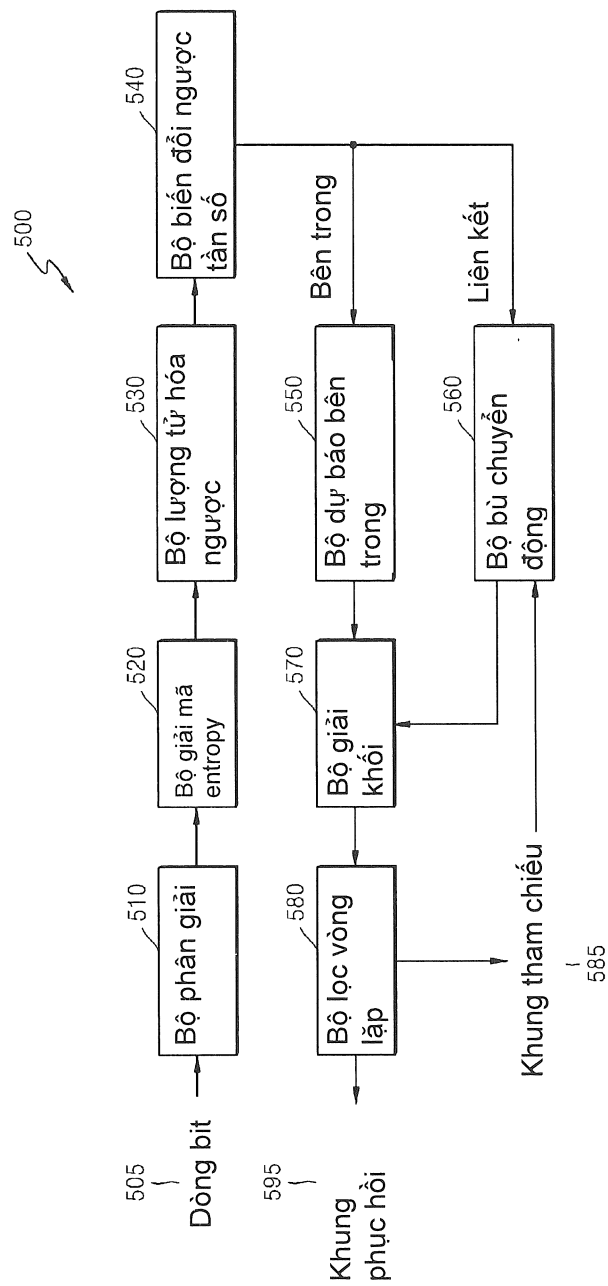


Fig.6

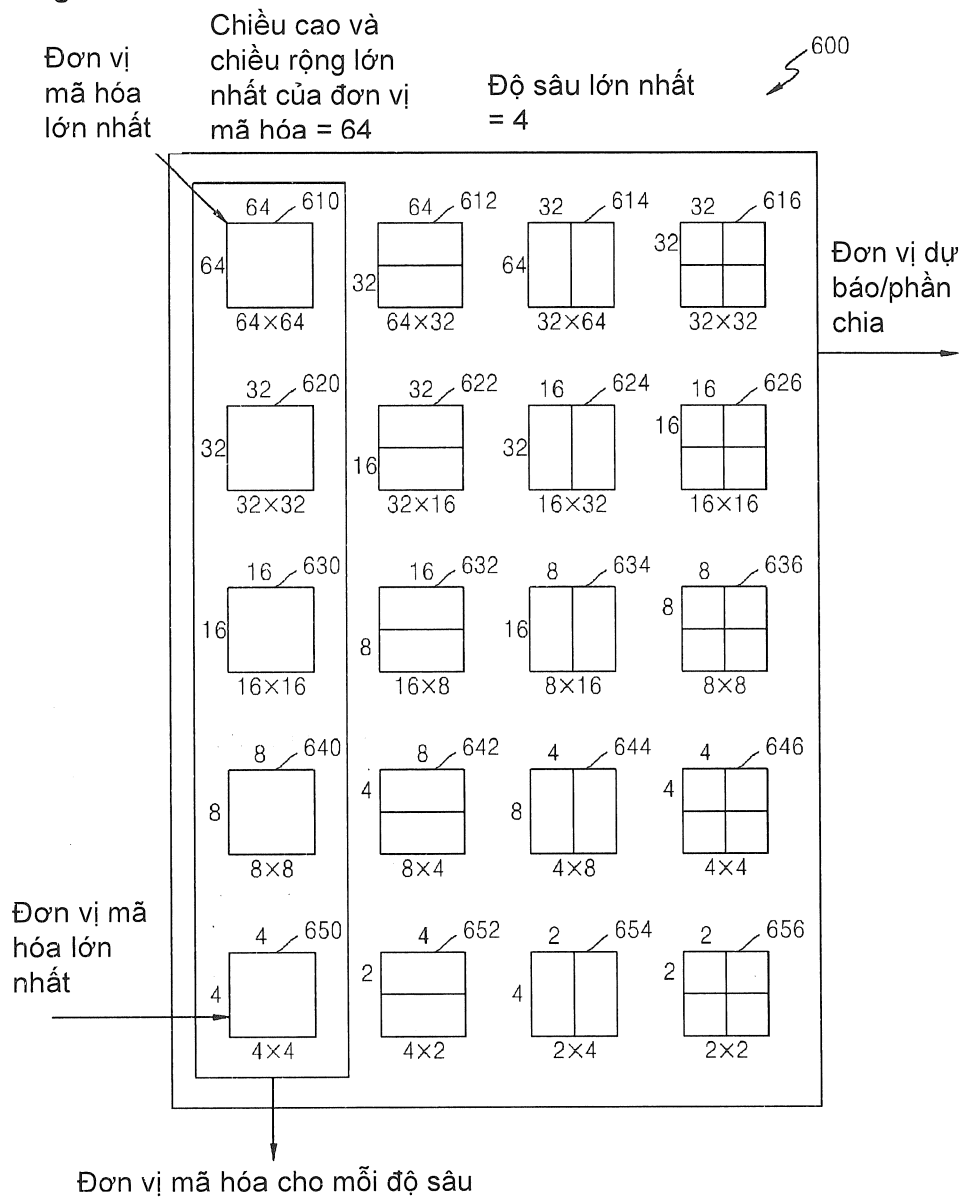
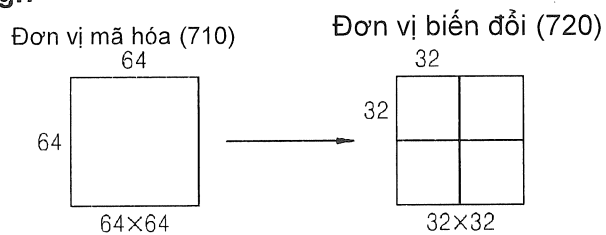


Fig.7



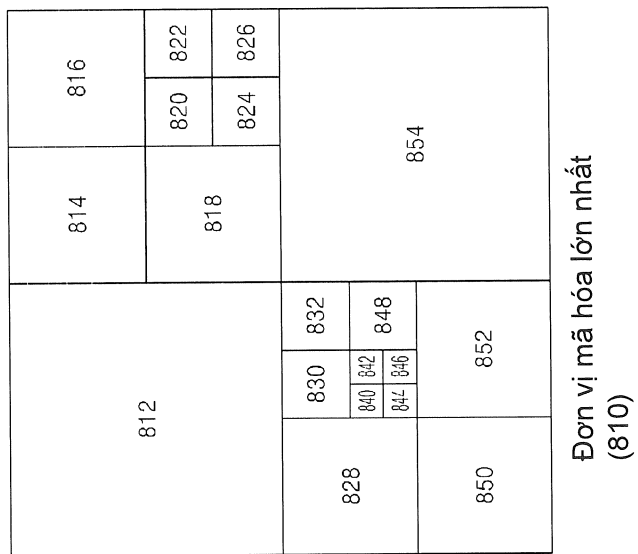


Fig.8B

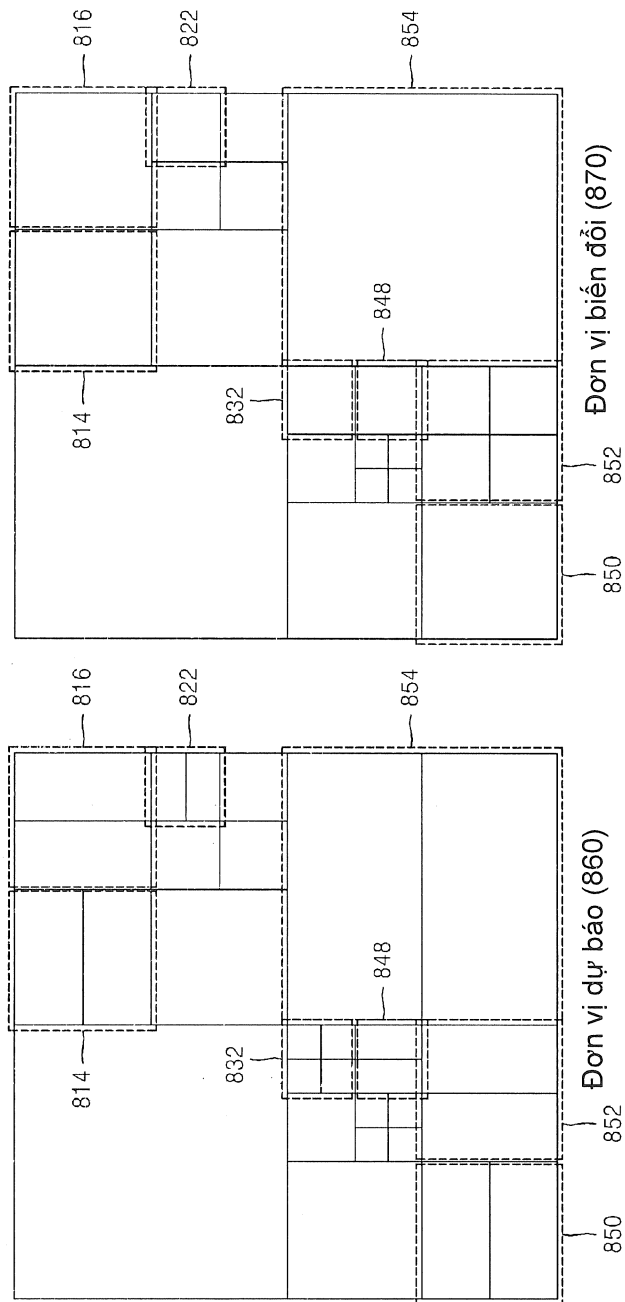


Fig.9

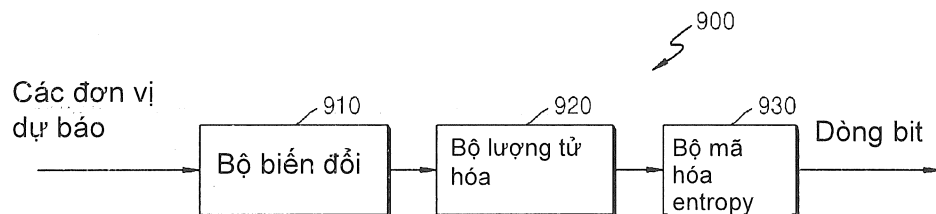


Fig.10

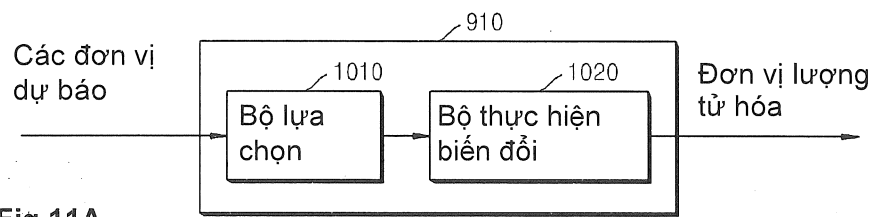


Fig.11A

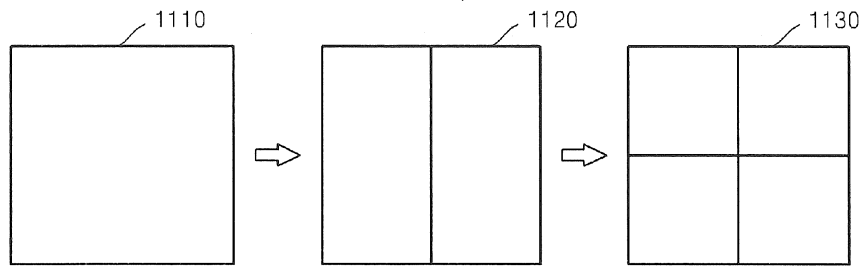


Fig.11B

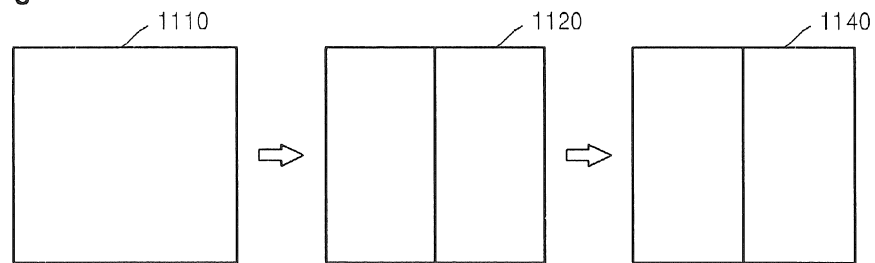


Fig.11C

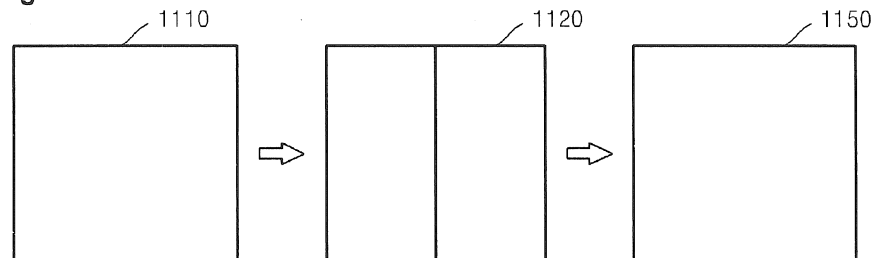


Fig.12

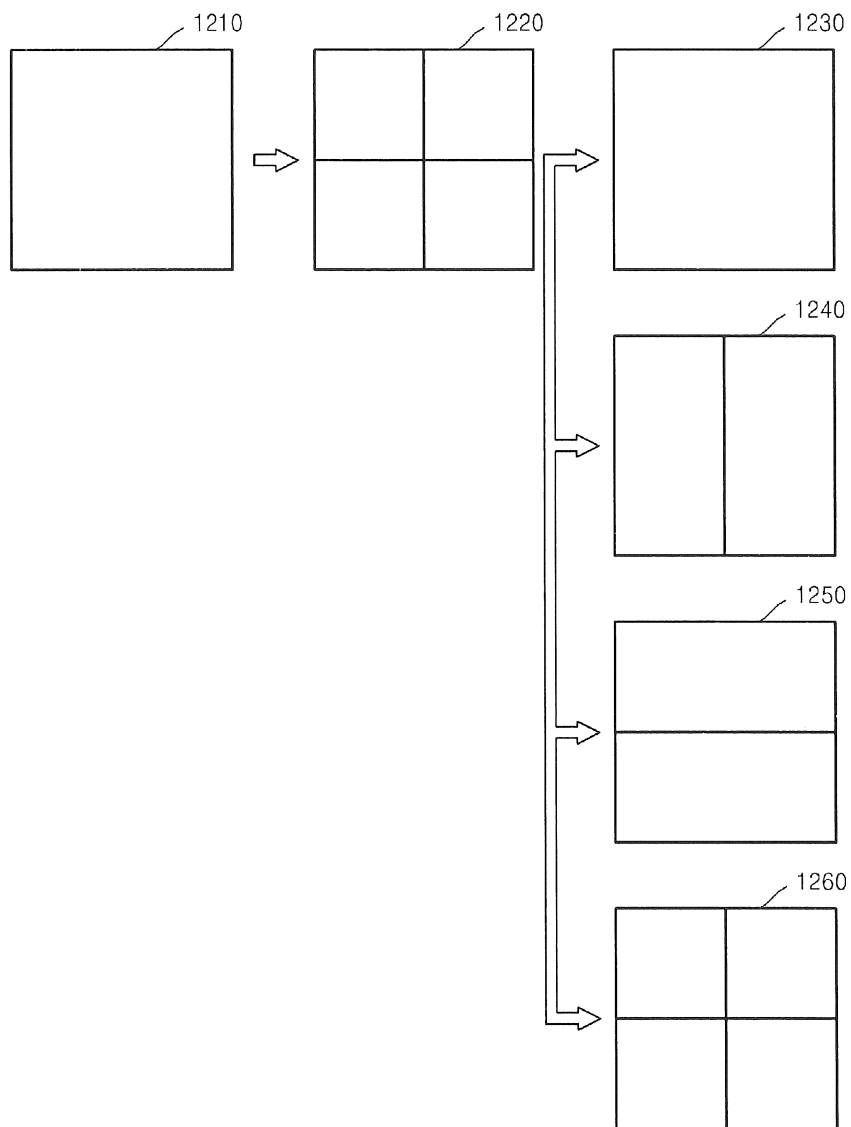


Fig.13

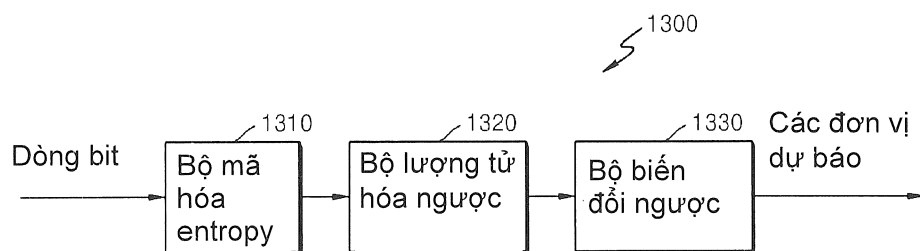


Fig.14

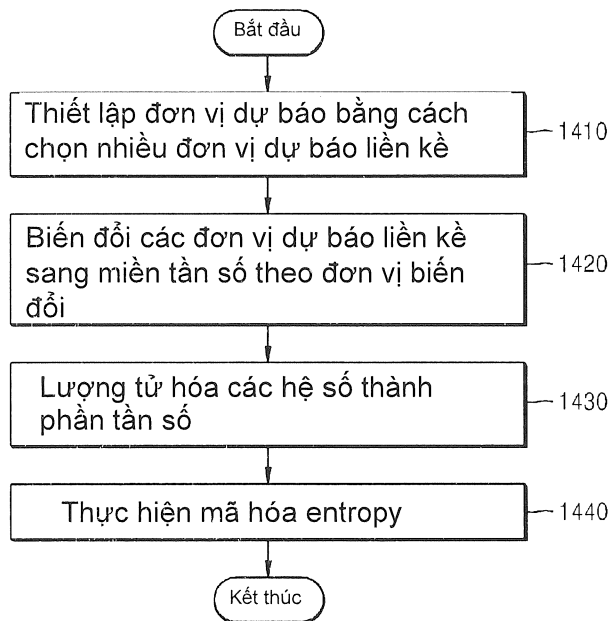


Fig.15

