



(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) 
1-0020022

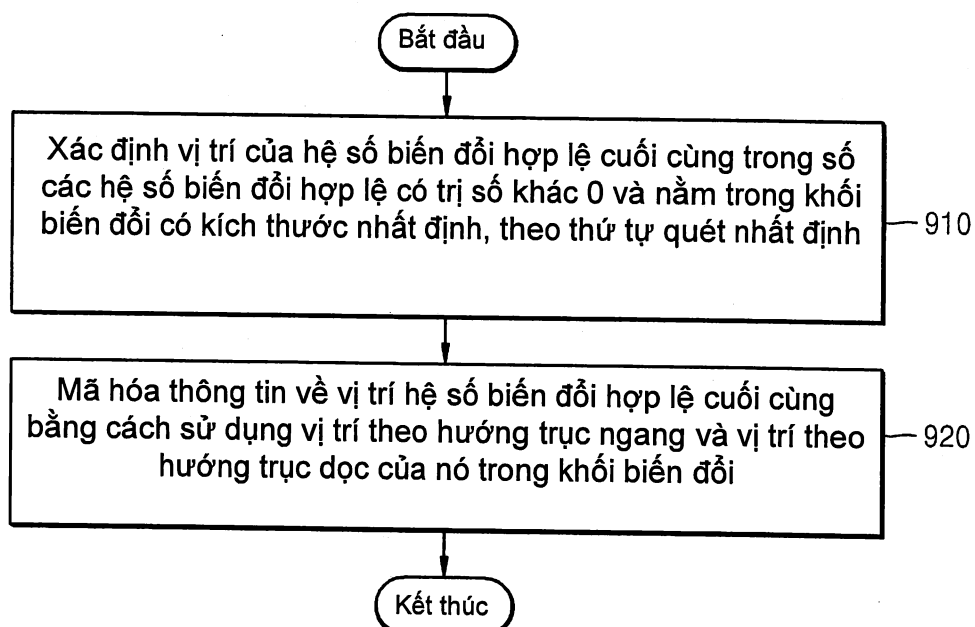
(51)⁷ **H04N 7/26, 7/50**

(13) **B**

- (21) 1-2013-00416 (22) 08.07.2011
(86) PCT/KR2011/005034 08.07.2011 (87) WO2012/005551 12.01.2012
(30) 61/362,844 09.07.2010 US
(45) 26.11.2018 368 (43) 27.05.2013 302
(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea
(72) LEE, Bae-Keun (KR), SOHN, Yu-Mi (KR)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO**

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video, được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, phương pháp này bao gồm các bước: thu, từ dòng bit, chỉ số x chỉ báo tọa độ x của hệ số có ý nghĩa cuối cùng, trong số các hệ số biến đổi của khối biến đổi, và chỉ số y chỉ báo tọa độ y của hệ số có ý nghĩa cuối cùng này; xác định chỉ số quét của hệ số có ý nghĩa cuối cùng dựa trên chỉ số x và chỉ số y này; thu, từ dòng bit, thông tin mức của hệ số có ý nghĩa cuối cùng này; tái cấu trúc hệ số có ý nghĩa cuối cùng bằng cách sử dụng thông tin mức của hệ số có ý nghĩa cuối cùng này; thu, từ dòng bit, cờ hệ số có ý nghĩa và thông tin mức của hệ số biến đổi thứ nhất mà nó có chỉ số quét nhỏ hơn chỉ số quét của hệ số có ý nghĩa cuối cùng trong số các hệ số biến đổi này; tái cấu trúc hệ số biến đổi thứ nhất bằng cách sử dụng cờ hệ số có ý nghĩa và thông tin mức của hệ số biến đổi thứ nhất này; thực hiện biến đổi ngược trên khối biến đổi bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi có chứa hệ số có ý nghĩa cuối cùng và hệ số biến đổi thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến việc mã hóa và giải mã entropy các hệ số biến đổi, và cụ thể là đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã entropy một cách hiệu quả thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong khối biến đổi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo các chuẩn mã hóa hình ảnh quốc tế như H.264 và MPEG-4, tín hiệu hình ảnh được phân tách theo cách phân cấp thành các chuỗi, các khung, các phiến, các khối macro, và các khối, và khối là đơn vị xử lý nhỏ nhất. Trong quy trình mã hóa, dữ liệu dư của một khối được thu nhận bằng cách thực hiện dự báo trong ảnh khung hoặc dự báo liên kết khung. Cũng như vậy, dữ liệu dư được nén bằng cách thực hiện biến đổi, lượng tử hóa, quét, mã hóa chiều dài thực hiện, và mã hóa entropy. Quy trình giải mã là quy trình ngược với quy trình mã hóa. Ban đầu, các hệ số của khối biến đổi, được tạo trong quá trình mã hóa mã hóa, được trích xuất từ dòng bit. Sau đó, dữ liệu dư của khối được tái cấu trúc bằng cách thực hiện lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược, và thông tin dự báo được sử dụng để tái cấu trúc dữ liệu ảnh của khối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để mã hóa và giải mã entropy một cách hiệu quả thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong khối biến đổi có kích thước lớn.

Theo một phương án của sáng chế, thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong khối biến đổi được mã hóa bằng cách sử dụng vị trí theo hướng trực ngang của nó và vị trí theo hướng trực dọc của nó trong khối biến đổi.

Theo sáng chế, vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nằm trong khối biến đổi có kích thước lớn có thể được thể hiện một cách hiệu quả, và thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng có thể được giải mã độc lập từ quy trình xử lý giải mã các hệ số biến đổi.

Theo một khía cạnh của sáng chế, được đề xuất là phương pháp mã hóa entropy các hệ số biến đổi, phương pháp này bao gồm các bước xác định vị trí của hệ

số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng có trị số khác không trong số các hệ số biến đổi nằm trong khối biến đổi có kích thước nhất định, theo thứ tự quét nhất định; và mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng bằng cách sử dụng vị trí theo hướng trục ngang của nó và vị trí theo hướng trục dọc của nó trong khối biến đổi.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, được đề xuất là phương pháp giải mã entropy các hệ số biến đổi, phương pháp bao gồm bước trích xuất thông tin về vị trí theo hướng trục ngang và vị trí theo hướng trục dọc của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng có trị số khác không và nằm trong khối biến đổi, từ dòng bit thu được theo thứ tự quét nhất định; và xác định vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nhờ giải mã thông tin về vị trí theo hướng trục ngang và vị trí theo hướng trục dọc.

Theo một khía cạnh của sáng chế, được đề xuất là thiết bị mã hóa entropy các hệ số biến đổi, thiết bị bao gồm bộ mã hóa để xác định vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng có trị số khác không trong số các hệ số biến đổi nằm trong khối biến đổi có kích thước nhất định, theo thứ tự quét nhất định, và để mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng bằng cách sử dụng vị trí theo hướng trục ngang của nó và vị trí theo hướng trục dọc của nó trong khối biến đổi.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, được đề xuất là thiết bị giải mã entropy các hệ số biến đổi, thiết bị bao gồm bộ giải mã entropy để trích xuất thông tin về vị trí theo hướng trục ngang và vị trí theo hướng trục dọc của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng có trị số khác không và nằm trong khối biến đổi, từ dòng bit thu được theo thứ tự quét nhất định, và để xác định vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nhờ giải mã thông tin về vị trí theo hướng trục ngang và vị trí theo hướng trục dọc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

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

Fig.5 là sơ đồ khối của bộ giải mã ảnh dựa trên các đơn vị mã hóa, theo một

phương án của sáng chế.

Fig.6 là biểu đồ thể hiện các đơn vị mã hóa lớn nhất, các đơn vị mã hóa con, và các đơn vị dự báo, theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là biểu đồ thể hiện đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Các Fig.8A và Fig.8B là các biểu đồ thể hiện các hình dạng phân tách của các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp mã hóa entropy các hệ số biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 là biểu đồ tham chiếu để minh họa quá trình mã hóa entropy các hệ số biến đổi, theo các phương án của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa entropy theo một phương án của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa thuật toán nhị phân tương thích với tình huống (CABAC - context-adaptive binary arithmetic coding) theo một phương án của sáng chế.

Fig.13 là biểu đồ tham chiếu để thể hiện quá trình lựa chọn tình huống để mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, theo một phương án của sáng chế.

Fig.14 thể hiện ánh xạ trị số tương ứng với Fig.10.

Fig.15 là biểu đồ tham chiếu để thể hiện quá trình mã hóa các trị số mức của các hệ số biến đổi có ý nghĩa nằm trong khối biến đổi được thể hiện trên Fig.10.

Fig.16 là biểu đồ thể hiện ví dụ về các bảng mã hóa độ dài khả biến (VLC - variable length coding) được sử dụng theo một phương án của sáng chế.

Fig.17 là biểu đồ tham chiếu để thể hiện phương pháp mã hóa entropy các hệ số biến đổi, theo phương án khác của sáng chế.

Các Fig.18A và Fig.18B là các biểu đồ tham chiếu để thể hiện phương pháp mã hóa entropy các hệ số biến đổi, theo phương án khác của sáng chế.

Fig.19 là lưu đồ của phương pháp giải mã entropy các hệ số biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Fig.20 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã entropy theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ở đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng việc giải thích các phương án dùng làm ví dụ của sáng chế có liên quan đến các hình vẽ kèm theo.

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

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị mã hóa ảnh 100 bao gồm bộ phân tách 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 tách đơn vị mã hóa lớn nhất 110 có thể phân tách khung hiện thời hoặc phiên hiện thời dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất là đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất. Khung hiện thời hoặc phiên hiện thời có thể được phân tách thành ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Theo một phương án của sáng chế, các đơn vị mã hóa có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu. Như mô tả ở trên, đơn vị mã hóa lớn nhất biểu diễn đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất trong số các đơn vị mã hóa của khung hiện thời, và độ sâu biểu diễn làm thế nào các đơn vị mã hóa được giảm kích thước theo cách phân cấp. Khi độ sâu sâu thêm, các đơn vị mã hóa có thể giảm kích thước từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất, và độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được xác định là độ sâu nhỏ nhất trong khi độ sâu của đơn vị mã hóa nhỏ nhất có thể là độ sâu lớn nhất. Do các đơn vị mã hóa giảm kích thước khi độ sâu sâu thêm từ đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa con có độ sâu bằng k có thể bao gồm nhiều đơn vị mã hóa con có các độ sâu lớn hơn k .

Khi một khung cần được mã hóa có kích thước lớn, nếu ảnh được mã hóa ở đơn vị lớn, ảnh có thể được mã hóa ở tỷ lệ nén cao. Tuy nhiên, nếu kích thước của đơn vị mã hóa tăng và là cố định, ảnh có thể không được mã hóa một cách hiệu quả nhờ phản ánh các đặc tính thay đổi liên tục của nó.

Chẳng hạn, khi một ảnh phẳng, chẳng hạn như ảnh biển hoặc trời, được mã hóa, tỷ lệ nén có thể được cải thiện nếu đơn vị mã hóa tăng về kích thước. Tuy nhiên, khi

ảnh phức tạp, chẳng hạn như ảnh người hoặc tòa nhà, được mã hóa, tỷ lệ nén được cải thiện nếu đơn vị mã hóa giảm về kích thước.

Đối với vấn đề này, theo một phương án của sáng chế, các đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước khác nhau và các độ sâu lớn nhất khác nhau được đặt cho các khung hoặc phiên khác nhau. Do độ sâu lớn nhất là số lần lớn nhất mà một đơn vị mã hóa có thể giảm về kích thước, kích thước của các đơn vị mã hóa nhỏ nhất nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được đặt 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 giá trị tỷ lệ méo (R-D - rate-distortion). Độ sâu lớn nhất có thể được xác định khác nhau cho mỗi khung hoặc phiên, hoặc cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Thông tin về độ sâu lớn nhất được xác định được đưa đến bộ mã hóa thông tin mã hóa 140, và dữ liệu ảnh của mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất được đưa đến bộ mã hóa dữ liệu ảnh 130.

Độ sâu lớn nhất là đơn vị mã hóa có kích thước nhỏ nhất trong đơn vị mã hóa lớn nhất, nghĩa là đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Nói cách khác, đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân tách thành các đơn vị mã hóa con có kích thước khác nhau theo các độ sâu khác nhau. Các mô tả chi tiết của chúng sẽ được cung cấp dưới đây với tham khảo đến Fig.8A và Fig.8B. Cũng như vậy, các đơn vị mã hóa con có kích thước khác nhau nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được dự báo hoặc được biến đổi trực giao dựa trên các đơn vị xử lý có kích thước khác nhau. Nói cách khác, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể thực hiện nhiều quá trình xử lý để mã hóa ảnh dựa trên các đơn vị xử lý kích thước khác nhau và độ sâu khác nhau. Khi ba quá trình xử lý như dự báo, biến đổi trực giao, và mã hóa entropy được thực hiện để mã hóa dữ liệu ảnh, đơn vị xử lý có cùng kích thước có thể được sử dụng trong tất cả các quá trình xử lý hoặc các đơn vị xử lý kích thước khác nhau có thể được sử dụng trong các quá trình xử lý khác nhau.

Chẳng hạn, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể lựa chọn đơn vị xử lý khác với đơn vị mã hóa nhất định để dự báo đơn vị mã hóa.

Nếu đơn vị mã hóa có kích thước bằng $2N \times 2N$ (N là số nguyên dương), đơn vị xử lý để dự báo có thể có kích thước bằng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ v.v... Nói cách khác, dự báo chuyển động có thể được thực hiện dựa trên đơn vị xử lý có kích thước

thu được nhờ phân tách ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa làm hai. Ở đây, đơn vị xử lý để dự báo được coi là ‘đơn vị dự báo’.

Chế độ dự báo có thể là ít nhất một trong số chế độ bên trong, chế độ liên kết, và chế độ bỏ qua, và một chế độ dự báo nhất định có thể được thực hiện chỉ trên đơn vị dự báo có kích thước hoặc hình dạng nhất định. Chẳng hạn, chế độ bên trong có thể được thực hiện chỉ trên đơn vị dự báo có kích thước bằng $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$ có dạng hình vuông. Cũng như vậy, chế độ bỏ qua có thể được thực hiện chỉ trên đơn vị dự báo có kích thước bằng $2N \times 2N$. Nếu đơn vị mã hóa bao gồm nhiều đơn vị dự báo, việc dự báo có thể được thực hiện trên mỗi đơn vị dự báo và đơn vị dự báo có ít lỗi mã hóa nhất có thể được chọn.

Cũng như vậy, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể biến đổi trực giao dữ liệu ảnh dựa trên đơn vị xử lý có kích thước khác với kích thước của đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa có thể được biến đổi trực giao dựa trên đơn vị dữ liệu có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của đơn vị mã hóa. Ở đây, đơn vị xử lý để biến đổi trực giao là ‘đơn vị biến đổi’.

Bộ xác định độ sâu mã hóa 120 có thể xác định các đơn vị mã hóa con nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất, bằng cách sử dụng sự tối ưu hóa tỷ lệ méo dựa trên bộ nhân Lagrange. Nói cách khác, hình dạng được phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất thành nhiều đơn vị mã hóa con có thể được xác định. Ở đây, các đơn vị mã hóa con có các kích thước khác nhau theo độ sâu. Sau đó, bộ mã hóa dữ liệu ảnh 130 kết xuất dòng bit nhờ mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên hình dạng được phân tách 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, mà được xác định bởi bộ xác định độ sâu mã hóa 120. Dòng bit được kết xuất nhờ mã hóa thông tin về hình dạng phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất, thông tin về độ sâu lớn nhất, và thông tin về các chế độ mã hóa của các đơn vị mã hóa con theo độ sâu. Thông tin về các chế độ mã hóa của các đơn vị mã hóa con có thể bao gồm thông tin về các đơn vị dự báo của các đơn vị mã hóa con, thông tin về các chế độ dự báo của các đơn vị dự báo, và thông tin về các đơn vị biến đổi của các đơn vị mã hóa con.

Thông tin về hình dạng phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể là thông

tin biểu diễn liệu mỗi đơn vị mã hóa có được phân tách hay không. Chẳng hạn, khi đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách và được mã hóa, thông tin biểu diễn liệu đơn vị mã hóa lớn nhất có được phân tách không sẽ được mã hóa. Cũng như vậy, khi các đơn vị mã hóa con được tạo nhờ phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách và được mã hóa, thông tin biểu diễn liệu mỗi đơn vị mã hóa con có được phân tách không sẽ được mã hóa. Thông tin biểu diễn liệu đơn vị mã hóa có được phân tách không có thể là cờ thông tin biểu diễn liệu đơn vị mã hóa có được phân tách hay không.

Do đơn vị mã hóa lớn nhất bao gồm các đơn vị mã hóa con có kích thước khác nhau và thông tin về chế độ mã hóa của mỗi đơn vị mã hóa con phải được xác định, thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa có thể được xác định đối với một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể tạo các đơn vị mã hóa con nhờ phân tách chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất khi độ sâu sâu thêm. Có nghĩa là, nếu đơn vị mã hóa có độ sâu bằng k có kích thước bằng $2N \times 2N$, đơn vị mã hóa có độ sâu bằng $k+1$ có kích thước bằng $N \times N$.

Do đó, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể xác định hình dạng phân tách tối ưu của mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu lớn nhất có xét đến các đặc tính ảnh. Nhờ điều chỉnh thay đổi kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất và mã hóa ảnh nhờ phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất thành các đơn vị mã hóa con có các độ sâu khác nhau có xét đến các đặc tính ảnh, các ảnh có các độ phân giải khác nhau có thể được mã hóa một cách hiệu quả.

Fig.2 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã ảnh 200 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị giải mã ảnh 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 phân tách dòng bit thu được bởi thiết bị giải mã ảnh 200, và thu nhận và kết xuất dữ liệu ảnh của mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất 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 khung hoặc phiên hiện thời từ tiêu đề của khung hoặc phiên hiện thời. Nói cách khác, dòng bit được phân tách thành các đơn vị mã hóa lớn

nhất để cho phép bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 giải mã dữ liệu ảnh của mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ trích xuất thông tin mã hóa 220 phân giải dòng bit thu được bởi thiết bị giải mã ảnh 200, và trích xuất từ tiêu đề của khung hiện thời thông tin về đơn vị mã hóa lớn nhất, độ sâu lớn nhất, hình dạng phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất, và các chế độ mã hóa của các đơn vị mã hóa con. Thông tin về hình dạng phân tách và các chế độ mã hóa được đưa đến bộ giải mã dữ liệu ảnh 230.

Thông tin về hình dạng phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể bao gồm thông tin về các đơn vị mã hóa con nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất và có các kích thước khác nhau theo các độ sâu. Như mô tả ở trên trong mối liên hệ với Fig.1, thông tin về hình dạng phân tách có thể là thông tin được mã hóa và thể hiện liệu mỗi đơn vị mã hóa có được phân tách hay không (ví dụ như cờ thông tin). Thông tin về các chế độ mã hóa chẳng hạn có thể bao gồm thông tin về các đơn vị dự báo, thông tin về các chế độ dự báo, thông tin về các đơn vị biến đổi của các đơn vị mã hóa con.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 lưu trữ khung hiện thời nhờ giải mã dữ liệu ảnh của mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin được trích xuất bởi bộ trích xuất thông tin mã hóa 220.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã các đơn vị mã hóa con nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất, dựa trên thông tin về hình dạng phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất. Quá trình giải mã có thể bao gồm quá trình dự báo trong ảnh bao gồm và bù chuyển động, và xử lý biến đổi trực giao ngược.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên kết dựa trên thông tin về các đơn vị dự báo và thông tin về các chế độ dự báo của các đơn vị mã hóa con, để dự báo các đơn vị mã hóa con. Cũng như vậy, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện biến đổi trực giao ngược trên mỗi đơn vị mã hóa con dựa trên thông tin về các đơn vị biến đổi của các đơn vị mã hóa con.

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

Như được thể hiện trên Fig.3, các đơn vị mã hóa phân cấp có thể bao gồm các đơn vị mã hóa có chiều rộng×chiều cao bằng 64×64, 32×32, 16×16, 8×8, và 4×4. Bên cạnh các đơn vị mã hóa hình vuông, các đơn vị mã hóa có chiều rộng×chiều cao bằng

64×32, 32×64, 32×16, 16×32, 16×8, 8×16, 8×4, và 4×8 cũng có thể tồn tại.

Trên Fig.3, để dữ liệu ảnh 310 có độ phân giải bằng 1920×1080, kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được đặt là 64×64 và độ sâu lớn nhất được đặt là 2.

Để dữ liệu ảnh khác 320 có độ phân giải bằng 1920×1080, kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được đặt bằng 64×64 và độ sâu lớn nhất được đặt bằng 4. Để dữ liệu ảnh 330 có độ phân giải bằng 352×288, kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được đặt bằng 16×16 và độ sâu lớn nhất được đặt bằng 2.

Nếu độ phân giải lớn hoặc lượng dữ liệu lớn, để cải thiện tỷ lệ và phản ánh chính xác các đặc tính ảnh, kích thước mã hóa lớn nhất có thể được đặt tương đối lớn. Do đó, để dữ liệu ảnh 310 và 320 có độ phân giải cao hơn độ phân giải của dữ liệu ảnh 330, kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được chọn là 64×64.

Độ sâu lớn nhất biểu diễn tổng số lớp của các đơn vị mã hóa phân cấp. Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu ảnh 310 bằng 2, các đơn vị mã hóa 315 của dữ liệu ảnh 310 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trục dài bằng 64, và các đơn vị mã hóa con có các kích thước trục dài bằng 32 và 16 khi độ sâu sâu thêm.

Trong khi đó, do độ sâu lớn nhất của dữ liệu ảnh 330 bằng 2, các đơn vị mã hóa 335 của dữ liệu ảnh 330 có thể bao gồm các đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trục dài bằng 16, và các đơn vị mã hóa con có các kích thước trục dài bằng 8 và 4 khi độ sâu sâu thêm.

Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu ảnh 320 bằng 4, các đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu ảnh 320 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trục dài bằng 64, và các đơn vị mã hóa con có các kích thước trục dài bằng 32, 16, 8, và 4 khi độ sâu sâu thêm. Như vậy, do ảnh được mã hóa dựa trên đơn vị mã hóa con nhỏ khi độ sâu sâu thêm, ảnh có chứa các cảnh được chi tiết có thể được mã hóa một cách thích hợp.

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

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

Các trị số dư được tạo dựa trên các đơn vị dự báo được kết xuất từ bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425, và các trị số dư được tạo đi qua bộ biến đổi trực giao 430 và bộ lượng tử hóa 440 để được kết xuất ở dạng các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

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

Để mã hóa ảnh dựa trên phương pháp mã hóa ảnh theo một phương án của sáng chế, tất cả các phần tử của bộ mã hóa ảnh 400, như bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, bộ bù chuyển động 425, bộ biến đổi trực giao 430, bộ lượng tử hóa 440, bộ mã hóa 450, bộ lượng tử hóa ngược 460, bộ biến đổi tần số ngược 470, bộ giải khối 480, và bộ lọc vòng lặp 490, thực hiện các quá trình xử lý mã hóa ảnh dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất, các đơn vị mã hóa con theo các độ sâu, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi.

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

Dòng bit 505 đi qua bộ phân giải 510 để được phân tách thành dữ liệu ảnh được mã hóa cần được giải mã, và mã hóa thông tin được yêu cầu để giải mã dữ liệu ảnh được mã hóa. Dữ liệu ảnh được mã hóa đi qua bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử hóa ngược 530 để được kết xuất là dữ liệu được lượng tử hóa ngược, và đi qua bộ biến đổi tần số ngược 540 để được phục hồi dưới dạng các trị số dư. Các trị số dư được thêm vào kết quả của việc dự báo trong ảnh được thực hiện bởi bộ dự báo trong ảnh 550 và kết quả của quá trình bù chuyển động được thực hiện bởi bộ bù chuyển động 560, để được phục hồi dưới dạng các đơn vị mã hóa. Các đơn vị mã hóa được phục hồi đi qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580 để được sử dụng để giải mã các đơn vị mã hóa tiếp theo hoặc để dự báo khung tiếp theo.

Để giải mã ảnh dựa trên phương pháp giải mã ảnh theo một phương án của sáng chế, tất cả các phần tử của bộ giải mã ảnh 500, nghĩa là bộ phân giải 510, bộ giải mã entropy 520, bộ lượng tử hóa ngược 530, bộ biến đổi tần số ngược 540, bộ dự báo

trong ảnh 550, bộ bù chuyển động 560, bộ giải khối 570, và bộ lọc vòng lặp 580, thực hiện các quá trình xử lý giải mã ảnh dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất, các đơn vị mã hóa con theo độ sâu, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi.

Cụ thể, bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 xác định các đơn vị dự báo trong các đơn vị mã hóa con, và các chế độ dự báo có xét đến đơn vị mã hóa lớn nhất và các độ sâu, và bộ biến đổi tần số ngược 540 thực hiện biến đổi trực giao ngược có xét đến các kích thước của các đơn vị biến đổi.

Fig.6 là biểu đồ thể hiện các đơn vị mã hóa lớn nhất, các đơn vị mã hóa con, và các đơn vị dự báo, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 được minh họa trên Fig.1 và thiết bị giải mã ảnh 200 được minh họa trên Fig.2 sử dụng các đơn vị mã hóa phân cấp để thực hiện mã hóa và giải mã có xét đến các đặc tính ảnh. Đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu lớn nhất có thể được đặt một cách phù hợp theo các đặc tính ảnh, hoặc có thể được đặt thay đổi theo yêu cầu của người dùng.

Fig.6 minh họa cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa trong đó chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất 610 là 64 và 64, và độ sâu lớn nhất là 4. Độ sâu sâu hơn theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa, và các chiều rộng và chiều cao của các đơn vị mã hóa con 620, 630, 640, và 650 giảm khi độ sâu sâu thêm. Cũng như vậy, cùng với trục ngang của cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa lớn nhất 610 và các đơn vị mã hóa con 620, 630, 640, và 650 được minh họa.

Đơn vị mã hóa lớn nhất 610 có độ sâu bằng 0 và có kích thước nghĩa là chiều rộng×chiều cao, bằng 64×64. Độ sâu sâu thêm cùng với trục dọc, và đơn vị mã hóa con 620 có kích thước bằng 32×32 và độ sâu bằng 1, đơn vị mã hóa con 630 có kích thước bằng 16×16 và độ sâu bằng 2, đơn vị mã hóa con 640 có kích thước bằng 8×8 và độ sâu bằng 3, và đơn vị mã hóa con 650 có kích thước bằng 4×4 và độ sâu bằng 4. Đơn vị mã hóa con 650 có kích thước bằng 4×4 và độ sâu của 4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.6, các ví dụ của các đơn vị dự báo theo các độ sâu được minh họa dọc theo trục ngang. Có nghĩa là, đơn vị mã hóa lớn nhất 610 có độ sâu bằng 0 có thể bao gồm đơn vị dự báo 610 có kích thước bằng 64×64, đơn vị dự

báo 612 có kích thước bằng 64×32 , đơn vị dự báo 614 có kích thước bằng 32×64 , đơn vị dự báo 616 có kích thước bằng 32×32 , mà các kích thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của đơn vị mã hóa 610, nghĩa là bằng 64×64 .

Đơn vị mã hóa 620 có độ sâu của 1 và kích thước bằng 32×32 có thể bao gồm đơn vị dự báo 620 có kích thước bằng 32×32 , đơn vị dự báo 622 có kích thước bằng 32×16 , đơn vị dự báo 624 có kích thước bằng 16×32 , đơn vị dự báo 626 có kích thước bằng 16×16 , mà kích thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của đơn vị mã hóa 620, nghĩa là bằng 32×32 .

Đơn vị mã hóa 630 có độ sâu của 2 và kích thước bằng 16×16 có thể bao gồm đơn vị dự báo 630 có kích thước bằng 16×16 , đơn vị dự báo 632 có kích thước bằng 16×8 , đơn vị dự báo 634 có kích thước bằng 8×16 , đơn vị dự báo 636 có kích thước bằng 8×8 , mà các kích thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của đơn vị mã hóa 630, nghĩa là bằng 16×16 .

Đơn vị mã hóa 640 có độ sâu của 3 và kích thước bằng 8×8 có thể bao gồm đơn vị dự báo 640 có kích thước bằng 8×8 , đơn vị dự báo 642 có kích thước bằng 8×4 , đơn vị dự báo 644 có kích thước bằng 4×8 , đơn vị dự báo 646 có kích thước bằng 4×4 , mà các kỹ thuật nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của đơn vị mã hóa 640, nghĩa là bằng 8×8 .

Cuối cùng, đơn vị mã hóa 650 có độ sâu của 4 và kích thước bằng 4×4 có độ sâu lớn nhất và bao gồm đơn vị dự báo 650 có kích thước bằng 4×4 . Tuy nhiên, đơn vị mã hóa 650 có độ sâu lớn nhất không nhất thiết là phải bao gồm đơn vị dự báo có kích thước bằng kích thước của đơn vị mã hóa, và giống như các đơn vị mã hóa 610, 620, 630, và 640 khác, có thể phân tách để dự báo thành các đơn vị dự báo có kích thước nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa.

Fig.7 là biểu đồ thể hiện đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 được minh họa trên Fig.1 và thiết bị giải mã ảnh 200 được minh họa trên Fig.2 mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất hoặc các đơn vị mã hóa con phân tách từ và có các kích thước nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất. Kích thước của đơn vị biến đổi để thực hiện biến đổi trực giao trong quá trình mã hóa có thể được chọn để thu được tỷ lệ nén cao nhất bất kể đến đơn vị mã hóa và đơn vị

dự báo thể nào. Chẳng hạn, nếu đơn vị mã hóa hiện thời 710 có kích thước bằng 64×64 , biến đổi trực giao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đơn vị biến đổi 720 có kích thước bằng 32×32 . Cũng như vậy, đơn vị biến đổi có kích thước lớn hơn so với kích thước của đơn vị mã hóa có thể được đặt.

Fig.8A và Fig.8B là các biểu đồ thể hiện các hình dạng phân tách của các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Fig.8A thể hiện các đơn vị mã hóa và các đơn vị dự báo theo một phương án của sáng chế.

Bên trái của Fig.8A thể hiện hình dạng phân tách được chọn bởi thiết bị mã hóa ảnh 100 được minh họa trên Fig.1 để mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất 810. Thiết bị mã hóa ảnh 100 phân tách và mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất 810 thành nhiều hình dạng, so sánh các hình dạng phân tách được mã hóa dựa trên các giá trị R-D, và lựa chọn hình dạng phân tách tối ưu. Nếu hình dạng phân tách tối ưu tương ứng với đơn vị mã hóa lớn nhất 810, đơn vị mã hóa lớn nhất 810 có thể được mã hóa trực tiếp mà không phân tách như được minh họa trên các Fig.8A.

Tham khảo đến phía bên trái của Fig.8A, đơn vị mã hóa lớn nhất 810 có độ sâu bằng 0 được phân tách và được mã hóa thành các đơn vị mã hóa con có các độ sâu lớn hơn hoặc bằng 1. Đơn vị mã hóa lớn nhất 810 được phân tách thành bốn đơn vị mã hóa con có độ sâu của 1, và sau đó tất cả hoặc một số các đơn vị mã hóa con có độ sâu của 1 được phân tách thành các đơn vị mã hóa con có độ sâu bằng 2.

Trong số các đơn vị mã hóa con có độ sâu bằng 1, đơn vị mã hóa con ở trên cùng bên phải và đơn vị mã hóa con dưới cùng bên trái được phân tách thành các đơn vị mã hóa con có các độ sâu lớn hơn hoặc bằng 2. Một số các đơn vị mã hóa con có độ sâu lớn hơn hoặc bằng 2 có thể được phân tách thành các đơn vị mã hóa con có các độ sâu lớn hơn hoặc bằng 3.

Bên phải của Fig.8A thể hiện hình dạng phân tách của đơn vị dự báo 860 có xét đến đơn vị mã hóa lớn nhất 810.

Tham khảo đến phía bên phải của Fig.8A, đơn vị dự báo 860 liên quan đến đơn vị mã hóa lớn nhất 810 có thể được phân tách khác với đơn vị mã hóa lớn nhất 810. Nói cách khác, đơn vị dự báo liên quan đến mỗi đơn vị mã hóa có thể nhỏ hơn so với

đơn vị mã hóa con.

Chẳng hạn, trong số các đơn vị mã hóa con có độ sâu của 1, đơn vị dự báo liên quan đến đơn vị mã hóa dưới cùng bên phải 854 có thể nhỏ hơn so với đơn vị mã hóa con 854. Trong số các đơn vị mã hóa con 814, 816, 818, 828, 850, và 852 có độ sâu của 2, các đơn vị dự báo liên quan đến các đơn vị mã hóa con 815, 816, 850, và 852 có thể nhỏ hơn các đơn vị mã hóa con 815, 816, 850, và 852. Cũng như vậy, các đơn vị dự báo liên quan đến đơn vị mã hóa con 822, 832, và 848 có độ sâu bằng 3 có thể nhỏ hơn đơn vị mã hóa con 822, 832, và 848. Đơn vị dự báo có thể có hình dạng thu được nhờ phân tách mỗi đơn vị mã hóa con làm hai theo phương chiều cao hoặc chiều rộng, hoặc hình dạng thu được nhờ phân tách mỗi đơn vị mã hóa làm bốn theo phương chiều cao và rộng.

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

Bên trái của Fig.8B thể hiện hình dạng phân tách của đơn vị dự báo 860 liên quan đến đơn vị biến đổi lớn nhất 810 được minh họa ở bên trái Fig.8A, và bên phải của Fig.8B thể hiện hình dạng phân tách của đơn vị biến đổi 870 liên quan đến đơn vị biến đổi lớn nhất 810.

Tham khảo đến phía bên phải của Fig.8B, đơn vị biến đổi 870 có thể được phân tách khác với đơn vị dự báo 860.

Chẳng hạn, mặc dù đơn vị dự báo liên quan đến đơn vị mã hóa 854 có độ sâu bằng 1 được chọn là hình dạng thu được nhờ chia đôi chiều cao của đơn vị mã hóa 854, đơn vị biến đổi liên quan đến đơn vị mã hóa 854 có thể được chọn là bằng với kích thước của đơn vị mã hóa 854. Như vậy, mặc dù các đơn vị dự báo liên quan đến các đơn vị mã hóa 814 và 850 có độ sâu bằng 2 được chọn là các hình dạng thu được nhờ chia đôi các chiều cao của các đơn vị mã hóa 814 và 850, các đơn vị biến đổi liên quan đến các đơn vị mã hóa 814 và 850 có thể được chọn khi kích thước bằng kích thước của các đơn vị mã hóa 814 và 850.

Đơn vị biến đổi có thể được chọn khi kích thước nhỏ hơn kích thước của đơn vị dự báo. Chẳng hạn, nếu đơn vị dự báo liên quan đến đơn vị mã hóa 852 có độ sâu của 2 được chọn là hình dạng thu được nhờ chia đôi chiều rộng của đơn vị mã hóa 852, đơn vị biến đổi có thể được chọn khi hình dạng có kích thước nhỏ hơn kích thước của

đơn vị dự báo và thu được nhờ chia đôi chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa 852. Đơn vị biến đổi có kích thước nhỏ nhất bằng 2×2 cũng có thể được chọn. Đơn vị biến đổi cũng có thể được đặt bất kể đến kích thước của đơn vị mã hóa, nghĩa là kích thước lớn hơn kích thước của đơn vị mã hóa.

Quá trình xử lý mã hóa và giải mã entropy được thực hiện bởi bộ mã hóa 450 của thiết bị mã hóa ảnh 400 được minh họa trên Fig.4, và bộ giải mã entropy 520 của thiết bị giải mã ảnh 500 được minh họa trên Fig.5 sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Như mô tả ở trên trong mối liên hệ với các Fig.4 và 5, thiết bị mã hóa ảnh 400 và thiết bị giải mã ảnh 500 mã hóa đơn vị mã hóa lớn nhất hoặc các đơn vị mã hóa con được phân tách và có các kích thước nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất. Kích thước của đơn vị biến đổi để thực hiện biến đổi trực giao trong quá trình mã hóa có thể được chọn để đạt được tỷ lệ nén cao nhất bất kể đến đơn vị mã hóa và đơn vị dự báo. Chẳng hạn, nếu đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước bằng 64×64 , biến đổi trực giao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đơn vị biến đổi có kích thước bằng 32×32 . Cũng như vậy, đơn vị biến đổi có kích thước lớn hơn kích thước của đơn vị mã hóa có thể được chọn. Trong quá trình mã hóa thông thường, chẳng hạn như H.264, dữ liệu dư được biến đổi và được lượng tử hóa dựa trên đơn vị biến đổi có kích thước tương đối nhỏ, chẳng hạn 4×4 , được mã hóa entropy. Tuy nhiên, theo một phương án của sáng chế, do đơn vị biến đổi cần được mã hóa entropy (ở đây là 'khối biến đổi') có thể có kích thước tương đối lớn 16×16 , 32×32 , 64×64 , hoặc 128×128 cũng như 4×4 hoặc 8×8 và theo đó chiều dài quá trình thực hiện, để biểu diễn số hệ số liên tiếp có trị số 0 giữa các hệ số biến đổi có ý nghĩa có trị số khác không, có thể tăng lên, trị số thực hiện lớn cần phải được mã hóa thích hợp. Cũng như vậy, theo công nghệ thông thường, để mã hóa thông tin các hệ số nằm trong khối biến đổi, `last_significant_coeff_flag` là phần tử cú pháp biểu diễn liệu mỗi hệ số biến đổi có ý nghĩa có là hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng hay không, được mã hóa entropy cùng với ánh xạ trị số biểu diễn các vị trí của các hệ số biến đổi có ý nghĩa có trị số khác không. Tuy nhiên, nếu khối biến đổi được mã hóa entropy cùng với ánh xạ trị số và `last_significant_coeff_flag`, cần được xác định liệu mỗi hệ số biến đổi có ý nghĩa có là hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng hay không trong quá trình giải mã. Theo đó, theo công nghệ thông thường, dữ liệu biểu diễn toàn bộ các hệ số biến đổi có ý nghĩa có

thể không được nhận dạng một cách dễ dàng và trực tiếp từ dòng bit thu được. Do đó, theo các phương án của sáng chế, phương pháp mã hóa và giải mã entropy một cách hiệu quả thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong khối biến đổi có kích thước lớn được cung cấp.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp mã hóa entropy các hệ số biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.9, trong bước 910, bộ mã hóa 450 xác định vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong số các hệ số biến đổi có ý nghĩa có các trị số khác không và nằm trong khối biến đổi có kích thước nhất định, theo thứ tự quét nhất định. Chi tiết hơn, nếu khối biến đổi bao gồm các hệ số biến đổi thu được bằng cách thực hiện các quá trình biến đổi và lượng tử hóa được đưa vào, bộ mã hóa 450 xác định các hệ số biến đổi có ý nghĩa nằm trong khối biến đổi theo thứ tự quét nhất định, chẳng hạn như thứ tự quét hình chữ chi, và xác định vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng được quét cuối cùng.

Trong bước 920, bộ mã hóa 450 mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng bằng cách sử dụng vị trí theo hướng trục ngang của nó và vị trí theo hướng trục dọc của nó trong khối biến đổi. Nếu hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nằm ở vị trí thứ x (x là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0) theo hướng trục ngang, và vị trí thứ y (y là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0) theo hướng trục dọc, từ vị trí trên cùng bên trái của khối biến đổi, bộ mã hóa 450 mã hóa các trị số x và y biểu diễn vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng. Theo kích thước thông thường, `last_significant_coeff_flag` biểu diễn liệu mỗi hệ số biến đổi có là hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng hay không được mã hóa. Tuy nhiên, theo một phương án của sáng chế, chỉ thông tin tọa độ biểu diễn vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong khối biến đổi được mã hóa. Thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng có thể được mã hóa bằng cách sử dụng phương pháp CABAC hoặc phương pháp VLC. Phương pháp mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng bằng cách sử dụng CABAC hoặc VLC sẽ được mô tả dưới đây.

Sau khi thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng được mã hóa, bộ mã hóa 450 mã hóa thông tin mức của mỗi hệ số biến đổi có ý nghĩa được đặt trong khối biến đổi. Khi thông tin mức, bộ mã hóa 450 mã hóa trị số dấu hiệu và trị số

tuyệt đối của mỗi hệ số biến đổi có ý nghĩa.

Fig.10 là biểu đồ tham chiếu để minh họa quá trình mã hóa entropy các hệ số biến đổi, theo các phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.10, bộ mã hóa 450 quét các hệ số biến đổi trong khối biến đổi 1000 theo thứ tự quét hình chữ chi. Giả sử là các không gian trống trên Fig.10 biểu diễn các hệ số biến đổi có trị số '0'. Trên Fig.10, hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng là hệ số biến đổi 1010 có trị số '-1'. Như được minh họa trên Fig.10, hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng 1010 có trị số '-1' được đặt ở vị trí thứ 5 theo hướng trục ngang và vị trí thứ 5 theo hướng trục dọc, từ hệ số biến đổi trên cùng bên trái. Do đó, bộ mã hóa 450 mã hóa các trị số values $x=5$ và $y=5$ như là thông tin về vị trí của thông tin hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng 1010.

Fig.11 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa entropy 1100 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị mã hóa entropy 1100 bao gồm bộ chuyển mạch 1110, bộ mã hóa thuật toán nhị phân tương thích với tình huống (CABAC - context-adaptive binary arithmetic coder) 1120, và bộ mã hóa độ dài thay đổi (VLC - variable length coder) 1130.

Như mô tả ở trên trong mối liên hệ với Fig.9, nếu vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng được xác định, thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng được mã hóa bằng cách sử dụng CABAC hoặc VLC. Bộ chuyển mạch 1110 điều khiển thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, được mã hóa theo các đơn vị phiên, ảnh, và nhóm ảnh, cần được kết xuất đến CABAC 1120 hoặc VLC 1130. Bất kể mã hóa thông tin bằng cách sử dụng CABAC hay VLC cũng có thể được xác định nhờ so sánh các giá trị R-D thu được bằng cách sử dụng CABAC và VLC.

Phương pháp mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng bằng cách sử dụng CABAC sẽ được mô tả.

Fig.12 là sơ đồ khối của thiết bị CABAC 1200 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị CABAC 1200 chủ yếu bao gồm bộ biến đổi nhị phân 1210, bộ tạo mẫu tình huống 1220, và bộ mã hóa thuật toán nhị phân 1230. Cũng như vậy, bộ mã hóa thuật toán nhị phân 1230 bao gồm cơ cấu mã hóa

thông thường 1232 và cơ cấu mã hóa rẽ nhánh 1234.

Bộ biến đổi nhị phân 1210 biến đổi vị trí theo hướng trục ngang x và vị trí theo hướng trục dọc y trong khối biến đổi, biểu diễn vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, thành các trị số nhị phân và kết xuất chuỗi nhị phân. Trị số nhị phân biểu diễn mỗi bit của chuỗi nhị phân. Phương pháp biến đổi nhị phân thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng bao gồm nhiều phương pháp biến đổi nhị phân khác nhau chẳng hạn như biến đổi nhị phân một toán hạng, biến đổi nhị phân toán hạng cụt, biến đổi nhị phân Golomb mũ trật tự thứ k / toán hạng ghép, và biến đổi nhị phân chiều dài cố định. Chẳng hạn, trên Fig.10, nếu vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng được biểu diễn là $X=5$ và $Y=5$, các trị số X và Y có thể được biến đổi nhị phân thành $X=000001$ và $Y=000001$ bằng cách sử dụng biến đổi nhị phân toán hạng cụt.

Thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, được ánh xạ đến các trị số nhị phân bởi bộ biến đổi nhị phân 1210, được đưa vào bộ tạo mẫu tình huống 1220. Bộ tạo mẫu tình huống 1220 xác định mẫu xác suất được yêu cầu để mã hóa các trị số nhị phân hiện đang được đưa vào, nghĩa là tình huống, dựa trên các trị số nhị phân hoặc phân tử cú pháp được mã hóa trước đó. Cụ thể, theo một phương án của sáng chế, một tình huống trong số các tình huống được xác định trước đó có thể được chọn theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng.

Cơ cấu mã hóa thông thường 1232 tạo dòng bit nhờ mã hóa thuật toán các trị số nhị phân được đưa vào dựa trên chế độ xác suất được xác định bởi bộ tạo mẫu tình huống 1220.

Cơ cấu mã hóa rẽ nhánh 1234 là cơ cấu để kết xuất trị số đầu vào mà không nén nó, và mã hóa dữ liệu chẳng hạn như dữ liệu điều biến mã xung (PCM - pulse code modulation).

Fig.13 là biểu đồ tham chiếu để minh họa quá trình lựa chọn tình huống để mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, theo một phương án của sáng chế.

Bộ tạo mẫu tình huống 1220 lựa chọn một trong số các tình huống đã chuẩn bị trước đó theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng. Các tình huống phân loại '0' và '1' của tín hiệu nhị phân thành các ký hiệu có khả năng nhất (MPS - most

probable symbol) và các ký hiệu ít có khả năng nhất (LPS - least probable symbol) theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, và đặt các trị số xác suất của MPS và LPS. Ký hiệu nào trong số '0' và '1' được đặt là MPS hoặc LPS, và làm sao để đặt các trị số xác suất cho MPS và LPS có thể được thiết kế khi cần. Fig.13 thể hiện các tình huống được chọn theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng ngoại trừ đối với vị trí trên cùng bên trái tương ứng với DC khi các hệ số biến đổi trong khối biến đổi được quét theo thứ tự quét hình chữ chi. Như được thể hiện trên Fig.13, bộ tạo mẫu tình huống 1220 bao gồm ba tình huống có các chỉ số 0, 1, và 2 tương ứng với 4×4 khối biến đổi, và lựa chọn một trong ba tình huống có các chỉ số 0, 1, và 2 theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong số các vị trí trong khối biến đổi 4×4 ngoại trừ đối với vị trí trên cùng bên trái. Có nghĩa là, tình huống có chỉ số 0 được chọn nếu hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nằm ở (1,0) trong khối biến đổi 4×4 , tình huống có chỉ số 1 được chọn nếu hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nằm ở (0,1), và tình huống có chỉ số 2 được chọn nếu hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nằm ở (1,1). Như vậy, bộ tạo mẫu tình huống 1220 bao gồm bảy tình huống có các chỉ số 0 đến 6 đối với khối biến đổi 8×8 , và lựa chọn một trong số bảy tình huống có các chỉ số 0 đến 6 theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong số các vị trí trong khối biến đổi 8×8 ngoại trừ vị trí trên cùng bên trái. Tương tự, bộ tạo mẫu tình huống 1220 bao gồm mười hai chỉ số 0 đến 11 đối với khối biến đổi 16×16 , và lựa chọn một trong số mười hai tình huống có chỉ số 0 đến 11 theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong số các vị trí trong khối biến đổi 16×16 ngoại trừ đối với vị trí trên cùng bên trái.

Cơ cấu mã hóa thông thường 1232 tạo dòng bit nhờ mã hóa thuật toán các trị số đầu vào biểu diễn vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, dựa trên tình huống được xác định bởi bộ tạo mẫu tình huống 1220. Chẳng hạn, giả sử là vị trí theo hướng trục ngang của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, nghĩa là X, có trị số 3, và bộ biến đổi nhị phân 1210 tạo chuỗi trị số nhị phân '010' nhờ biến đổi nhị phân trị số 3. Cũng giả sử rằng, dựa trên tình huống được chọn bởi bộ tạo mẫu tình huống 1220 theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, MPS là '0' có trị số xác suất 0,8 và LPS là '1' có trị số xác suất 0,2. Cơ cấu mã hóa thông thường 1232 cập nhật khoảng thời gian [0,1] thành khoảng thời gian [0, 0,8] nhờ phân tách nó theo trị số xác suất bằng '0' mà

là trị số nhị phân ban đầu để tạo chuỗi trị số nhị phân '010', và cập nhật khoảng thời gian $[0, 0,8]$ thành khoảng thời gian mới $[0,64, 0,8]$ theo trị số xác suất bằng '1' là trị số nhị phân tiếp theo. Cũng như vậy, cơ cấu mã hóa thông thường 1232 cập nhật khoảng $[0,64, 0,8]$ thành khoảng thời gian mới $[0,64, 0,768]$ theo trị số xác suất bằng '0' là trị số nhị phân cuối cùng. Cơ cấu mã hóa thông thường 1232 kết xuất '11' thu được nhờ loại trừ trị số ban đầu khỏi '0,11' có nghĩa là số nhị phân của số thực 0,75 nằm trong khoảng $[0,64, 0,768]$, như một từ mã tương ứng với trị số 3 biểu diễn vị trí theo hướng trục ngang của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng. Như vậy, cơ cấu mã hóa thông thường 1232 biến đổi nhị phân trị số tọa độ Y biểu diễn vị trí theo hướng trục dọc của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, và tạo dòng bit nhờ mã hóa trị số tọa độ được biến đổi nhị phân Y theo tình huống được chọn.

Bên cạnh thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng được mô tả ở trên, CABAC 1120 được minh họa trên Fig.11 mã hóa `coded_block_flag` biểu diễn liệu hệ số biến đổi có ý nghĩa có trị số khác không có tồn tại trong khối biến đổi hay không, và `significant_coeff_flag` biểu diễn vị trí của mỗi hệ số biến đổi có ý nghĩa trong khối biến đổi. Quá trình mã hóa của `coded_block_flag` và `significant_coeff_flag` có thể giống như quá trình mã hóa H.264 thông thường. Chẳng hạn, tham khảo đến Fig.14 thể hiện ánh xạ trị số 1400 tương ứng với Fig.10, ánh xạ trị số 1400 có thể được biểu diễn nhờ đặt `significant_coeff_flag[i]` bằng 1 nếu hệ số biến đổi có thứ tự quét thứ i là hệ số biến đổi có ý nghĩa, và đặt `significant_coeff_flag[i]` bằng 0 nếu hệ số biến đổi có thứ tự quét thứ i bằng 0. Ánh xạ trị số 1400 có thể được mã hóa bằng cách sử dụng mười lăm mẫu xác suất như trên H.264.

Sau khi thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng được mã hóa, bộ mã hóa 450 mã hóa thông tin mức của mỗi hệ số biến đổi có ý nghĩa đặt trong khối biến đổi.

Fig.15 là biểu đồ tham chiếu để thể hiện quá trình mã hóa các trị số mức của các hệ số biến đổi có ý nghĩa nằm trong khối biến đổi 1000 được minh họa trên Fig.10.

Như được thể hiện trên Fig.10 và Fig.15, bộ mã hóa 450 quét các hệ số biến đổi được minh họa trên Fig.10 từ trên cùng bên trái hệ số biến đổi đến hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng theo thứ tự quét hình chữ chi và thu nhận các hệ số biến đổi được sắp

theo một chiều như được minh họa trên Fig.15.

Bộ mã hóa 450 mã hóa các hệ số biến đổi được xếp theo một chiều bằng cách sử dụng quá trình thực hiện biểu diễn số hệ số liên tiếp có trị số 0 giữa các hệ số biến đổi có ý nghĩa, và mức biểu diễn trị số của mỗi hệ số biến đổi có ý nghĩa, như trong H.264 thông thường. Chi tiết hơn, bộ mã hóa 450 xác định quá trình thực hiện và mức theo trật tự ngược với thứ tự quét nghĩa là theo chiều từ phải sang trái của Fig.15, và mã hóa quá trình thực hiện và mức bằng cách sử dụng bảng VLC nhất định.

Fig.16 là biểu đồ thể hiện ví dụ các bảng VLC từ VLC0 đến VLC8 được sử dụng theo một phương án của sáng chế. Bộ mã hóa 450 có thể lựa chọn một trong số các bảng VLC từ VLC0 đến VLC8 theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng và có thể mã hóa quá trình thực hiện và mức bằng cách sử dụng bảng VLC được chọn. Chẳng hạn, như được minh họa trên Fig.15, VLC được thực hiện ở các bước thực hiện 1530, 1540, 1550, và 1560 biểu diễn số các hệ số biến đổi có trị số 0 liên tiếp giữa các hệ số biến đổi có ý nghĩa từ hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng 1510 có trị số '-1', bằng cách sử dụng bảng VLC.

Do khối biến đổi theo một phương án của sáng chế có thể có kích thước lớn hơn hoặc bằng 16×16 , trị số thực hiện có thể tăng lên. Chẳng hạn, nếu bảng VLC bao gồm các trị số thực hiện chỉ từ 0 đến 63 và trị số thực hiện lớn hơn 63, trị số này không được mã hóa bằng cách sử dụng bảng VLC. Do đó, theo một phương án của sáng chế, có xét đến trị số thực hiện lớn nhất có thể bởi bảng VLC, nếu khối biến đổi có trị số thực hiện lớn hơn trị số thực hiện lớn nhất thì bộ mã hóa 450 mã hóa các trị số thực hiện nhỏ hơn hoặc bằng trị số thực hiện lớn nhất và sau đó mã hóa các trị số thực hiện khác. Chẳng hạn, nếu trị số thực hiện là 63 và trị số thực hiện cần được mã hóa là 70, trị số thực hiện 70 được phân tách thành các trị số thực hiện 63 và 7 và các trị số thực hiện 63 và 7 được mã hóa riêng biệt như thông tin thực hiện.

Theo phương án khác của sáng chế, vị trí (x, y) của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng cũng có thể được mã hóa bằng cách sử dụng VLC thay vì CABAC như được mô tả ở trên. Có nghĩa là, bộ mã hóa 450 có thể thực hiện VLC lên các trị số x và y với tham khảo đến bảng VLC được chuẩn bị trước đó theo các trị số x và y.

Fig.17 là biểu đồ tham chiếu để mô tả phương pháp mã hóa entropy các hệ số biến đổi, theo phương án khác của sáng chế.

Theo phương án hiện thời, bộ mã hóa 450 phân tách khối biến đổi thành các khối con có kích thước nhất định, và mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong khối con bao gồm hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, cùng với chỉ số của khối con. Trên Fig.17, giả sử là (Sa,b) biểu diễn hệ số biến đổi trong khối con a và có chỉ số quét thứ b. Như được thể hiện trên Fig.17, nếu giả sử là hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng là (S1,12) trong khối con 1 1771, bộ mã hóa 450 mã hóa (2,2) biểu diễn vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng (S1,12) trong khối con 1 1771 là thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng trong khối con, cùng với chỉ số nhất định biểu diễn khối con 1 1771.

Tham khảo trở lại Fig.10, theo phương án khác của sáng chế, các hệ số biến đổi được mã hóa bằng cách sử dụng thông tin hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng 1010 trong khối biến đổi 1000 (ở đây là 'hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ nhất') và hệ số biến đổi có ý nghĩa 1020 trước hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ nhất 1010 (ở đây là 'hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ hai'). Chi tiết hơn, bộ mã hóa 450 mã hóa (3,4) biểu diễn vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ hai 1020 như mô tả ở trên. Sau đó, bộ mã hóa 450 mã hóa trị số thực hiện giữa các hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ nhất 1010 và thứ hai 1020. Như mô tả ở trên, nếu vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ hai 1020 được biết đến, vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ nhất 1010 có thể được thu nhận nhờ thêm trị số thực hiện giữa các hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ nhất 1010 và thứ hai 1020 vào vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng thứ hai 1020.

Các Fig.18A và Fig.18B là các biểu đồ tham chiếu để mô tả phương pháp mã hóa entropy các hệ số biến đổi, theo phương án khác của sáng chế.

Bộ mã hóa 450 có thể lựa chọn hướng quét tương ứng với một trong số thứ tự quét hình chữ chi và thứ tự quét hình chữ chi ngược theo trật tự mà hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng được quét đầu tiên, có nghĩa là theo việc liệu hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng có gần với vị trí trên cùng bên trái hay vị trí dưới cùng bên phải của khối biến đổi, và có thể mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng cùng với chỉ số biểu diễn hướng quét được chọn. Chẳng hạn, như được minh họa trên Fig.18A, nếu số tham chiếu 1812 là vị trí trung tâm, hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng 1811 nằm ở gần vị trí trên cùng bên trái. Trong trường hợp này, bộ mã hóa

450 có thể mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng 1811 cùng với chỉ số (chỉ số quét tiến tới) biểu diễn hướng quét từ vị trí trên cùng bên trái. Cũng như vậy, như được minh họa trên Fig.18B, nếu số tham chiếu 1822 là vị trí trung tâm và hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng 1821 được đặt ở gần vị trí dưới cùng bên phải, bộ mã hóa 450 có thể mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng 1821 cùng với chỉ số (chỉ số quét lùi) biểu diễn hướng quét từ vị trí dưới cùng bên phải.

Theo phương án khác của sáng chế, để mã hóa trị số thực hiện, quá trình thực hiện tổng quát nhất định có thể được cài đặt và trị số thực hiện có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng phép chia và số dư thu được khi trị số thực hiện được chia bởi thực hiện tổng quát (chính xác hóa quá trình thực hiện). Chẳng hạn, giả sử là trị số thực hiện là 78 và quá trình thực hiện tổng quát có trị số 16. Trong trường hợp này, khi 78 được chia cho 16, phép chia là 4 và số dư là 14. Do đó, trị số thực hiện 78 có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng 16 có nghĩa là trị số của quá trình thực hiện tổng quát, 4 nghĩa là trị số của phép chia, và 14 là trị số của số dư. Bộ mã hóa 450 có thể mã hóa thông tin về quá trình thực hiện tổng quát, phép chia, và số dư bằng cách sử dụng VLC hoặc CABAC. Nếu bộ mã hóa và bộ giải mã được đặt trước đó cùng quá trình thực hiện tổng quát, thông tin về quá trình thực hiện tổng quát có thể không được mã hóa nữa.

Cũng như vậy, theo phương án khác của sáng chế, bộ mã hóa 450 có thể mã hóa thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nhờ áp dụng các bảng VLC khác theo kích thước của khối biến đổi bao gồm hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng.

Fig.19 là lưu đồ của phương pháp giải mã entropy các hệ số biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.19, trong bước 1910, bộ giải mã entropy 520 trích xuất thông tin về vị trí theo hướng trục ngang và vị trí theo hướng trục dọc của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng có trị số khác không và nằm trong khối biến đổi, từ dòng bit thu được theo thứ tự quét nhất định. Như mô tả ở trên trong mối liên hệ với Fig.9, nếu hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nằm ở vị trí thứ x (x là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0) theo hướng trục ngang, và vị trí thứ y (y là số nguyên lớn hơn

hoặc bằng 0) theo hướng trục dọc, từ vị trí trên cùng bên trái của khối biến đổi, thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng bao gồm các trị số x và y .

Trong bước 1920, bộ giải mã entropy 520 xác định vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng nhờ giải mã thông tin về vị trí theo hướng trục ngang và vị trí theo hướng trục dọc. Bộ giải mã entropy 520 giải mã thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng bằng cách sử dụng quá trình giải mã thuật toán nhị phân tương thích với tình huống (CABAD - context-adaptive binary arithmetic decoding) hoặc giải mã độ dài thay đổi (VLD - variable length decoding) làm quá trình ngược của quá trình mã hóa được thực hiện bởi bộ mã hóa 450, và xác định vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng. Chi tiết hơn, bộ giải mã entropy 520 có thể thực hiện VLD lên vị trí theo hướng trục ngang và vị trí theo hướng trục dọc của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng với tham khảo đến bảng tra cứu VLC nhất định. Cũng như vậy, bộ giải mã entropy 520 có thể lựa chọn nhiều tình huống theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, và có thể thực hiện CABAD lên thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng theo tình huống được chọn.

Trong bước 1930, bộ giải mã entropy 520 giải mã quá trình thực hiện và thông tin mức nằm trong dòng bit, bằng cách sử dụng vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng. Nếu chiều dài của quá trình thực hiện lớn hơn trị số ngưỡng, bộ giải mã entropy 520 giải mã thông tin thực hiện của chiều dài trị số ngưỡng, và sau đó giải mã thông tin thực hiện chiều dài lớn hơn trị số ngưỡng. Như mô tả ở trên trong mỗi liên hệ với Fig.16, nếu trị số ngưỡng được đặt để mã hóa các trị số thực hiện 63, trị số thực hiện 70 được phân tách thành các trị số thực hiện 63 và 7 và sau đó các trị số thực hiện 63 và 7 được mã hóa riêng biệt. Theo đó, bộ giải mã entropy 520 có thể giải mã trị số thực hiện 70 nhờ giải mã riêng biệt và sau đó kết hợp các trị số thực hiện 63 và 7.

Fig.20 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã entropy 2000 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.20, thiết bị giải mã entropy 2000 bao gồm bộ chuyển mạch 2010, CABAD 2020, và VLD 2030.

Bộ chuyển mạch 2010 kết xuất thông tin về các hệ số biến đổi được mã hóa đến một trong số CABAD 2020 và VLD 2030 bằng cách sử dụng thông tin chế độ mã

hóa của các hệ số biến đổi, được đặt theo các đơn vị phiên, ảnh, và nhóm ảnh.

VLD 2030 có thể thực hiện VLD lên vị trí theo hướng trục ngang và vị trí theo hướng trục dọc của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng với tham khảo đến bảng tra cứu VLC nhất định. Cũng như vậy, CABAD 2020 có thể lựa chọn một trong số các tình huống theo vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng, và có thể thực hiện CABAD lên thông tin về vị trí của hệ số biến đổi có ý nghĩa cuối cùng theo tình huống được chọn.

Sáng chế cũng có thể thực hiện mã đọc được bằng máy tính lên phương tiện ghi đọc được bằng máy tính. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính là thiết bị lưu trữ dữ liệu bất kỳ có thể lưu trữ dữ liệu mà sau đó có thể được đọc bởi hệ thống máy tính. Các ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM - read-only memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - random-access memory), CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học v.v.. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính cũng có thể được phân bố qua các hệ thống máy tính được kết nối sao cho mã đọc được bằng máy tính được lưu trữ và được thực hiện theo cách được phân phối.

Mặc dù sáng chế được bộc lộ với tham khảo các phương án dùng làm ví dụ, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu là các thay đổi khác nhau về dạng và chi tiết có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ được xác định trong các yêu cầu bảo hộ sau đây. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế không chỉ được xác định trong phần mô tả chi tiết mà còn bởi các yêu cầu bảo hộ, và tất cả các cải biến nằm trong phạm vi bảo hộ sẽ được hiểu là nằm trong phạm vi sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video, được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, từ dòng bit, chỉ số x chỉ báo tọa độ x của hệ số có ý nghĩa cuối cùng, trong số các hệ số biến đổi của khối biến đổi, và chỉ số y chỉ báo tọa độ y của hệ số có ý nghĩa cuối cùng này;

xác định chỉ số quét của hệ số có ý nghĩa cuối cùng dựa trên chỉ số x và chỉ số y này;

thu, từ dòng bit, thông tin mức của hệ số có ý nghĩa cuối cùng này;

tái cấu trúc hệ số có ý nghĩa cuối cùng bằng cách sử dụng thông tin mức của hệ số có ý nghĩa cuối cùng này;

thu, từ dòng bit, cờ hệ số có ý nghĩa và thông tin mức của hệ số biến đổi thứ nhất mà nó có chỉ số quét nhỏ hơn chỉ số quét của hệ số có ý nghĩa cuối cùng trong số các hệ số biến đổi này;

tái cấu trúc hệ số biến đổi thứ nhất bằng cách sử dụng cờ hệ số có ý nghĩa và thông tin mức của hệ số biến đổi thứ nhất này;

thực hiện biến đổi ngược trên khối biến đổi bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi có chứa hệ số có ý nghĩa cuối cùng và hệ số biến đổi thứ nhất,

trong đó cờ hệ số có ý nghĩa chỉ báo liệu mức của hệ số biến đổi là bằng không hay khác không, và

trong đó thông tin mức của hệ số biến đổi thứ nhất chỉ báo mức của hệ số biến đổi lớn hơn 1, khi cờ hệ số có ý nghĩa chỉ báo mức của hệ số biến đổi này là khác không.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ số x chỉ báo vị trí thứ x theo hướng trục ngang từ vị trí của hệ số phía trên-ngoài cùng bên trái của khối biến đổi,

trong đó chỉ số y chỉ báo vị trí thứ y theo hướng trục dọc, từ hệ số phía trên-ngoài cùng bên trái của khối biến đổi, và

trong đó vị trí thứ x và vị trí thứ y này là các số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hệ số có ý nghĩa là hệ số khác không trong số các hệ số của khối biến đổi,

hệ số có ý nghĩa cuối cùng là hệ số có ý nghĩa được quét cuối cùng theo thứ tự quét, trong số các hệ số có ý nghĩa của khối biến đổi, và

điểm gốc của tọa độ x và tọa độ y của hệ số có ý nghĩa cuối cùng là điểm phía trên-ngoài cùng bên trái của khối biến đổi.

FIG. 1

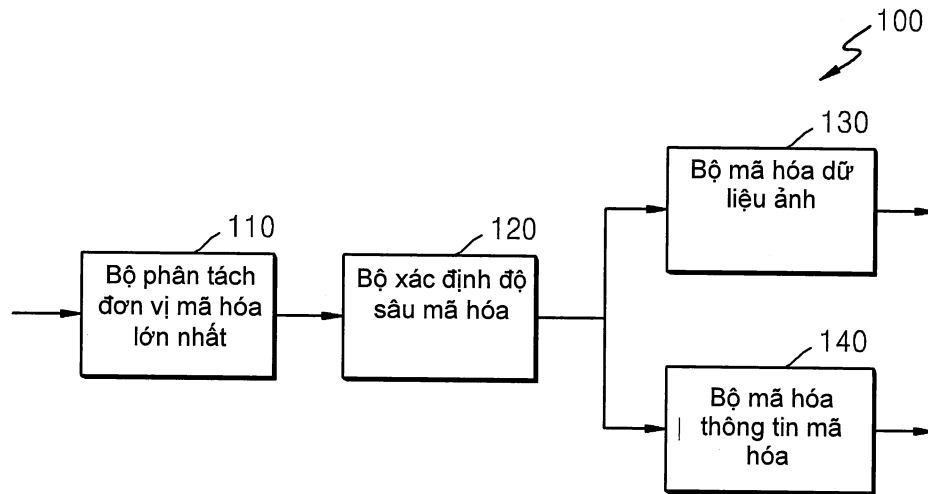


FIG. 2

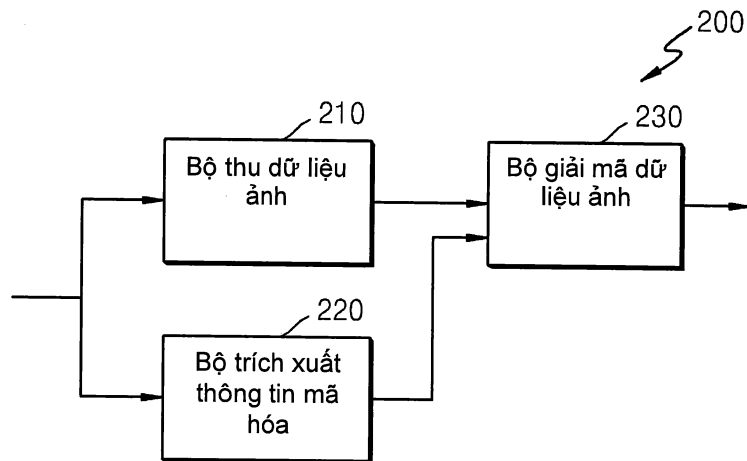


FIG. 3

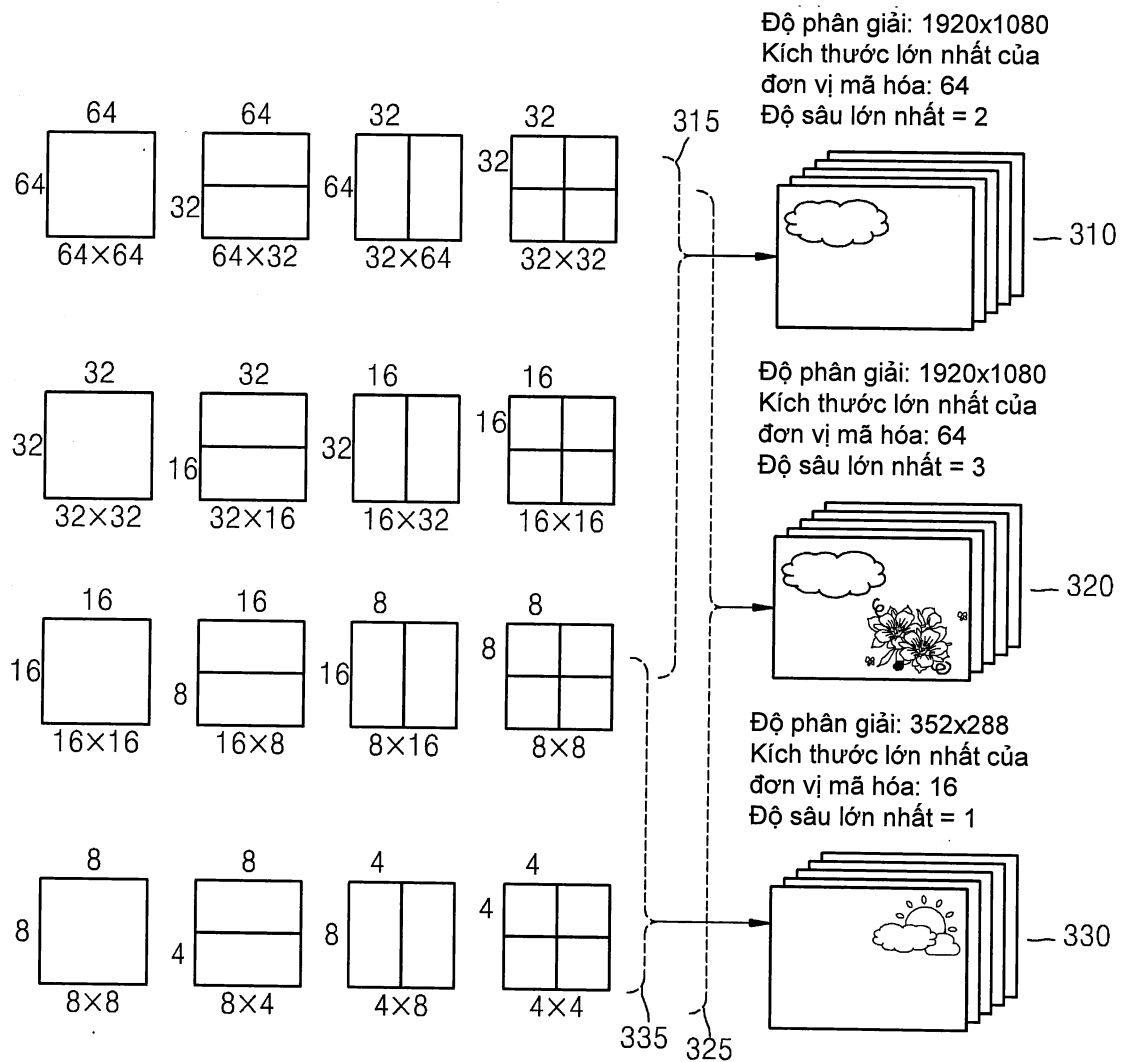


FIG. 4

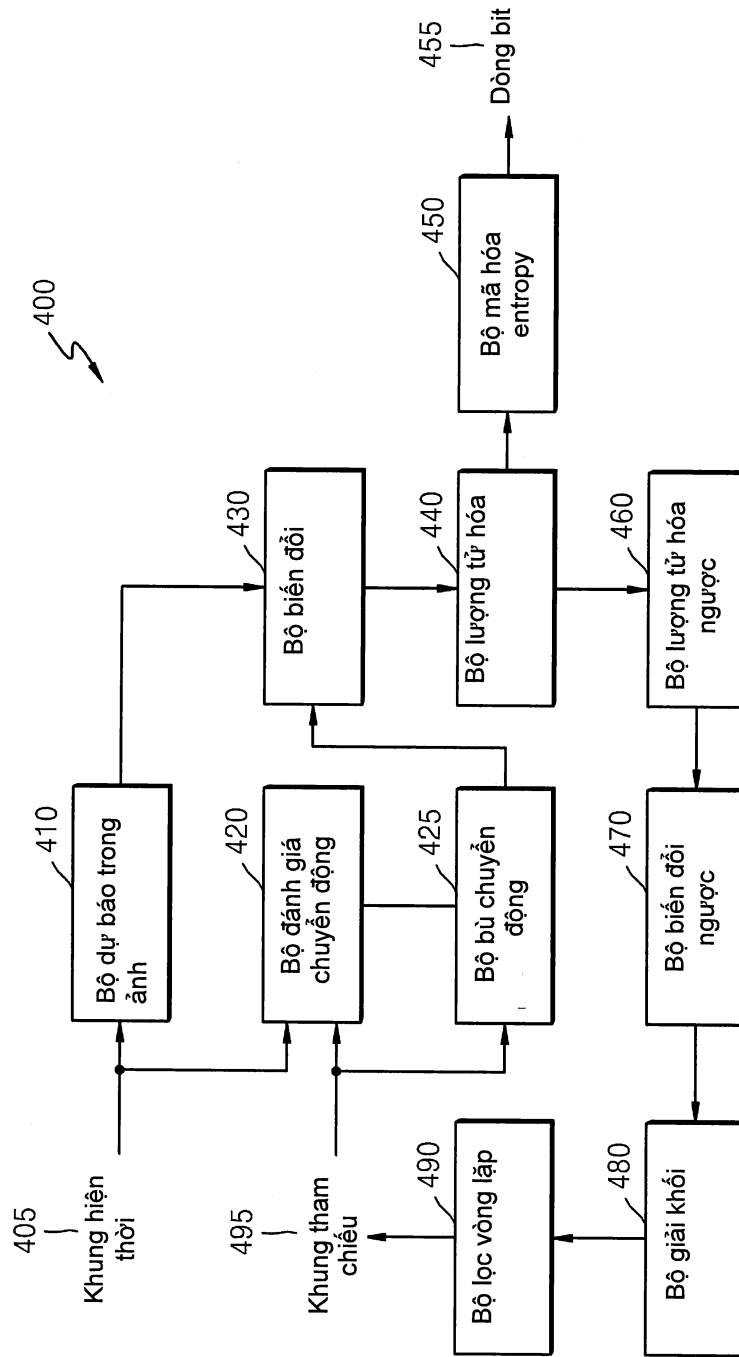


FIG. 5

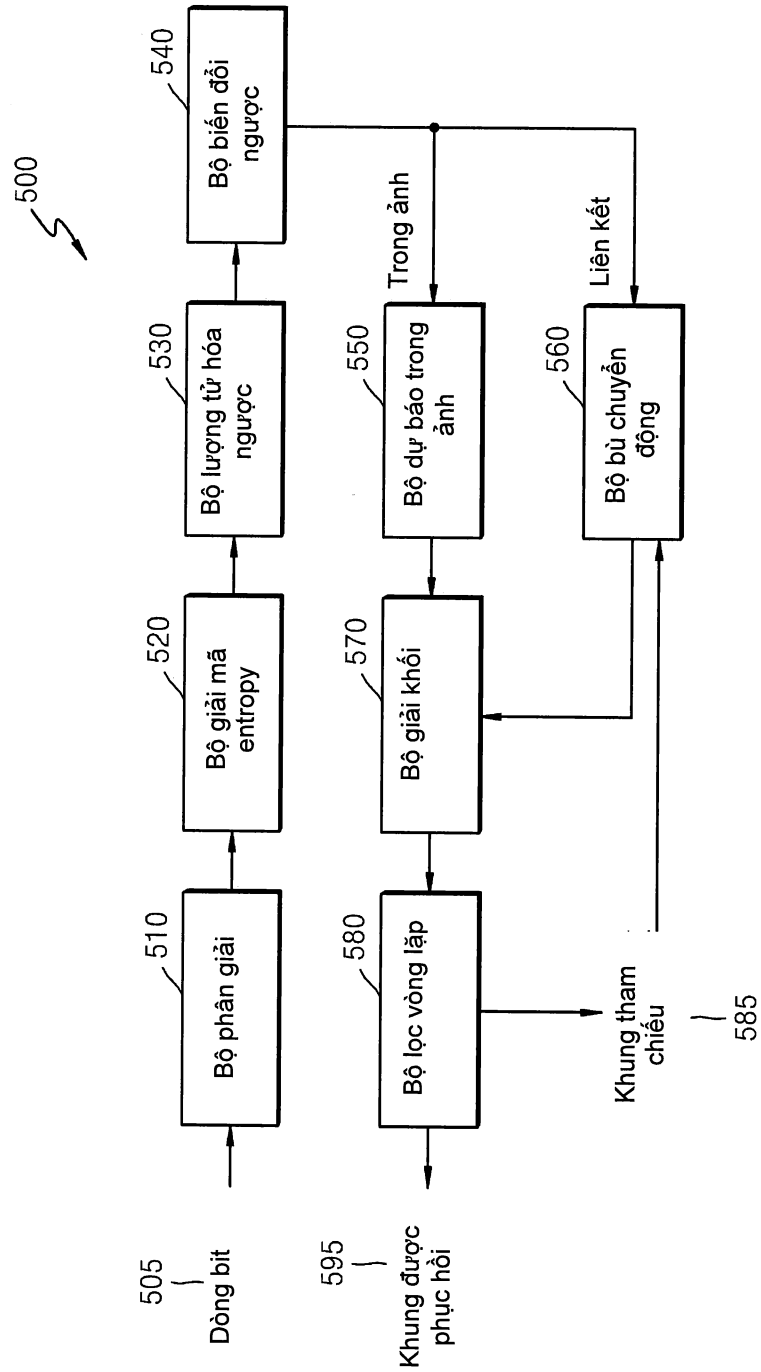


FIG. 6

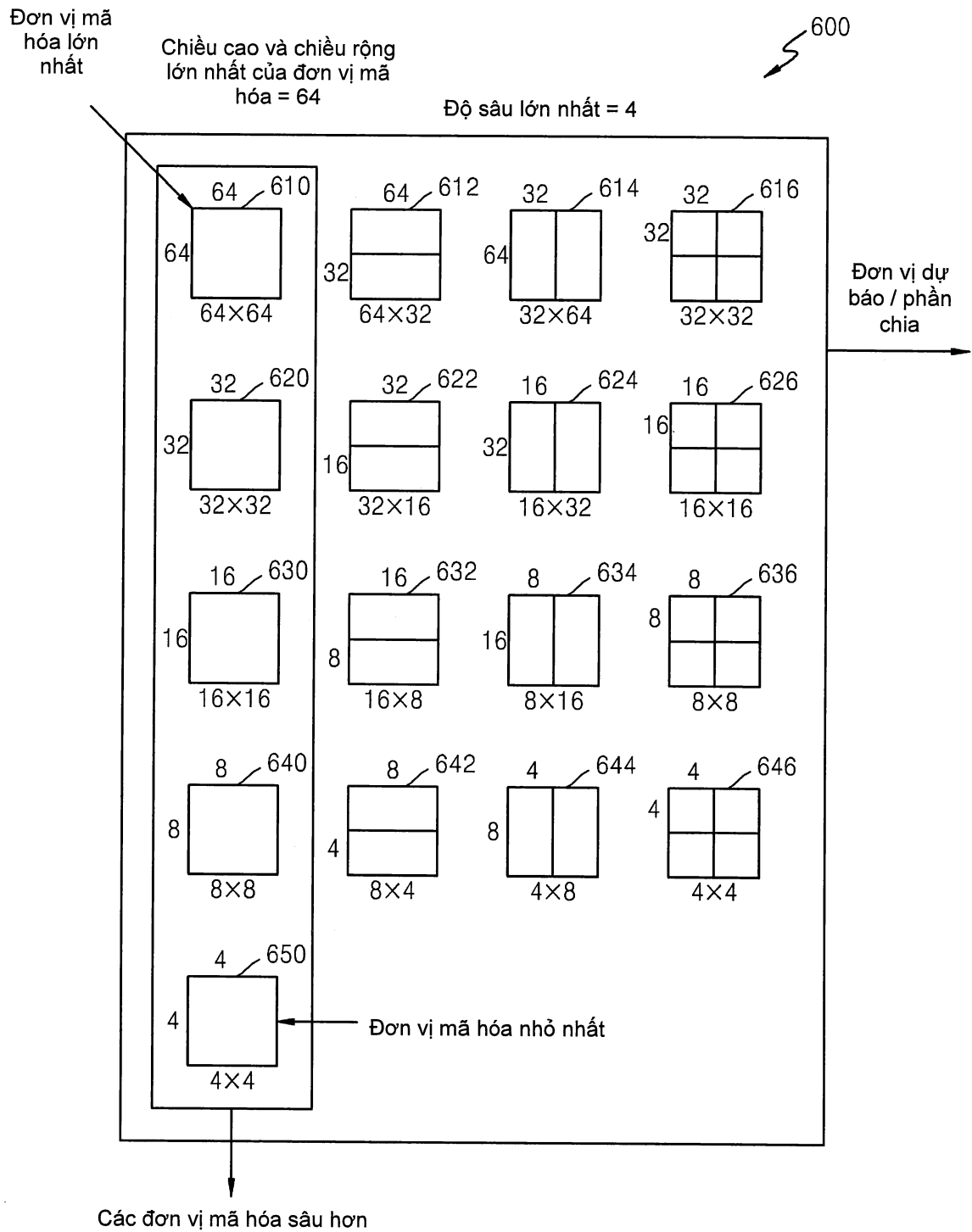


FIG. 7

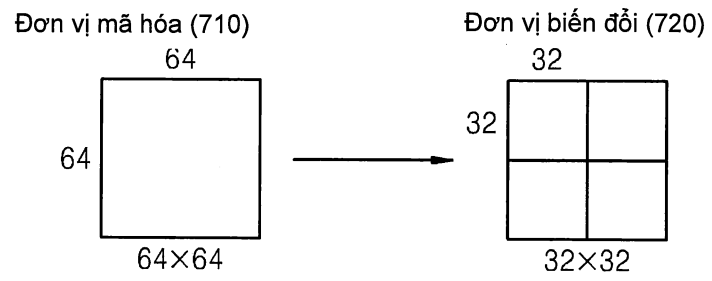


FIG. 8A

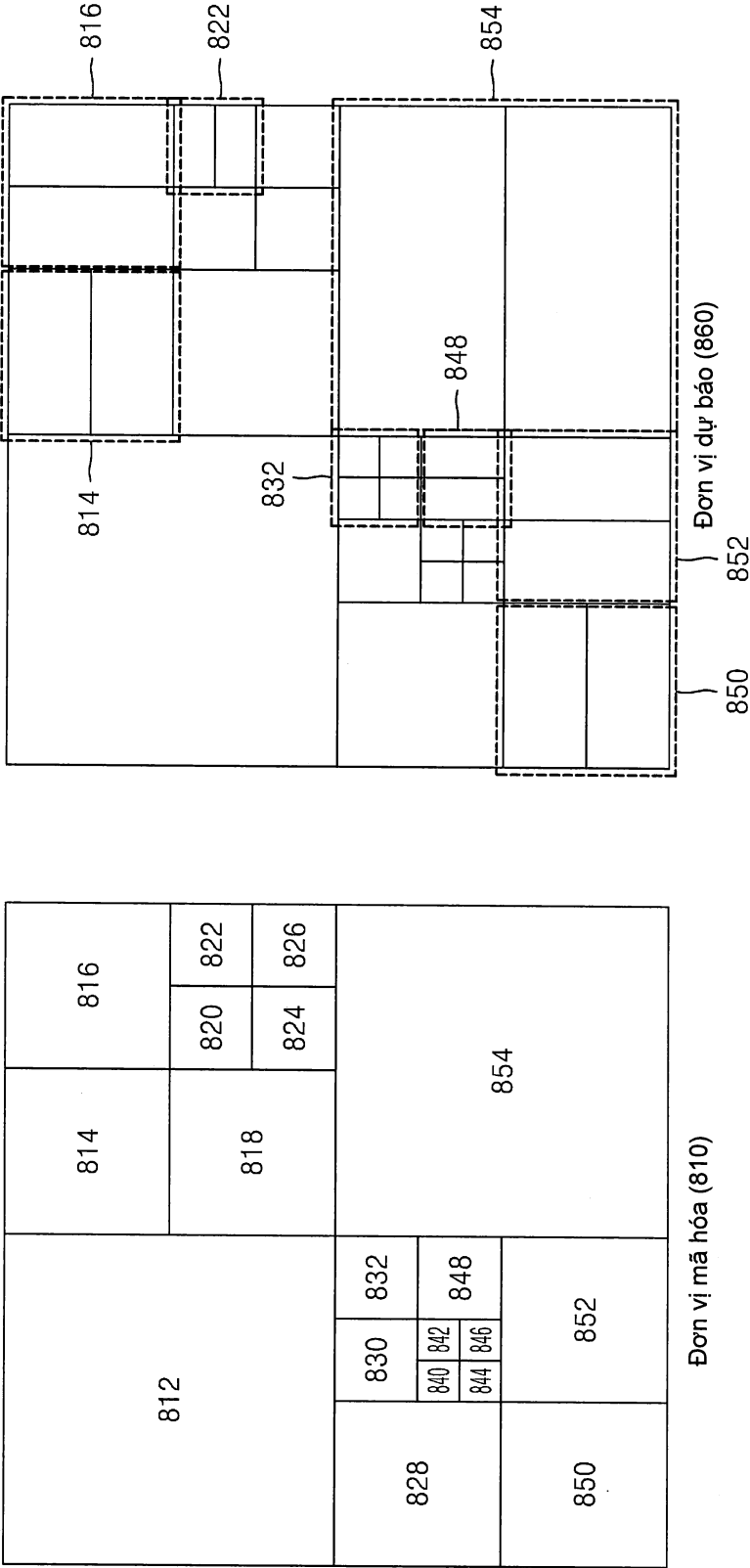


FIG. 8B

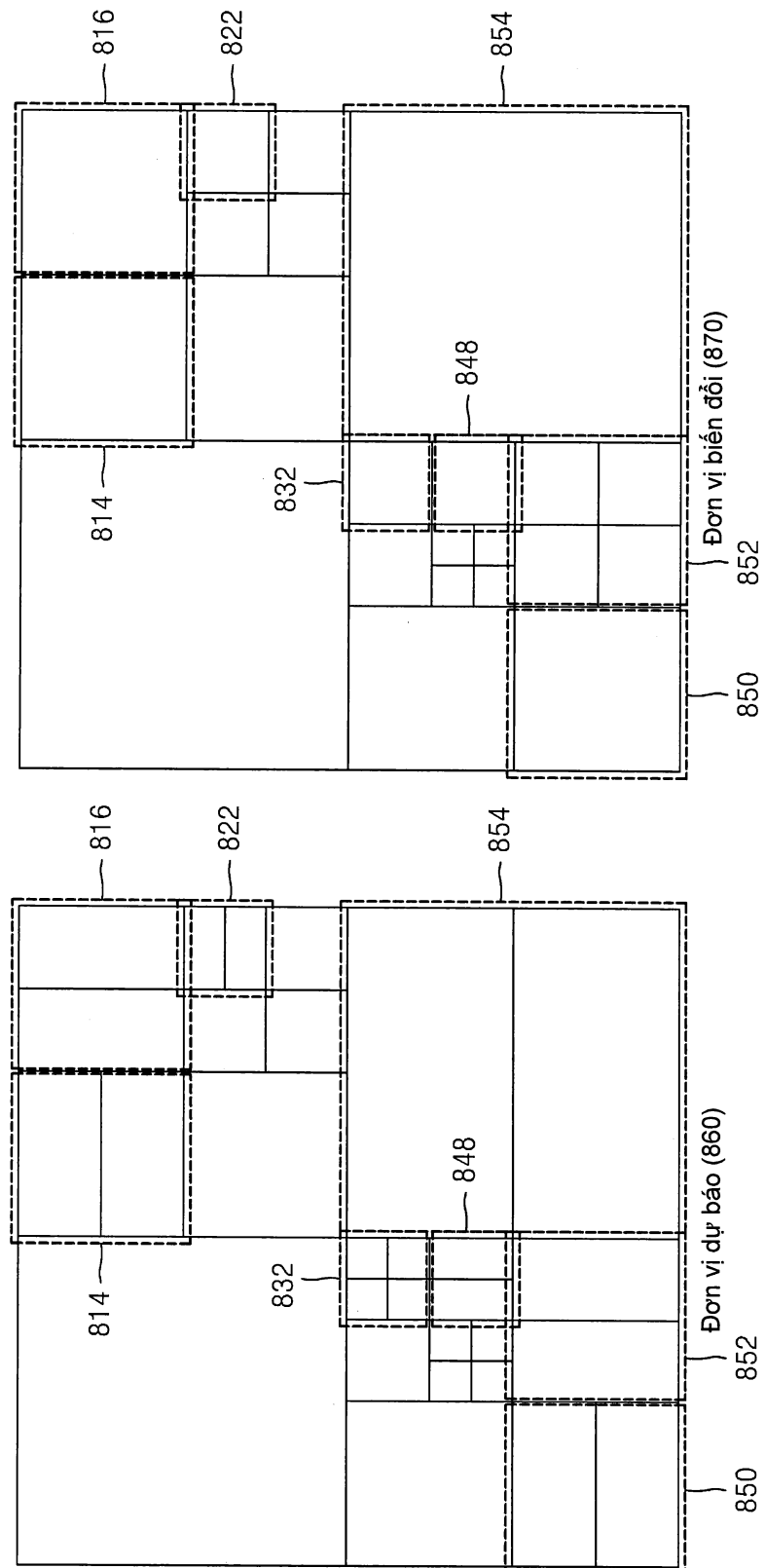


FIG. 9

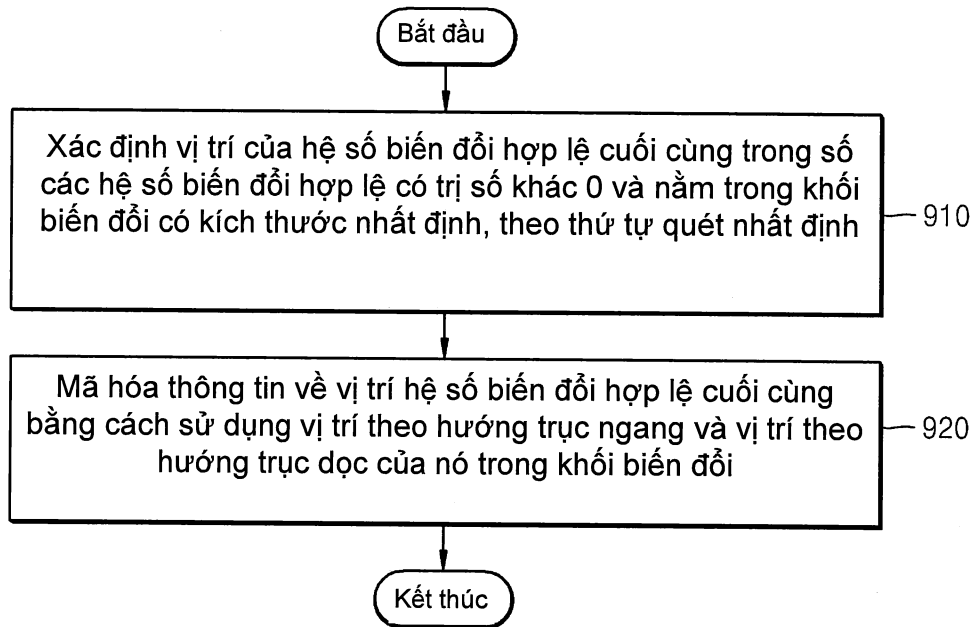


FIG. 10

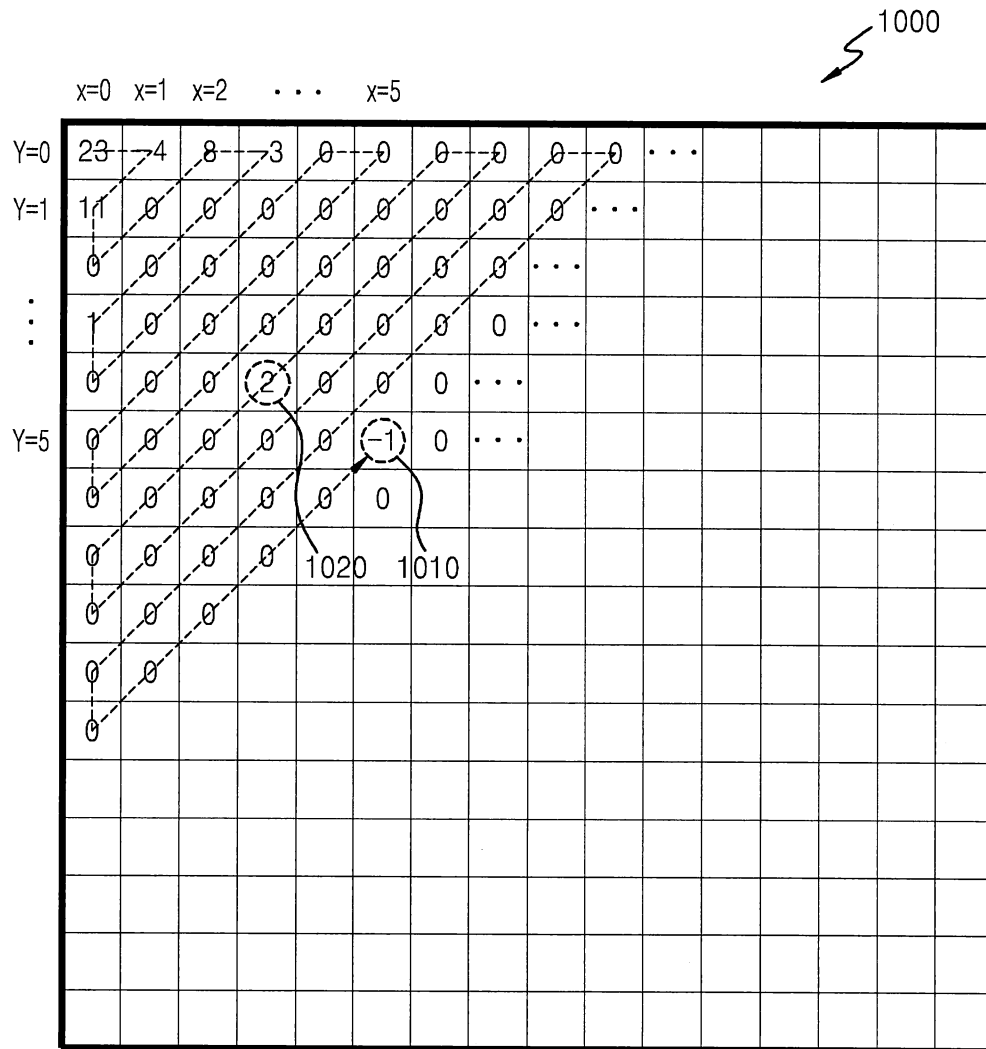


FIG. 11

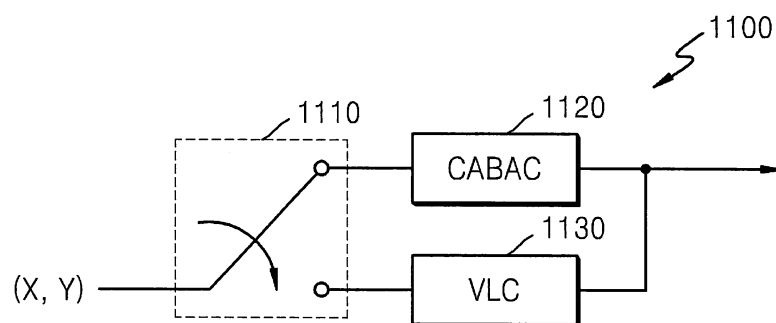


FIG. 12

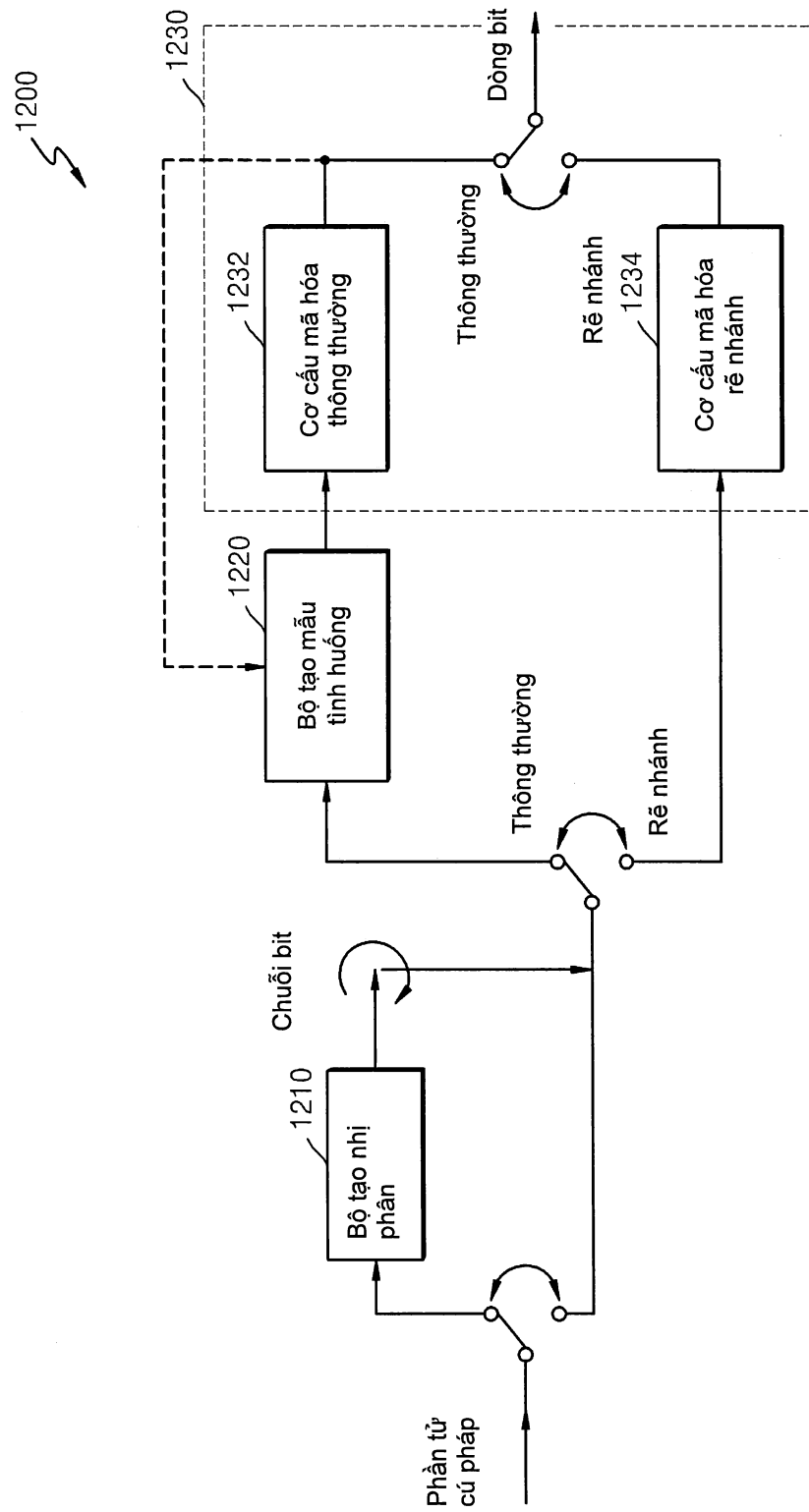


FIG. 13

4×4 :

0	1	2
---	---	---

8×8:

0	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---

8×8:

0	1	2	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

FIG. 14

[illegible]

FIG. 15

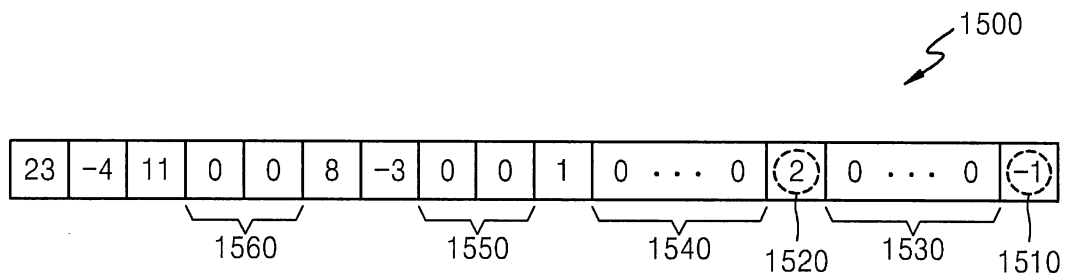


FIG. 16

VLC0	VLC1	VLC2	VLC3	VLC4	VLC5	VLC6	VLC7	VLC8
1	1x	1xx	1xxx	1xxx	1x	1xx	1xxx	1
01	01x	01xx	01xxx	01xxx	01x	01xx	01xxx	01
001	001x	001xx	001xxx	001xxx	001x	001xx	001xxx	00
0001	0001x	0001xx	0001xxx	0001xxx	...	...	...	...
00001	00001x	00001xx	00001xxx	00001xxx				
000001	000001x	000001xx	000001xxx	000001xxx				
0000001	0000001x	0000001xx	0000001xxx	0000001xxx				
00000001	00000001x	00000001xx	00000001xxx	00000001xxxx				
000000001	000000001x	000000001xx	000000001xxx	000000001xxxx				
...	...	...	...	...				

FIG. 17

Khối con 1 (1771)				Khối con 2 (1772)			
S1, 1	S1, 2	S1, 6	S1, 7	S2, 1	S2, 2	S2, 6	S2, 7
S1, 3	S1, 5	S1, 8	S1, 13	S3, 3	S2, 5	S2, 8	S2, 13
S1, 4	S1, 9	S1, 12	S1, 14	S2, 4	S2, 9	S2, 12	S2, 14
S1, 10	S1, 11	S1, 15	S1, 16	S2, 10	S2, 11	S2, 15	S2, 16
S3, 1	S3, 2	S3, 6	S3, 7	S4, 1	S4, 2	S4, 6	S4, 7
S3, 3	S3, 5	S3, 8	S3, 13	S4, 3	S4, 5	S4, 8	S4, 13
S3, 4	S3, 9	S3, 12	S3, 14	S4, 4	S4, 9	S4, 12	S4, 14
S3, 10	S3, 11	S3, 15	S3, 16	S4, 10	S4, 11	S4, 15	S4, 16
Khối con 3 (1773)				Khối con 4 (1774)			

FIG. 18A

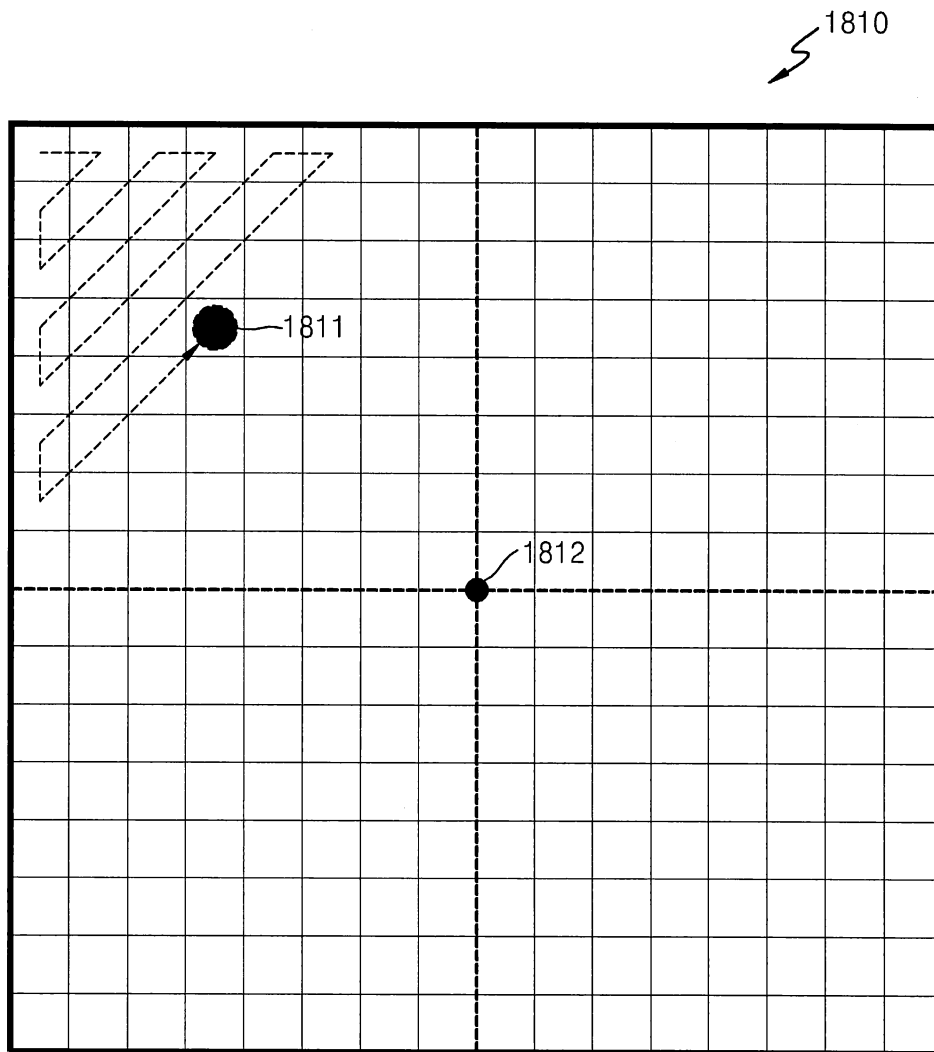


FIG. 18B

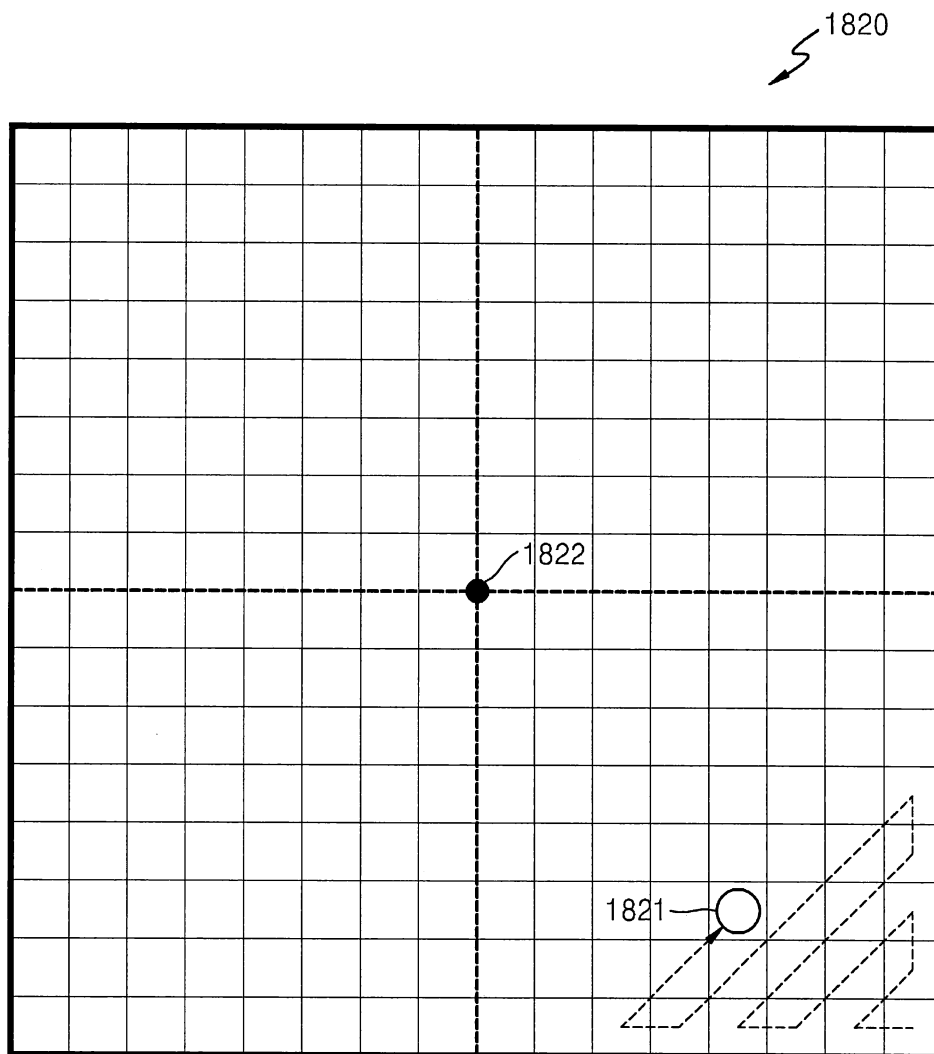


FIG. 19

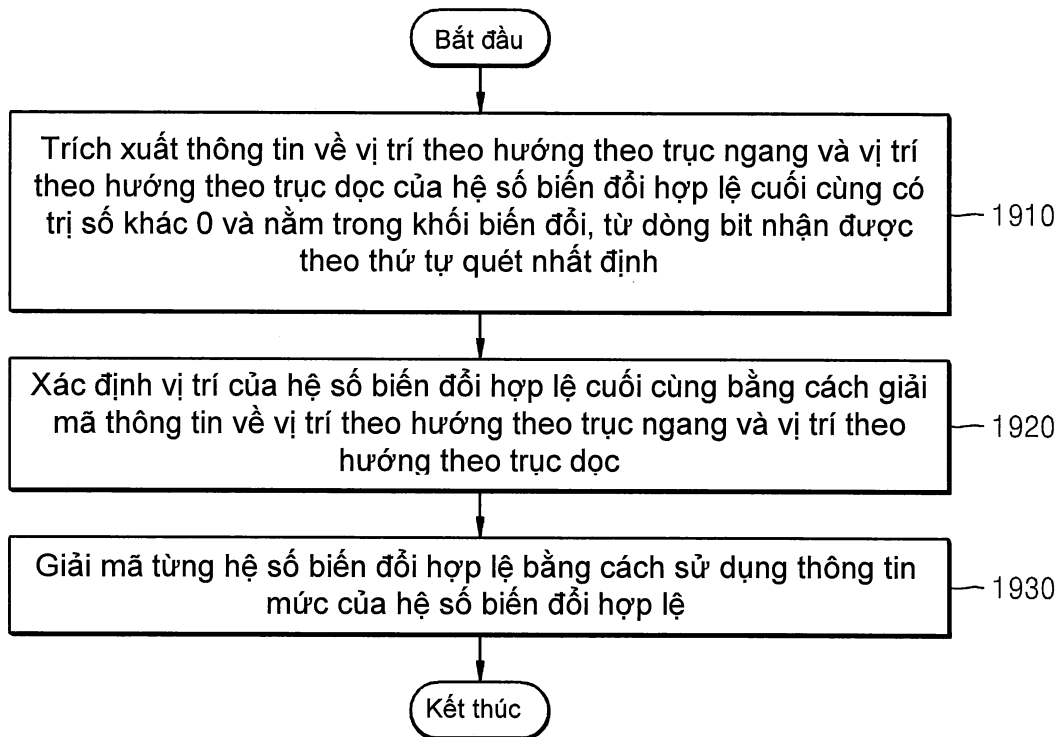


FIG. 20

