



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0051373

(51)^{2022.01} H04N 19/132; H04N 19/117; H04N
19/124; H04N 19/70; H04N 19/176;
H04N 19/103; H04N 19/129

(13) B

(21) 1-2023-01166

(22) 31/01/2018

(62) 1-2019-04820

(86) PCT/KR2018/001341 31/01/2018

(87) WO 2018/143670 09/08/2018

(30) 10-2017-0013637 31/01/2017 KR; 10-2018 0007285 19/01/2018 KR

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/09/2023 426A

(73) INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION OF SEJONG
UNIVERSITY (KR)

209, Neungdong-ro, Gwangjin-gu Seoul 05006, Republic of Korea

(72) MOON, Joo Hee (KR); HA, Jae Min (KR); WON, Dong Jae (KR); LIM, Sung Won
(KR).

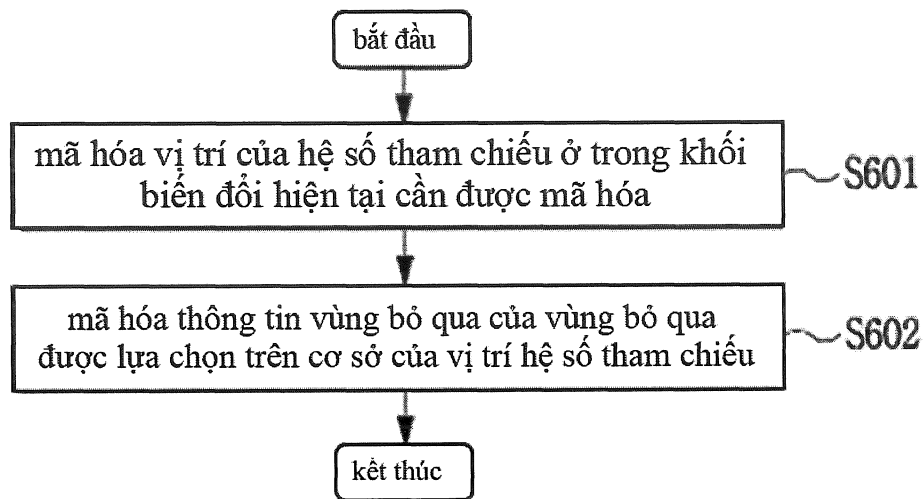
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

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

(21) 1-2023-01166

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa/giải mã hình ảnh, và phương pháp mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế có thể mã hóa vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được mã hóa, và mã hóa thông tin vùng bỏ qua của một vùng bỏ qua được lựa chọn trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu này. Thông tin vùng bỏ qua có thể thể hiện việc các hệ số ở trong vùng bỏ qua có giá trị hệ số giống nhau hay không.

FIG.6



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã tín hiệu hình ảnh. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc mã hóa và giải mã entropy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu đối với dữ liệu đa phương tiện như video chẳng hạn đã gia tăng nhanh chóng trên Internet. Tuy nhiên, lưu lượng mà ở đó băng thông của một kênh đã phát triển không đủ để theo kịp lượng dữ liệu đa phương tiện đã gia tăng nhanh chóng này. Xét đến tình huống này, nhóm chuyên gia tạo mã Video (VCEG (Video Coding Expert Group)) thuộc ITU-T và nhóm chuyên gia về ảnh động (MPEG (Moving Picture Expert Group)) thuộc ISO/IEC, là một phần của Tổ chức quốc tế về tiêu chuẩn hóa, thiết lập tạo mã video hiệu suất cao (HEVC (High Efficiency Video Coding)) phiên bản 1, một chuẩn nén video, vào tháng hai, 2014.

HEVC sử dụng các công nghệ khác nhau như dự đoán trong ảnh, dự đoán liên ảnh, biến đổi, lượng tử hóa, mã hóa entropy và lọc trong vòng lặp. Việc nhập thông tin để mã hóa entropy có thể được tạo ra nhờ các phương pháp khác nhau. Khi các hình ảnh hoặc các đơn vị của các khối nhập vào để mã hóa hoặc giải mã trở nên lớn, lượng dữ liệu cần được mã hóa entropy gia tăng nhanh chóng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên, mục đích chính của sáng chế là đề xuất phương pháp mã hóa và giải mã entropy có hiệu quả.

Ngoài ra, mục đích khác của sáng chế là giảm bớt lượng dữ liệu tạo mã nhờ thực hiện việc mã hóa entropy hoặc giải mã sử dụng một vùng bỏ qua.

Ngoài ra, mục đích khác của sáng chế là nâng cao hiệu suất mã hóa số học và giải mã số học nhờ lựa chọn có hiệu quả thông tin xác suất cần được sử dụng cho việc mã hóa hoặc giải mã

của từng ký hiệu khi thực hiện việc mã hóa và giải mã số học thích ứng theo ngữ cảnh.

Giải pháp kỹ thuật

Phương pháp mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị mã hóa theo một phương án thực hiện của sáng chế có thể mã hóa vị trí của một hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được mã hóa, và mã hóa thông tin vùng bỏ qua của vùng bỏ qua được lựa chọn trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu này.

Thông tin vùng bỏ qua có thể thể hiện việc các hệ số ở trong vùng bỏ qua có giá trị hệ số giống nhau hay không.

Phương pháp mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị mã hóa theo một phương án thực hiện khác của sáng chế có thể thu được thông tin được nhị phân hóa nhờ thực hiện việc nhị phân hóa đối với giá trị của một hệ số biến đổi, và xác định thông tin xác suất cần được sử dụng cho việc mã hóa thông tin được nhị phân hóa theo vị trí của hệ số biến đổi ở trong một khối biến đổi.

Thông tin xác suất cần được sử dụng cho việc mã hóa thông tin được nhị phân hóa có thể được xác định theo vùng mà hệ số biến đổi được định vị ở trong khối biến đổi được chia thành các vùng.

Phương pháp mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị mã hóa theo một phương án thực hiện khác nữa của sáng chế có thể mã hóa vị trí của một hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được mã hóa, mã hóa thông tin vùng bỏ qua của vùng bỏ qua được lựa chọn trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu này, thu được thông tin được nhị phân hóa nhờ thực hiện việc nhị phân hóa đối với giá trị của hệ số biến đổi không có trong vùng bỏ qua, và chọn bảng thông tin xác suất cần được sử dụng cho việc mã hóa thông tin được nhị phân hóa trong số các bảng thông tin xác suất.

Bảng thông tin xác suất cần được sử dụng cho việc mã hóa thông tin được nhị phân hóa có thể được lựa chọn theo việc vùng bỏ qua có được sử dụng khi mã hóa khối biến đổi hiện tại hay không.

Phương pháp giải mã hình ảnh hoặc thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện của sáng chế có thể giải mã vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được giải

mã, và giải mã thông tin vùng bỏ qua của vùng bỏ qua được lựa chọn trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu.

Thông tin vùng bỏ qua có thể thể hiện việc các hệ số ở trong vùng bỏ qua có giá trị hệ số giống nhau hay không.

Phương pháp giải mã hình ảnh hoặc thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện khác của sáng chế có thể thu được giá trị của hệ số biến đổi được mã hóa số học từ dòng bit, và xác định thông tin xác suất cần được áp dụng cho việc giải mã hệ số biến đổi được mã hóa số học theo vị trí của hệ số biến đổi ở trong khối biến đổi.

Thông tin xác suất cần được áp dụng cho việc giải mã hệ số biến đổi được mã hóa số học có thể được xác định theo vùng mà hệ số biến đổi được định vị ở trong khối biến đổi được chia thành nhiều vùng.

Phương pháp giải mã hình ảnh hoặc thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện khác nữa của sáng chế có thể giải mã vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được giải mã, giải mã thông tin vùng bỏ qua của vùng bỏ qua được lựa chọn trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu, thu được giá trị được mã hóa số học của hệ số biến đổi không có trong vùng bỏ qua, và chọn bảng thông tin xác suất cần được áp dụng cho việc giải mã giá trị được mã hóa số học của hệ số biến đổi trong số các bảng thông tin xác suất.

Đối với bảng thông tin xác suất cần được áp dụng cho việc giải mã giá trị được mã hóa số học của hệ số biến đổi, một trong số các bảng thông tin xác suất có thể được lựa chọn theo việc vùng bỏ qua có được sử dụng để giải mã khối biến đổi hiện tại hay không.

Phương pháp giải mã hình ảnh theo khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm việc giải mã vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại, suy ra thông tin xác suất của tham số tạo mã trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu, và giải mã tham số tạo mã nhờ sử dụng thông tin xác suất được suy ra này.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh này, hệ số tham chiếu có thể là hệ số khác không thứ nhất theo thứ tự quét đảo ngược của các hệ số ở trong khối biến đổi hiện tại.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh này, khối biến đổi hiện tại có thể được phân chia thành vùng thứ nhất và vùng thứ hai, và thông tin xác suất của tham số tạo mã có thể được xác định trên cơ sở vùng nào mà hệ số tham chiếu có mặt trong đó.

Phương pháp giải mã hình ảnh theo khía cạnh khác của sáng chế có thể bao gồm việc giải mã đoạn tin riêng của hệ số DC của khối biến đổi hiện tại, suy ra thông tin xác suất của tham số tạo mã trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC, và giải mã tham số tạo mã nhờ sử dụng thông tin xác suất được suy ra.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh này, hệ số DC có thể là hệ số được định vị ở phía trên bên trái của khối biến đổi hiện tại.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh này, trong đó đoạn tin riêng của hệ số DC có thể ít nhất là một đoạn tin để giải mã hệ số DC.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh này, phương pháp này có thể còn bao gồm bước: giải mã vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại, trong đó thông tin xác suất của tham số tạo mã có thể được suy ra trên cơ sở thông tin khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và đoạn tin riêng của hệ số DC.

Phương pháp mã hóa một hình ảnh theo khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm các bước mã hóa vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại, suy ra thông tin xác suất của tham số tạo mã trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu, và mã hóa tham số tạo mã nhờ sử dụng thông tin xác suất được suy ra.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh này, hệ số tham chiếu có thể là hệ số khác không thứ nhất theo thứ tự quét đảo ngược của các hệ số ở trong khối biến đổi hiện tại.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh này, khối biến đổi hiện tại có thể được phân chia thành vùng thứ nhất và vùng thứ hai, và thông tin xác suất của tham số tạo mã có thể được xác định trên cơ sở vùng nào mà hệ số tham chiếu có mặt trong đó.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh này, phương pháp này có thể còn bao gồm các bước: mã hóa đoạn tin riêng của hệ số DC của khối biến đổi hiện tại, suy ra thông tin xác suất của

tham số tạo mã trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC, và mã hóa tham số tạo mã nhờ sử dụng thông tin xác suất được suy ra.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh này, hệ số DC có thể là hệ số được định vị ở phía trên bên trái của khối biến đổi hiện tại.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh này, trong đó đoạn tin riêng của hệ số DC có thể ít nhất là một đoạn tin để mã hóa hệ số DC.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh này, phương pháp này có thể còn bao gồm bước mã hóa vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại, trong đó thông tin xác suất của tham số tạo mã có thể được suy ra trên cơ sở thông tin khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và đoạn tin riêng của hệ số DC.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, hiệu quả tạo mã có thể được nâng cao nhờ giảm bớt lượng thông tin tạo mã được tạo ra bởi việc tạo mã video.

Ngoài ra, hiệu suất mã hóa số học và giải mã số học có thể được nâng cao nhờ lựa chọn có hiệu quả thông tin xác suất cần được sử dụng cho việc mã hóa hoặc giải mã của từng ký hiệu khi thực hiện việc mã hóa và giải mã số học thích ứng theo ngữ cảnh.

Các hiệu quả thu được từ sáng chế có thể không bị giới hạn bởi hiệu quả được đề cập ở trên, và các hiệu quả không được đề cập khác có thể được hiểu rõ từ phần mô tả dưới đây bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa khối biến đổi theo một phương án

thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.4a đến Fig.4d là các hình vẽ thể hiện các ví dụ về quét đảo ngược theo hướng đường chéo, quét đảo ngược theo hướng thẳng đứng, và quét đảo ngược theo hướng ngang trong các đơn vị của khối con;

Fig.5 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã khối biến đổi theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ lưu đồ thể hiện một phương pháp mã hóa hình ảnh sử dụng vùng bỏ qua theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện một vùng bỏ qua theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện một vùng bỏ qua theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện một vùng bỏ qua bổ sung theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa khối biến đổi có một vùng bỏ qua hoặc một vùng bỏ qua bổ sung theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ lưu đồ thể hiện một phương pháp giải mã hình ảnh sử dụng một vùng bỏ qua theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã khối biến đổi có một vùng bỏ qua hoặc một vùng bỏ qua bổ sung theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.15a đến Fig.15c là các hình vẽ thể hiện tương ứng các ví dụ trong đó thông tin xác suất được sử dụng khác theo thông tin của các hệ số bên cạnh;

Các hình vẽ từ Fig.16a đến Fig.16c là các hình vẽ thể hiện tương ứng các ví dụ khác nhau về việc phân chia khối biến đổi của một vùng tần suất thành nhiều vùng;

Fig.17 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa số học theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã số học theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.19a đến Fig.19c là các hình vẽ thể hiện việc mã hóa số học và giải mã số học theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.20 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa số học hoặc phương pháp giải mã theo một phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.21 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.22 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.23a đến Fig.23b là các hình vẽ thể hiện tương ứng các ví dụ trong đó thông tin xác suất được sử dụng khác theo thông tin của các hệ số bên cạnh;

Fig.24 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp suy ra thông tin xác suất trên cơ sở hệ số tham chiếu theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.25 là hình vẽ thể hiện vị trí của hệ số tham chiếu theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.26a và Fig.26b là các hình vẽ thể hiện các ví dụ trong đó thông tin xác suất được sử dụng khác theo thông tin của các hệ số bên cạnh;

Fig.27 là hình vẽ lưu đồ giải mã thể hiện phương pháp suy ra thông tin xác suất trên cơ sở hệ số tham chiếu theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.28 là hình vẽ lưu đồ mã hóa thể hiện phương pháp suy ra thông tin xác suất trên cơ

sở đoạn tin riêng của DC theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.29 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa các hệ số khối biến đổi nhờ sử dụng đoạn tin riêng của hệ số DC;

Fig.30 là hình vẽ lưu đồ giải mã thể hiện phương pháp suy ra thông tin xác suất trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.31 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã các hệ số khối biến đổi nhờ sử dụng đoạn tin riêng của hệ số DC;

Fig.32 là hình vẽ lưu đồ mã hóa thể hiện phương pháp suy ra thông tin xác suất trên cơ sở khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và đoạn tin riêng của hệ số DC;

Fig.33 là hình vẽ thể hiện một ví dụ trong đó thông tin xác suất được sử dụng khác theo thông tin của các hệ số bên cạnh.

Fig.34 là hình vẽ lưu đồ giải mã thể hiện phương pháp suy ra thông tin xác suất trên cơ sở khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và đoạn tin riêng của hệ số DC.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được cải biến theo nhiều cách khác nhau và được thực hiện bởi các phương án thực hiện khác nhau, do đó các phương án thực hiện cụ thể được thể hiện trên các hình vẽ và sẽ được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các phương án thực hiện làm ví dụ có thể được hiểu là bao gồm tất cả các cải biến, các dấu hiệu tương đương, hoặc các thay thế về ý tưởng kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Các số chỉ dẫn tương tự chỉ các chi tiết tương tự được mô tả trên các hình vẽ.

Các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. có thể được sử dụng để mô tả các chi tiết, nhưng các chi tiết này không được hiểu là giới hạn ở các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một chi tiết với các chi tiết khác. Ví dụ, chi tiết thứ nhất có thể gọi là chi tiết thứ hai mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và tương tự chi tiết thứ hai cũng có thể được gọi là chi tiết thứ nhất. Thuật ngữ và/hoặc bao gồm sự kết hợp các mục hoặc một thuật ngữ bất

kỳ trong số các thuật ngữ.

Cần hiểu rằng khi một chi tiết được chỉ ra là “được nối” hoặc “được kết nối” với một chi tiết khác, nó có thể được nối hoặc được kết nối nối trực tiếp với chi tiết khác hoặc các chi tiết xen giữa có thể có mặt giữa chúng. Trái lại, cũng cần hiểu rằng khi chi tiết được đề cập là “được nối trực tiếp” hoặc “được kết nối trực tiếp” với chi tiết khác, nghĩa là không có các chi tiết xen giữa.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ được sử dụng để mô tả các phương án thực hiện cụ thể, và không nhằm giới hạn sáng chế. Cách thể hiện được sử dụng số ít bao gồm cách thể hiện số nhiều, trừ khi có nghĩa khác rõ ràng trong ngữ cảnh này. Trong bản mô tả này, cần hiểu rằng các thuật ngữ như “bao gồm”, “có”, v.v. dự định để chỉ sự có mặt của các dấu hiệu, số, bước, hành động, chi tiết, bộ phận hoặc các kết hợp của chúng được mô tả trong bản mô tả này, và không dự định ngăn chặn khả năng một hoặc nhiều các dấu hiệu, số, bước, hành động, chi tiết, bộ phận hoặc các kết hợp khác của chúng có thể tồn tại hoặc có thể được bổ sung vào.

Sau đây, các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Sau đây, các chi tiết giống nhau trên các hình vẽ được thể hiện bằng các số chỉ dẫn giống nhau, và phần mô tả lặp lại cho các chi tiết giống nhau sẽ được lược bỏ.

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

Theo Fig.1, một thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể có một môđun phân chia hình ảnh 101, môđun dự đoán trong ảnh 102, môđun dự đoán liên ảnh 103, bộ trừ 104, môđun biến đổi 105, môđun lượng tử hóa 106, môđun mã hóa entropy 107, môđun giải lượng tử hóa 108, môđun biến đổi ngược 109, bộ cộng 110, môđun lọc 111 và bộ nhớ 112.

Các chi tiết trên Fig.1 được minh họa độc lập để biểu thị các chức năng đặc trưng khác nhau trên thiết bị mã hóa hình ảnh, và không có nghĩa là từng chi tiết có kết cấu dưới dạng phần cứng tách rời hoặc một đơn vị cấu thành phần mềm đơn lẻ. Cụ thể là, các chi tiết được bố trí dưới dạng các chi tiết riêng rẽ cho mục đích mô tả, và ít nhất hai chi tiết trong số các chi tiết này có thể được kết hợp thành một chi tiết đơn lẻ hoặc một chi tiết đơn lẻ có thể được chia thành nhiều chi

tiết để thực hiện các chức năng, và phương án thực hiện trong đó các chi tiết được tích hợp hoặc phương án thực hiện trong đó chi tiết được chia có thể nằm trong phạm vi của sáng chế miễn là nó không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ngoài ra, một số chi tiết trong số các chi tiết này có thể là tùy chọn để đơn giản là nâng cao hiệu suất, thay vì là các chi tiết cần thiết thực hiện một chức năng nội tại theo sáng chế. Sáng chế có thể được thực hiện nhờ chỉ có các chi tiết cần thiết để thực hiện nội dung của sáng chế, ngoại trừ (các) chi tiết được sử dụng chỉ để nâng cao hiệu suất, và một kết cấu chỉ có các chi tiết cần thiết, ngoại trừ các chi tiết được lựa chọn được sử dụng chỉ để nâng cao hiệu suất còn có thể nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Môđun phân chia hình ảnh 101 có thể phân chia hình ảnh đầu vào thành ít nhất một khối. Ở đây, hình ảnh đầu vào có thể có các dạng và kích thước khác nhau như ảnh, lớp, lát, đoạn, v.v.. Khối này có thể là đơn vị tạo mã (CU (Coding Unit)), đơn vị dự đoán (PU (Prediction Unit)), hoặc đơn vị biến đổi (TU (Transform Unit)). Sự phân chia có thể được thực hiện trên cơ sở ít nhất một trong số cây tứ phân và cây nhị phân. Cây tứ phân là phương pháp phân chia khối gốc thành bốn khối con có chiều rộng và chiều cao là một nửa của chiều rộng và chiều cao của khối gốc. Cây nhị phân là phương pháp phân chia khối gốc thành hai khối con có chiều rộng hoặc chiều cao là một nửa của chiều rộng hoặc chiều cao của khối gốc. Khối này có thể có hình vuông, cũng như hình dạng không phải hình vuông nhờ phân chia dựa vào cây nhị phân được mô tả ở trên.

Các môđun dự đoán 102 và 103 có thể gồm môđun dự đoán liên ảnh 103 thực hiện việc dự đoán liên ảnh, và môđun dự đoán trong ảnh 102 thực hiện việc dự đoán trong ảnh. Dù có hay không thực hiện việc dự đoán liên ảnh cho một đơn vị dự đoán hoặc dù có hay không thực hiện việc dự đoán trong ảnh cho một đơn vị dự đoán có thể được xác định, thì thông tin chi tiết theo từng dự đoán (ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh, vectơ chuyển động, ảnh tham chiếu, v.v.) có thể được xác định. Ở đây, đơn vị mà việc dự đoán được thực hiện cho có thể khác với đơn vị trong đó phương pháp dự đoán và các nội dung chi tiết được xác định. Ví dụ, phương pháp dự đoán và chế độ dự đoán có thể được xác định trong đơn vị dự đoán, và việc dự đoán có thể được thực hiện trong đơn vị biến đổi.

Giá trị dư (khối dư) giữa khối dự đoán và khối nguyên bản được tạo ra có thể được nhập vào môđun biến đổi 105. Ngoài ra, thông tin chế độ dự đoán, thông tin vector chuyển động, v.v. được sử dụng cho việc dự đoán có thể được mã hóa trong môđun mã hóa entropy 107 bằng giá trị dư, và được truyền đến bộ giải mã. Khi một chế độ mã hóa cụ thể được sử dụng, khối dự đoán có thể không được tạo ra bởi các môđun dự đoán 102 và 103, và khối nguyên bản có thể được mã hóa và được truyền đến bộ giải mã.

Môđun dự đoán trong ảnh 102 có thể tạo ra khối dự đoán trên cơ sở thông tin điểm ảnh tham chiếu xung quanh khối hiện tại là thông tin điểm ảnh ở trong ảnh hiện tại. Khi chế độ dự đoán của một khối xung quanh khối hiện tại để dự đoán trong ảnh sẽ được thực hiện là dự đoán liên ảnh, điểm ảnh tham chiếu có trong khối bên cạnh để việc dự đoán liên ảnh được áp dụng có thể được thay thế bằng điểm ảnh tham chiếu ở trong một khối bên cạnh khác mà việc dự đoán trong ảnh được áp dụng. Nói cách khác, khi điểm ảnh tham chiếu là không có sẵn, thông tin của điểm ảnh tham chiếu không có sẵn có thể được thay thế và được sử dụng với ít nhất một điểm ảnh tham chiếu trong số các điểm ảnh tham chiếu có sẵn.

Trong việc dự đoán trong ảnh, chế độ dự đoán có thể có chế độ dự đoán theo hướng sử dụng thông tin điểm ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán, và chế độ dự đoán không theo hướng không sử dụng thông tin định hướng khi thực hiện việc dự đoán. Một chế độ để dự đoán thông tin luma có thể khác với chế độ để dự đoán thông tin sắc độ, và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh được sử dụng để dự đoán thông tin luma hoặc thông tin tín hiệu luma dự đoán được có thể được sử dụng để dự đoán thông tin sắc độ.

Môđun dự đoán trong ảnh 102 có thể có bộ lọc làm mịn trong ảnh thích ứng (AIS (Adaptive Intra Smoothing)), môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu, và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS là bộ lọc thực hiện việc lọc cho điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và việc có áp dụng bộ lọc hay không có thể được xác định một cách thích ứng theo chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại. Nếu chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ không thực hiện việc lọc AIS, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu của môđun dự đoán trong ảnh 102 có thể tạo ra điểm

ảnh tham chiếu của vị trí phân số nhờ thực hiện phép nội suy cho điểm ảnh tham chiếu khi chế độ dự đoán trong ảnh của đơn vị dự đoán là đơn vị dự đoán thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên cơ sở giá trị điểm ảnh thu được nhờ thực hiện phép nội suy cho điểm ảnh tham chiếu. Nếu chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại là chế độ dự đoán tạo ra khối dự đoán mà không thực hiện phép nội suy cho điểm ảnh tham chiếu, phép nội suy cho điểm ảnh tham chiếu có thể không được thực hiện. Nếu chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ DC, khối dự đoán có thể được tạo ra qua bộ lọc DC.

Môđun dự đoán liên ảnh 103 có thể tạo ra khối dự đoán nhờ sử dụng hình ảnh tham chiếu được tái dựng, và thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ nhớ 112. Ví dụ, thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, cờ dự đoán danh sách 1, cờ dự đoán danh sách 0, v.v..

Một khối dự chứa thông tin dự là một giá trị khác giữa đơn vị dự đoán được tạo ra trong các môđun dự đoán 102 và 103 và khối nguyên bản của đơn vị dự đoán có thể được tạo ra. Khối dự được tạo ra có thể được biến đổi nhờ nhập vào môđun biến đổi 105.

Môđun dự đoán liên ảnh 103 có thể suy ra khối dự đoán trên cơ sở thông tin của ít nhất một ảnh trong số ảnh trước đó và ảnh sau đó của ảnh hiện tại. Ngoài ra, khối dự đoán của khối hiện tại có thể được suy ra trên cơ sở thông tin của một vùng riêng bên trong ảnh hiện tại đã được mã hóa. Môđun dự đoán liên ảnh 103 theo một phương án thực hiện của sáng chế có thể gồm môđun nội suy ảnh tham chiếu, môđun ước lượng chuyển động và môđun bù chuyển động.

Môđun nội suy ảnh tham chiếu có thể thu thông tin ảnh tham chiếu từ bộ nhớ 112, và tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh số nguyên hoặc nhỏ hơn từ ảnh tham chiếu. Trong trường hợp điểm ảnh luma, để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh số nguyên hoặc nhỏ hơn trên cơ sở 1/4 điểm ảnh, bộ lọc nội suy 8 nhánh dựa trên DCT sử dụng hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng. Trong trường hợp tín hiệu sắc độ, để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh số nguyên hoặc nhỏ hơn trên cơ sở 1/8 điểm ảnh, bộ lọc nội suy 4 nhánh dựa trên DCT sử dụng hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng.

Môđun ước lượng chuyển động có thể tiến hành ước lượng chuyển động trên cơ sở ảnh tham chiếu được nội suy thu được từ môđun nội suy ảnh tham chiếu. Để tính toán vector chuyển động, các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng như thuật toán so khớp khối dựa trên tìm kiếm đầy đủ FBMA (Full Search-Based Block Matching Algorithm), tìm kiếm ba bước TSS (Three Step Search), thuật toán tìm kiếm ba bước mới NTS (New Three-Step Search Algorithm), v.v.. Một vector chuyển động có thể có giá trị vector chuyển động trên cơ sở 1/2 hoặc 1/4 điểm ảnh trên cơ sở điểm ảnh được nội suy. Môđun ước lượng chuyển động có thể dự đoán khối dự đoán của khối hiện tại nhờ sử dụng phương pháp ước lượng chuyển động khác nhau. Đóng vai trò các phương pháp ước lượng chuyển động, các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng như phương pháp bỏ qua, phương pháp hợp nhất, phương pháp dự đoán vector chuyển động nâng cao (AMVP (Advanced Motion Vector Prediction)) v.v..

Bộ trừ 104 có thể tạo ra khối dư của khối hiện tại nhờ trừ khối dự đoán được tạo ra trong môđun dự đoán trong ảnh 102 hoặc môđun dự đoán liên ảnh 103 từ khối hiện tại cần được mã hóa.

Môđun biến đổi 105 có thể tiến hành biến đổi cho khối dư gồm dữ liệu dư nhờ sử dụng các phương pháp biến đổi như DCT, DST, KLT (Karhunen Loeve transform), v.v. Ở đây, phương pháp biến đổi có thể được xác định trên cơ sở chế độ dự đoán trong ảnh của đơn vị dự đoán được sử dụng để tạo ra một khối dư. Ví dụ, DCT có thể được sử dụng đối với hướng nằm ngang và DST có thể được sử dụng đối với hướng thẳng đứng theo chế độ dự đoán trong ảnh.

Môđun lượng tử hóa 106 có thể tiến hành phép lượng tử hóa đối với các giá trị được biến đổi vào miền tần số trong môđun biến đổi 105. Hệ số lượng tử hóa có thể thay đổi theo tầm quan trọng của khối hoặc hình ảnh. Một giá trị được tính toán trong môđun lượng tử hóa 106 có thể được cấp đến môđun giải lượng tử hóa 108 và môđun mã hóa entropy 107.

Môđun biến đổi 105 và/hoặc môđun lượng tử hóa 106 có thể có một cách có chọn lọc trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Nói cách khác, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể tiến hành ít nhất một việc trong số việc biến đổi và việc lượng tử hóa cho dữ liệu dư của khối dư, hoặc có thể mã hóa khối dư nhờ bỏ qua cả việc biến đổi lẫn việc lượng tử hóa. Một khối nhập vào môđun

mã hóa entropy 107 thường được xem là khối biến đổi dù cho ít nhất một việc trong số việc biến đổi và việc lượng tử hóa không được thực hiện hoặc cả việc biến đổi lẫn việc lượng tử hóa đều không được thực hiện trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Môđun mã hóa entropy 107 mã hóa entropy cho dữ liệu đầu vào. Ví dụ, môđun mã hóa entropy có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau như Golomb hàm mũ, tạo mã độ dài biến thiên thích ứng theo ngữ cảnh CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding), và tạo mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding).

Môđun mã hóa entropy 107 có thể mã hóa các loại thông tin khác nhau như thông tin hệ số của khối biến đổi, thông tin kiểu khối, thông tin chế độ dự đoán, thông tin đơn vị phân chia, thông tin đơn vị dự đoán, thông tin đơn vị truyền, thông tin vector chuyển động, thông tin hệ quy chiếu, thông tin nội suy của khối, thông tin lọc v.v.. Các hệ số của khối biến đổi có thể được mã hóa trong các đơn vị của khối con ở trong khối biến đổi.

Để mã hóa hệ số của khối biến đổi, các phần tử cú pháp khác nhau có thể được mã hóa như Last_sig là phần tử cú pháp biểu thị vị trí của hệ số khác không thứ nhất theo thứ tự quét đảo ngược, Coded_sub_blk_flag là cờ thể hiện việc có hay không có của ít nhất một hệ số khác không có mặt trong một khối con, Sig_coeff_flag là cờ thể hiện việc có hay không có của một hệ số khác không, Abs_greater1_flag là cờ thể hiện việc có hay không có của giá trị tuyệt đối của một hệ số lớn hơn 1, Abs_greater2_flag là cờ thể hiện việc có hay không có của giá trị tuyệt đối của một hệ số lớn hơn 2, Sign_flag là cờ thể hiện dấu của một hệ số, v.v.. Giá trị dư của hệ số không được mã hóa nhờ các phần tử cú pháp nêu trên có thể được mã hóa nhờ phần tử cú pháp remaining_coeff.

Môđun giải lượng tử hóa 108 và môđun biến đổi ngược 109 tiến hành việc giải lượng tử hóa cho các giá trị được lượng tử hóa trong môđun lượng tử hóa 106, và tiến hành biến đổi ngược cho các giá trị được biến đổi ngược trong môđun biến đổi 105, một cách tương ứng. Giá trị dư được tạo ra trong môđun giải lượng tử hóa 108 và môđun biến đổi ngược 109 có thể được bổ sung vào đơn vị dự đoán được dự đoán nhờ môđun ước lượng chuyển động, môđun bù chuyển động và môđun dự đoán trong ảnh 102 có trong các môđun dự đoán 102 và 103 sao cho tạo ra

một khối được tái dựng. Bộ cộng 110 có thể tạo ra khối được tái dựng nhờ bổ sung khối dự đoán được tạo ra trong các môđun dự đoán 102 và 103, và khối dư được tạo ra nhờ môđun biến đổi ngược 109.

Môđun lọc 111 có thể có ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, môđun hiệu chỉnh độ lệch, và bộ lọc vòng thích ứng ALF (Adaptive Loop Filter).

Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ sự méo khối xảy ra do các ranh giới giữa các khối trong ảnh được tái dựng. Để xác định có hay không có việc thực hiện giải khối, có hay không có việc áp dụng bộ lọc giải khối có thể được xác định trên cơ sở các điểm ảnh có trong một số hàng và cột có trong một khối. Khi áp dụng bộ lọc giải khối cho một khối, bộ lọc mạnh hơn hoặc bộ lọc yếu hơn có thể được áp dụng theo cường độ lọc giải khối theo yêu cầu. Ngoài ra, khi áp dụng bộ lọc giải khối, việc lọc ngang và việc lọc dọc có thể được xử lý song song khi thực hiện việc lọc ngang và việc lọc dọc.

Môđun hiệu chỉnh độ lệch có thể hiệu chỉnh độ lệch với hình ảnh ban đầu trên cơ sở điểm ảnh để việc giải khối được thực hiện. Để tiến hành hiệu chỉnh độ lệch cho một ảnh cụ thể, có thể sử dụng phương pháp chia các điểm ảnh có trong một hình ảnh thành một số vùng định trước, xác định các vùng để thực hiện hiệu chỉnh độ lệch, và áp dụng một độ lệch cho vùng tương ứng, hoặc phương pháp áp dụng một độ lệch nhờ xét đến thông tin ở rìa của mỗi điểm ảnh.

Bộ lọc ALF (Adaptive Loop Filter) có thể được thực hiện trên cơ sở giá trị thu được nhờ so sánh hình ảnh được tái dựng mà việc lọc được thực hiện với hình ảnh ban đầu. Sau khi chia các điểm ảnh có trong một hình ảnh thành một số nhóm định trước và xác định một bộ lọc cần được sử dụng cho nhóm tương ứng, việc lọc khác nhau có thể được thực hiện cho từng nhóm. Thông tin liên quan đến có hay không có việc áp dụng bộ lọc ALF có thể được truyền trong đơn vị tạo mã (CU) đối với tín hiệu luma, và hình dạng bộ lọc ALF và hệ số lọc cần sử dụng theo từng khối có thể thay đổi. Ngoài ra, bộ lọc ALF cùng loại (hình dạng cố định) có thể được áp dụng bất kể dấu hiệu của khối mà việc lọc sẽ được áp dụng.

Bộ nhớ 112 có thể lưu trữ khối hoặc ảnh được tái dựng được tính toán nhờ môđun lọc

111, và cấp khối hoặc ảnh được tái dựng được lưu trữ này đến các môđun dự đoán 102 và 103 khi thực hiện việc dự đoán liên ảnh.

Tiếp theo, một thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào hình vẽ. Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã hình ảnh 200 theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Theo Fig.2, thiết bị giải mã hình ảnh 200 có thể có môđun giải mã entropy 201, môđun giải lượng tử hóa 202, môđun biến đổi ngược 203, bộ cộng 204, môđun lọc 205, bộ nhớ 206, và các môđun dự đoán 207 và 208.

Khi một hình ảnh dòng bit được tạo ra bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 được nhập vào thiết bị giải mã hình ảnh 200, dòng bit nhập vào có thể được giải mã theo quy trình ngược được thực hiện bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Môđun giải mã entropy 201 có thể tiến hành giải mã entropy theo quy trình ngược được thực hiện bởi môđun mã hóa entropy 107 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Ví dụ, kết hợp với phương pháp được thực hiện trong bộ mã hóa hình ảnh, các phương pháp khác nhau có thể được áp dụng, như Golomb hàm mũ, tạo mã chiều dài biến thiên thích ứng theo ngữ cảnh CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding), và tạo mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding). Môđun giải mã entropy 201 có thể giải mã các phần tử cú pháp được mô tả ở trên, nghĩa là, Last_sig, Coded_sub_blk_flag, Sig_coeff_flag, Abs_greater1_flag, Abs_greater2_flag, Sign_flag và remaining_coeff. Ngoài ra, môđun giải mã entropy 201 có thể còn giải mã thông tin liên quan đến dự đoán trong ảnh và dự đoán liên ảnh được thực hiện trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Môđun giải lượng tử hóa 202 có thể tạo ra khối biến đổi nhờ thực hiện giải lượng tử hóa cho khối biến đổi được lượng tử hóa. Môđun giải lượng tử hóa 202 hoạt động gần như tương tự môđun giải lượng tử hóa 108 trên Fig.1.

Môđun biến đổi ngược 203 có thể tạo ra khối dư nhờ thực hiện biến đổi ngược cho khối biến đổi. Ở đây, phương pháp biến đổi có thể được xác định trên cơ sở thông tin liên quan đến

phương pháp dự đoán (dự đoán liên ảnh hoặc trong ảnh), kích thước và/hoặc hình dạng của khối, chế độ dự đoán trong ảnh, v.v.. Môđun biến đổi ngược 203 hoạt động gần như tương tự môđun biến đổi ngược 109 trên Fig.1.

Bộ cộng 204 có thể tạo ra khối được tái dựng nhờ bổ sung khối dự đoán được tạo ra trong môđun dự đoán trong ảnh 207 hoặc môđun dự đoán liên ảnh 208, và khối dư được tạo ra nhờ môđun biến đổi ngược 203. Bộ cộng 204 hoạt động gần như tương tự bộ cộng 110 trên Fig.1.

Môđun lọc 205 giảm bớt các loại tạp nhiễu khác nhau xảy ra trong các khối được tái dựng.

Môđun lọc 205 có thể gồm bộ lọc giải khối, môđun hiệu chỉnh độ lệch và bộ lọc ALF.

Thông tin liên quan đến việc có hay không có bộ lọc giải khối được cấp cho khối hoặc ảnh tương ứng và thông tin liên quan đến việc bộ lọc mạnh hơn hay bộ lọc yếu hơn được áp dụng khi bộ lọc giải khối được áp dụng có thể được cấp từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Bộ lọc giải khối của thiết bị giải mã hình ảnh 200 có thể được cấp thông tin liên quan đến bộ lọc giải khối được cấp từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100, và việc lọc giải khối cho khối tương ứng có thể được thực hiện trên thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Môđun hiệu chỉnh độ lệch có thể tiến hành việc hiệu chỉnh độ lệch cho hình ảnh được tái dựng trên cơ sở thông tin về kiểu hiệu chỉnh độ lệch được áp dụng cho một hình ảnh khi mã hóa, và giá trị bù, v.v..

Bộ lọc ALF có thể được áp dụng cho đơn vị tạo mã trên cơ sở thông tin về có hay không có việc áp dụng bộ lọc ALF, thông tin về hệ số bộ lọc ALF v.v. được cấp từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Thông tin bộ lọc ALF nêu trên có thể được cấp nhờ có trong một bộ tham số cụ thể. Môđun lọc 205 hoạt động gần như tương tự môđun lọc 111 trên Fig.1.

Bộ nhớ 206 lưu trữ khối được tái dựng được tạo ra bởi bộ cộng 204. Bộ nhớ 206 hoạt động gần như tương tự bộ nhớ 112 trên Fig.1.

Các môđun dự đoán 207 và 208 có thể tạo ra khối dự đoán trên cơ sở thông tin liên quan đến tạo ra khối dự đoán được cấp từ môđun giải mã entropy 201, và thông tin của khối hoặc ảnh được giải mã trước đó được cấp từ bộ nhớ 206.

Các môđun dự đoán 207 và 208 có thể gồm môđun dự đoán trong ảnh 207 và môđun dự đoán liên ảnh 208. Mặc dù không được thể hiện riêng, nhưng các môđun dự đoán 207 và 208 có thể còn có môđun xác định đơn vị dự đoán. Môđun xác định đơn vị dự đoán có thể nhận các loại thông tin khác nhau như thông tin đơn vị dự đoán, thông tin chế độ dự đoán của phương pháp dự đoán trong ảnh, thông tin liên quan đến ước lượng chuyển động của phương pháp dự đoán liên ảnh, v.v., nhập vào từ môđun giải mã entropy 201; xác định đơn vị dự đoán trong đơn vị tạo mã hiện tại; và xác định có hay không có việc đơn vị dự đoán thực hiện dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán trong ảnh. Môđun dự đoán liên ảnh 208 có thể tiến hành dự đoán liên ảnh cho đơn vị dự đoán hiện tại trên cơ sở thông tin có trong ít nhất một ảnh trong số ảnh trước đó và ảnh sau đó của ảnh hiện tại mà đơn vị dự đoán hiện tại có trong đó nhờ sử dụng thông tin được yêu cầu để dự đoán liên ảnh của đơn vị dự đoán hiện tại được cấp từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Ngoài ra, việc dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện trên cơ sở thông tin của vùng được tái dựng một phần bên trong ảnh hiện tại và đơn vị dự đoán hiện tại có trong đó.

Để tiến hành dự đoán liên ảnh, có thể được xác định dựa vào đơn vị tạo mã rằng chế độ nào để sử dụng làm phương pháp ước lượng chuyển động của đơn vị dự đoán có trong đơn vị tạo mã tương ứng trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ dự đoán vector chuyển động nâng cao (AMVP (Advanced Motion Vector Prediction)).

Môđun dự đoán trong ảnh 207 tạo ra khối dự đoán nhờ sử dụng các điểm ảnh được tái dựng nằm xung quanh khối hiện tại cần được mã hóa.

Môđun dự đoán trong ảnh 207 có thể gồm bộ lọc làm mịn trong ảnh thích ứng AIS (Adaptive Intra Smoothing), môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS là bộ lọc thực hiện việc lọc đối với điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và việc có áp dụng bộ lọc hay không có thể được xác định một cách thích ứng theo chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại. Bộ lọc AIS có thể được thực hiện cho điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại nhờ sử dụng chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán và thông tin bộ lọc AIS được cấp từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ không tiến hành lọc AIS, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu của môđun dự đoán trong ảnh 207 có thể tạo ra điểm ảnh tham chiếu của vị trí phân số nhờ thực hiện phép nội suy cho điểm ảnh tham chiếu khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán đơn vị dự đoán thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên cơ sở giá trị điểm ảnh thu được nhờ thực hiện phép nội suy cho điểm ảnh tham chiếu. Điểm ảnh tham chiếu được tạo ra của vị trí phân số có thể được sử dụng làm điểm ảnh dự đoán của điểm ảnh ở trong khối hiện tại. Khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại là chế độ dự đoán tạo ra khối dự đoán mà không thực hiện phép nội suy cho điểm ảnh tham chiếu, phép nội suy cho điểm ảnh tham chiếu có thể không được thực hiện. Nếu chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ DC, khối dự đoán có thể được tạo ra nhờ một bộ lọc DC.

Môđun dự đoán trong ảnh 207 hoạt động gần như tương tự môđun dự đoán 102 trên Fig.1.

Môđun dự đoán liên ảnh 208 tạo ra khối dự đoán liên ảnh nhờ sử dụng một ảnh tham chiếu, và thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ nhớ 206. Môđun dự đoán liên ảnh 208 hoạt động gần như tương tự môđun dự đoán liên ảnh 103 trên Fig.1.

Các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ.

Phương án thực hiện thứ nhất

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa khối biến đổi theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp mã hóa khối biến đổi trên Fig.3 có thể được thực hiện bởi môđun mã hóa entropy 107 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Như được thể hiện trên Fig.4a, một khối biến đổi có thể được mã hóa trong các đơn vị của các khối con. Theo Fig.4a, khi khối biến đổi hiện tại 400 cần được mã hóa hoặc được giải mã là khối 8x8, khối biến đổi hiện tại 400 có thể được phân chia thành bốn khối con từ 401 đến 404 của từ khối con 1 đến khối con 4 có kích thước 4x4. Đóng vai trò phương pháp quét để xác định thứ tự mã hóa của các hệ số biến đổi trong khối biến đổi, có thể sử dụng phương pháp quét ngược theo hướng thẳng đứng, theo hướng ngang hoặc theo hướng đường chéo theo chế độ dự đoán

của khối hiện tại hoặc khối biến đổi hiện tại. Ở đây, chế độ dự đoán có thể là dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán trong ảnh.

Fig.4b, Fig.4c và Fig.4d lần lượt thể hiện việc quét đảo ngược theo hướng đường chéo, quét đảo ngược theo hướng thẳng đứng, và quét đảo ngược theo hướng ngang. Ở đây, để thuận tiện cho việc mô tả, một ví dụ về việc quét đảo ngược theo hướng đường chéo được mô tả, nhưng việc quét đảo ngược theo hướng thẳng đứng hoặc quét đảo ngược theo hướng ngang cũng có thể được áp dụng.

Theo Fig.3, ở bước S301, trước tiên, hệ số khác không thứ nhất khi quét các hệ số biến đổi theo thứ tự quét đảo ngược được xác định làm hệ số tham chiếu, và Last_sig của thông tin vị trí của nó được mã hóa.

Ở bước S302, khối con nơi có hệ số tham chiếu được chọn, và ở bước S303, thông tin của khối con tương ứng được mã hóa. Coded_sub_blk_flag là thông tin khối con là cờ thể hiện việc có hay không có của ít nhất một hệ số khác không có mặt trong khối con hiện tại. Sau đó, ở bước S304, thông tin của hệ số khác không được mã hóa. Ở đây, Sig_coeff_flag là thông tin hệ số khác không thể hiện việc có hay không có giá trị của từng hệ số có mặt trong khối con 0.

Sau đó, ở bước S305, thông tin hệ số N-exceeding được mã hóa. Ở đây, thông tin hệ số N-exceeding thể hiện việc có hay không có giá trị tuyệt đối của từng hệ số, đối với tất cả các hệ số có mặt trong khối con, tương ứng vượt quá từ 1 đến N. Giá trị đặt trước tùy ý khi thực hiện mã hóa và giải mã được sử dụng làm N, và giá trị của N có thể được mã hóa sao cho giá trị tương tự được sử dụng khi thực hiện việc mã hóa và giải mã. Đối với một số đoạn của thông tin hệ số N-exceeding, giá trị đặt trước tùy ý có thể được sử dụng, hoặc các số khác nhau có thể được sử dụng theo vị trí hệ số tham chiếu. Ví dụ, khi N được thiết lập là 3, đối với tất cả các hệ số được xác định là khác không trong khối con này, dù giá trị tuyệt đối của từng hệ số lớn hơn 1 được mã hóa hay không. Tương tự, Abs_greater1_flag là cờ thể hiện việc có hay không có của giá trị tuyệt đối của hệ số lớn hơn 1 được sử dụng. Sau đó, đối với hệ số được xác định là lớn hơn 1, dù cho hệ số lớn hơn 2 được mã hóa hay không. Tương tự, Abs_greater2_flag là cờ thể hiện việc có hay không có của giá trị tuyệt đối của hệ số lớn hơn 2 được sử dụng. Cuối cùng, đối với hệ số được xác định là

lớn hơn 2, dù cho có hệ số lớn hơn 3 được mã hóa hay không. Tương tự, `Abs_greater3_flag` là cờ thể hiện việc có hay không có của giá trị tuyệt đối của hệ số lớn hơn 3 có thể được sử dụng.

Sau đó, ở bước S306, đối với từng hệ số được xác định là khác không, thông tin dấu thể hiện việc số âm của một số dương được mã hóa. `Sign_flag` có thể được sử dụng làm thông tin dấu. Sau đó, ở bước S307, đối với hệ số được xác định lớn hơn N, giá trị còn lại ngoại trừ cho N được xác định là thông tin hệ số dư, và `remaining_coeff` là thông tin hệ số dư của hệ số tương ứng được mã hóa.

Sau đó, ở bước S309, việc có hay không có khối con tiếp theo được xác định, và nếu vậy, ở bước S310, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện, và ở bước S303, việc mã hóa thông tin khối con được thực hiện. Ở bước S308, `Coded_sub_blk_flag` của thông tin khối con tương ứng được xác định, và khi giá trị của `Coded_sub_blk_flag` được xác định là đúng, `Sig_coeff_flag` là thông tin hệ số khác không được mã hóa. Khi giá trị của `Coded_sub_blk_flag` của thông tin khối con tương ứng là sai, nghĩa là hệ số cần được mã hóa không có mặt trong khối con tương ứng, và do đó việc có hay không có khối con tiếp theo có mặt được xác định. Theo cách khác, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện khi khối con tương ứng là khối con được định vị ở đoạn tần suất thấp nhất. Giả sử có mặt hệ số khác không, nó có thể được thiết lập là giá trị đúng khi việc thực hiện mã hóa và giải mã mà không thực hiện mã hóa và giải mã thông tin của khối con.

Fig.5 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã khối biến đổi theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp giải mã khối biến đổi trên Fig.5 kết hợp với phương pháp mã hóa khối biến đổi trên Fig.3. Phương pháp giải mã khối biến đổi trên Fig.5 có thể được thực hiện bởi môđun giải mã entropy 201 của thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Ở bước S501, `Last_sig` là thông tin vị trí của hệ số tham chiếu là hệ số khác không thứ nhất biến đổi theo thứ tự quét đảo ngược được giải mã.

Ở bước S502, một khối con nơi có hệ số tham chiếu được chọn, và ở bước S503, `Coded_sub_blk_flag` là thông tin khối con được giải mã. Sau đó, ở bước S504, `Sig_coeff_flag` là

thông tin hệ số khác không được giải mã. Sau đó, ở bước S505, thông tin hệ số N-exceeding được giải mã. Ở đây, thông tin hệ số N-exceeding có thể gồm Abs_greater1_flag, Abs_greater2_flag, và Abs_greater3_flag, v.v. được mô tả ở trên.

Sau đó, ở bước S506, Sign_flag là thông tin dấu của từng hệ số được xác định là khác không được giải mã. Sau đó, ở bước S507, đối với hệ số được xác định là lớn hơn N, remaing_coeff là thông tin hệ số dư tương ứng với giá trị còn lại ngoại trừ N được giải mã. Sau đó, ở bước S509, việc có hay không có khối con tiếp theo có mặt được xác định, nếu là đúng, ở bước S510, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện, và ở bước S503, Coded_sub_blk_flag của thông tin khối con được giải mã. Ở bước S508, Coded_sub_blk_flag của thông tin khối con tương ứng được xác định, khi được xác định là đúng, Sig_coeff_flag là thông tin hệ số khác không được giải mã, và khi được xác định là sai, nghĩa là hệ số cần được giải mã không có mặt trong khối con tương ứng, việc có hay không có khối con tiếp theo có mặt được xác định.

Fig.6 là hình vẽ lưu đồ thể hiện một phương pháp mã hóa hình ảnh sử dụng vùng bỏ qua theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp mã hóa hình ảnh trên Fig.6 có thể được thực hiện bởi môđun mã hóa entropy 107 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Theo Fig.6, ở bước S601, trước tiên, môđun mã hóa entropy 107 mã hóa vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được mã hóa. Như được mô tả ở trên, hệ số tham chiếu nghĩa là hệ số khác không thứ nhất khi thực hiện quét đối với các hệ số theo thứ tự quét đảo ngược. Sau đó, ở bước S602, thông tin vùng bỏ qua của vùng bỏ qua được lựa chọn trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu được mã hóa.

Ở đây, vùng bỏ qua là vùng trong khối biến đổi hiện tại mà có thể được xác định trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu. Thông tin vùng bỏ qua thể hiện việc có hay không có tất cả các hệ số ở trong vùng bỏ qua có giá trị giống nhau. Ở đây, giá trị giống nhau của các hệ số ở trong vùng bỏ qua có thể là 0. Khi giá trị giống nhau của các hệ số ở trong vùng bỏ qua khác 0, thông tin thể hiện giá trị khác 0 có thể được mã hóa bổ sung. Giá trị đặt trước tùy ý khác 0 có thể được sử dụng làm giá trị giống nhau của các hệ số ở trong vùng bỏ qua. Ở đây, thông tin của giá trị đặt trước có

thể được mã hóa nhờ tiêu đề gốc thay vì trong các đơn vị của các khối biến đổi.

Trong khi đó, vùng bỏ qua có thể được xác định tương tự theo quy luật đặt trước khi thực hiện mã hóa/giải mã, hoặc vị trí giống nhau có thể được sử dụng trong thiết bị mã hóa 100 hoặc thiết bị giải mã 200 nhờ mã hóa bổ sung các tọa độ biểu thị phạm vi của vùng bỏ qua ở trong khối biến đổi.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện một vùng bỏ qua theo một phương án thực hiện của sáng chế. Giả sử việc quét đảo ngược theo hướng đường chéo được sử dụng khi mã hóa các hệ số của khối biến đổi hiện tại 700.

Theo Fig.7, sau khi tạo ra đường tham chiếu 702 theo hướng 45 độ xuống dưới bên trái trên cơ sở hệ số tham chiếu 701, đóng vai trò vùng bỏ qua, một vùng được chỉ định bao gồm các hệ số thể hiện trên đường tham chiếu 702 và các hệ số thể hiện bên dưới đường tham chiếu 702. Theo Fig.7, vùng bỏ qua được biểu thị bằng phần đánh bóng, và tất cả các hệ số trong vùng bỏ qua đều có giá trị giống nhau là 0. Ngoài ra, tất cả các hệ số ở trong vùng bỏ qua đều được đặt phía sau hệ số tham chiếu theo thứ tự mã hóa.

Đóng vai trò một ví dụ khác về việc thiết lập vùng bỏ qua, khi các hệ số có mặt trong vùng bỏ qua là ít giống hệ số tham chiếu được định vị ở vùng tùy ý trong khối biến đổi, vùng bỏ qua không được tạo ra trên cơ sở hệ số tham chiếu. Vùng bỏ qua này có thể được thiết lập nhờ sử dụng một hệ số khác không có mặt sau hệ số tham chiếu theo thứ tự quét đảo ngược, hoặc nhờ sử dụng một hệ số liền kề hệ số tham chiếu này. Ở đây, vùng tùy ý ở trong khối biến đổi là nơi hệ số tham chiếu được định vị có thể được thiết lập bằng cách so sánh số lượng các khối con được tính toán theo thứ tự quét đảo ngược với giá trị ngưỡng đặt trước. Theo cách khác, vùng tùy ý có thể được thiết lập bằng cách so sánh với giá trị ngưỡng đặt trước nhờ xác định hệ số tham chiếu cách xa một vị trí tùy ý của khối biến đổi. Ví dụ, vị trí tùy ý này có thể là tâm điểm là điểm giữa giữa chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi. Theo cách khác, sau khi chia chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi thành m và n , một cách tương ứng, vùng tùy ý có thể được thiết lập là một vùng tùy ý trong số các vùng thu được nhờ chia khối biến đổi. Ở đây, giá trị của m và n có thể được mã hóa trong các đơn vị của khối hoặc qua tiêu đề gốc, hoặc cùng một giá trị đặt trước

có thể được sử dụng là một bộ tương tự khi thực hiện mã hóa và giải mã.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện một vùng bỏ qua theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Sau khi tạo ra đường tham chiếu 803 từ hệ số tham chiếu 801 ở trong khối biến đổi 800 cho hệ số 802 có mặt ở góc bên trái phía dưới trong khối biến đổi 800, vùng này có các hệ số nằm trên đường tham chiếu 803 và các hệ số có mặt bên dưới đường tham chiếu 803 được chỉ định là vùng bỏ qua. Ở đây, các hệ số thuộc vùng bỏ qua nằm đằng sau hệ số tham chiếu theo thứ tự mã hóa. Trên Fig.8, vùng bỏ qua được đánh bóng.

Trong khi đó, mặc dù không được thể hiện trên Fig.6, nhưng vùng bỏ qua khác vùng bỏ qua được thiết lập ở bước S601 và S603 có thể được thiết lập bổ sung. Vùng bỏ qua được thiết lập bổ sung có thể được mã hóa nhờ sử dụng thông tin vùng bỏ qua bổ sung.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện một vùng bỏ qua bổ sung theo một phương án thực hiện của sáng chế. Một vùng bỏ qua bổ sung được thiết lập trên Fig.9 ngoài vùng bỏ qua được thể hiện trên Fig.7. Vùng bên trên của vùng bỏ qua trên Fig.7 được thiết lập làm một vùng bỏ qua bổ sung, và thông tin vùng bỏ qua bổ sung có thể được mã hóa thể hiện việc có hay không có tất cả các hệ số trong một vùng bỏ qua bổ sung có cùng giá trị. Ở đây, giá trị giống nhau của các hệ số ở trong vùng bỏ qua có thể là 0. Nếu giá trị giống nhau của các hệ số ở trong vùng bỏ qua không phải là 0, thông tin thể hiện giá trị khác 0 có thể được mã hóa bổ sung. Do giá trị giống nhau của các hệ số ở trong vùng bỏ qua, nên giá trị đặt trước tùy ý khác 0 có thể được sử dụng. Ở đây, thông tin của giá trị đặt trước có thể được mã hóa nhờ tiêu đề gốc thay vì trong các đơn vị của khối biến đổi.

Trong khi đó, vị trí của một vùng bỏ qua bổ sung có thể được xác định tương tự theo quy luật đặt trước khi thực hiện mã hóa và giải mã, hoặc vị trí giống nhau có thể được sử dụng trong thiết bị mã hóa 100 và thiết bị giải mã 200 nhờ mã hóa bổ sung các tọa độ ở trong khối biến đổi. Ở đây, một vùng bỏ qua bổ sung được tạo ra mới có thể nằm cách xa vùng bỏ qua trước đó bởi một khoảng cách p .

Theo Fig.9, một ví dụ được thể hiện trong đó vùng bỏ qua được thiết lập bằng cách tạo ra

đường tham chiếu 702 trên cơ sở hệ số tham chiếu 701, và một vùng bỏ qua bỏ sung được thiết lập bỏ sung trên phần trên của đường tham chiếu 702. Khi khoảng cách p giữa một vùng bỏ qua bỏ sung và vùng bỏ qua là 0, một vùng có các hệ số trên đường tham chiếu 703 có thể là một vùng bỏ qua bỏ sung. Khi khoảng cách p là 1, một vùng bỏ qua bỏ sung bao gồm vùng có các hệ số trên đường tham chiếu 703 và vùng có các hệ số trên đường tham chiếu 704.

Trong phương án thực hiện này, một ví dụ được sử dụng trong đó khoảng cách p giữa một vùng bỏ qua bỏ sung và vùng bỏ qua là 0 hoặc 1, nhưng các giá trị khác cũng có thể được sử dụng. Ở đây, đóng vai trò p , cùng một giá trị đặt trước khi thực hiện mã hóa/giải mã có thể được sử dụng. Theo cách khác, giá trị p có thể được mã hóa trong các đơn vị của khối hoặc nhờ tiêu đề gốc.

Ngoài ra, một vùng bỏ qua bỏ sung có thể được bỏ sung theo một phương pháp đặt trước. Ví dụ, một vùng bỏ qua bỏ sung có thể được bỏ sung liên tục cho đến khi thông tin vùng bỏ qua bỏ sung trở nên sai, hoặc mã hóa cho số lần đặt trước, nghĩa là q lần, có thể thực hiện được. Ở đây, các giá trị p khác nhau có thể được thiết lập cho từng vùng bỏ qua được bỏ sung.

Fig.10 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa khối biến đổi có một vùng bỏ qua hoặc vùng bỏ qua bỏ sung theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.10 có thể được thực hiện sau phương pháp được thể hiện trên Fig.6. Phương pháp mã hóa trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi mô đun mã hóa entropy 107 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Khi hệ số tham chiếu có trong khối con ở trong khối biến đổi hiện tại cần được mã hóa, nghĩa là có hệ số cần được mã hóa, và do đó `Coded_sub_blk_flag` là thông tin khối con không được mã hóa. Ở bước S1001, việc có hay không có thông tin vùng bỏ qua hoặc thông tin vùng bỏ qua bỏ sung là đúng, và đồng thời, việc có hay không có khối con cần được mã hóa bao gồm vùng bỏ qua hoặc một vùng bỏ qua bỏ sung được xác định. Ở bước S1002, khi cả hai kết quả nêu trên đều là đúng, các hệ số được đặt trong khối con hiện tại và được đặt bên ngoài vùng bỏ qua theo thứ tự mã hóa được chọn. Theo cách khác, ở bước S1003, các hệ số cần được mã hóa đều được lựa chọn không quan tâm đến vùng bỏ qua này. Sau đó, việc mã hóa được thực hiện theo

thứ tự bước S1004 mã hóa thông tin của hệ số khác không, bước S1005 mã hóa thông tin hệ số N-exceeding, bước S1006 mã hóa thông tin dấu, và bước S1007 mã hóa thông tin hệ số dư.

Sau đó, ở bước S1008, khi có mặt khối con tiếp theo, ở bước S1009, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện. Ở bước S1010, việc có hay không có thông tin vùng bỏ qua hoặc thông tin vùng bỏ qua bổ sung là đúng, và đồng thời, việc có hay không có khối con hiện tại cần được mã hóa bao gồm vùng bỏ qua hoặc một vùng bỏ qua bổ sung được xác định. Do thông tin của khối con tương ứng đã được mã hóa làm thông tin vùng bỏ qua, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện. Ở đây, trường hợp nêu trên có hiệu lực khi giá trị của các hệ số ở trong vùng bỏ qua là 0. Khi giá trị của các hệ số ở trong vùng bỏ qua khác 0, thông tin khối con tương ứng này cần được mã hóa.

Khi khối con này không có vùng bỏ qua hoặc vùng bỏ qua bổ sung, hoặc thông tin vùng bỏ qua là sai, ở bước S1011, thông tin khối con được mã hóa, và khi thông tin khối con đúng ở bước S1012, việc chuyển đến bước S1001 được thực hiện, nếu không, việc chuyển đến bước S1008 được thực hiện. Sau khi chuyển đến bước S1008, khi xác định rằng khối con tiếp theo là không có mặt, thuật toán trên Fig.10 kết thúc.

Sau đây, các thuật toán được thể hiện trên Fig.6 và Fig.10 sẽ được mô tả thêm nhờ sử dụng ví dụ trên Fig.7. Giả sử phương pháp quét của khối biến đổi hiện tại là thứ tự quét đảo ngược theo đường chéo, hệ số khác không thứ nhất được thiết lập làm hệ số tham chiếu. Các hệ số có mặt theo hướng bên trái phía dưới và các hệ số nằm bên dưới của nó dựa vào hệ số tham chiếu được thiết lập làm vùng bỏ qua, và giá trị của vùng bỏ qua được xác định. Khi tất cả các hệ số của vùng bỏ qua có giá trị giống nhau là 0, thông tin vùng bỏ qua được mã hóa là đúng. Sau khi thực hiện việc phân chia trong các đơn vị của các khối con, trước tiên một khối con có hệ số tham chiếu được mã hóa.

Phần mô tả được thực hiện nhờ sử dụng một ví dụ trong đó khối biến đổi hiện tại có kích thước 8x8 và khối con có kích thước 4x4. Thông tin vùng bỏ qua của khối con thứ nhất cần được mã hóa là đúng và hệ số cần được mã hóa có mặt trong khối con tương ứng. Các hệ số bên ngoài vùng bỏ qua được mã hóa, và do đó trong ví dụ được thể hiện trên Fig.7, hệ số tham chiếu và 1,

0, 0, và -2 có mặt bên trên hệ số tham chiếu nêu trên được mã hóa. Ở đây, thông tin hệ số khác không lần lượt trở thành đúng, sai, sai, và đúng. Giả sử N là 2, đối với hệ số được xác định là khác không, thông tin 1-exceeding được mã hóa. Các giá trị hệ số bằng 1 và -2 được thiết lập là có thông tin 1-exceeding lần lượt là sai và đúng. Thông tin 2-exceeding được mã hóa khi thông tin 1-exceeding là đúng, và thông tin 2-exceeding của giá trị hệ số là -2 được mã hóa là sai. Sau đó, dấu của các giá trị hệ số 1 và -2 lần lượt là + và - được mã hóa tương ứng. Sau đó, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện khi có mặt khối con tiếp theo.

Đối với khối con thứ hai cần được mã hóa, thông tin vùng bỏ qua là đúng, và hệ số cần được mã hóa có mặt trong khối con tương ứng, và do đó thông tin khối con trở thành đúng. Do đó, 0, 0 và 1 là các hệ số nằm ngoài vùng bỏ qua được mã hóa. Thông tin hệ số khác không của các hệ số 0, 0 và 1 lần lượt được mã hóa là sai, sai và đúng, và sau đó thông tin 1-exceeding của hệ số 1 được mã hóa là sai. Thông tin dấu của hệ số 1 được mã hóa là +, và việc chuyển đến bước khối con tiếp theo được thực hiện.

Đối với khối con thứ ba cần được mã hóa, thông tin vùng bỏ qua là đúng và hệ số cần được mã hóa có mặt trong khối con tương ứng, và do đó thông tin khối con trở thành đúng. Khi phân loại cho các hệ số bên ngoài vùng bỏ qua được thực hiện nhờ quét đảo ngược, kết quả trở thành 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, -2, -2, 1, -3, 3, và 10. Các hệ số nêu trên được mã hóa nhờ sử dụng các bước từ S1004 đến S1007.

Fig.11 là hình vẽ lưu đồ thể hiện một phương pháp giải mã hình ảnh sử dụng vùng bỏ qua theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp giải mã trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi môđun giải mã entropy 201 của thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Theo Fig.11, ở bước S1101, trước tiên, môđun giải mã entropy 201 giải mã vị trí của hệ số tham chiếu trong khối biến đổi hiện tại cần được giải mã. Sau đó, ở bước S1103, thông tin vùng bỏ qua của vùng bỏ qua được lựa chọn trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu được giải mã. Như được mô tả ở trên, vị trí của hệ số tham chiếu có thể được suy ra bằng cách giải mã Last_sig. Do vùng bỏ qua và thông tin vùng bỏ qua là giống như được mô tả ở trên, phần mô tả chi tiết chúng sẽ được lược bỏ. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện riêng biệt trên Fig.11, nhưng khi

có mặt một vùng bỏ qua bổ sung được thiết lập bổ sung ngoài vùng bỏ qua, vùng bỏ qua bổ sung có thể được giải mã nhờ sử dụng thông tin vùng bỏ qua bổ sung.

Fig.12 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã khối biến đổi có vùng bỏ qua hoặc vùng bỏ qua bổ sung theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp này được thể hiện trên Fig.12 có thể được thực hiện sau phương pháp được thể hiện trên Fig.11. Phương pháp giải mã trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi môđun giải mã entropy 20 của thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Phương pháp được thể hiện trên Fig.12 là phương pháp về cơ bản tương tự như phương pháp được thể hiện trên Fig.10, và phần mô tả chi tiết chúng sẽ được lược bỏ. Tuy nhiên, trên Fig.10, thông tin vùng bỏ qua, thông tin vùng bỏ qua bổ sung, Coded_sub_blk_flag của thông tin khối con, thông tin hệ số khác không, thông tin hệ số N-exceeding, thông tin dấu và thông tin hệ số dư được mã hóa, nhưng Fig.12 khác biệt ở chỗ thông tin nêu trên được giải mã.

Các thuật toán được thể hiện trên Fig.11 và Fig.12 được mô tả thêm nhờ sử dụng ví dụ trên Fig.7. Sau khi giải mã Last_sig là thông tin vị trí của hệ số tham chiếu trong khối biến đổi hiện tại, hệ số tham chiếu được thiết lập. Một vùng bỏ qua được thiết lập trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu, và thông tin vùng bỏ qua được giải mã. Theo ví dụ này, thông tin vùng bỏ qua là đúng. Khối biến đổi được phân chia trong các đơn vị của các khối con, và trước tiên khối con bao gồm hệ số tham chiếu này được giải mã.

Phần mô tả được thực hiện nhờ sử dụng ví dụ trong đó khối biến đổi hiện tại có kích thước 8x8 và khối con có kích thước 4x4. Đối với khối con thứ nhất cần được giải mã, thông tin vùng bỏ qua là đúng, và một hệ số cần được giải mã có mặt trong khối con tương ứng. Do các hệ số bên ngoài vùng bỏ qua được giải mã, trong trường hợp ví dụ được thể hiện trên Fig.7, hệ số tham chiếu và 1, 0, 0, và -2 có hệ số tham chiếu này được giải mã. Ở đây, giá trị được giải mã của thông tin hệ số khác không lần lượt trở thành đúng, sai, sai và đúng. Giả sử N là 2, đối với hệ số được xác định là khác không, nên thông tin 1-exceeding được giải mã. Các giá trị hệ số 1 và -2 được giải mã để lần lượt có thông tin 1-exceeding là sai và đúng. Thông tin 2-exceeding được giải mã khi thông tin 1-exceeding là đúng, các giá trị hệ số là -2 được giải mã để có thông tin 2-exceeding

là sai. Sau đó, dấu của các giá trị hệ số 1 và -2 là + và - được giải mã tương ứng. Sau đó, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện khi có mặt khối con tiếp theo.

Đối với khối con thứ hai cần được giải mã, thông tin vùng bỏ qua là đúng và hệ số cần được giải mã có mặt trong khối con tương ứng, và do đó thông tin khối con trở thành đúng. Do đó, 0, 0, và 1 là các hệ số bên ngoài vùng bỏ qua được giải mã. Thông tin hệ số khác không của các hệ số 0, 0 và 1 được giải mã lần lượt là sai, sai và đúng, và thông tin 1-exceeding của hệ số 1 được giải mã là sai. Thông tin dấu của hệ số 1 được giải mã là +, và việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện.

Đối với khối con thứ ba cần được giải mã, thông tin vùng bỏ qua là đúng, và hệ số cần được giải mã có mặt trong khối con tương ứng, và do đó thông tin khối con trở thành đúng. Khi phân loại cho các hệ số bên ngoài vùng bỏ qua được thực hiện nhờ quét đảo ngược, kết quả trở thành 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, -2, -2, 1, -3, 3, và 10. Các hệ số nêu trên được giải mã nhờ sử dụng các bước từ S1204 đến S1207.

Phương án thực hiện thứ hai

Sau đây, phương án thực hiện thứ hai sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ.

Quy trình số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh được thực hiện cho thông tin được mã hóa nhờ việc nhị phân hóa. Quy trình số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh nghĩa là quy trình biểu diễn thông tin được mã hóa bên trong một khối dưới dạng ký hiệu, áp dụng xác suất xuất hiện ký hiệu khác nhau nhờ sử dụng thông tin xác suất khi cần thiết, và thực hiện mã hóa. Theo phương án thực hiện này, để thuận tiện cho phần mô tả, các ký hiệu 0 và 1 được sử dụng, nhưng số lượng N ký hiệu (N là số tự nhiên bằng hoặc lớn hơn 2) có thể được sử dụng.

Thông tin xác suất liên quan đến xác suất xuất hiện của 0 và 1 trong thông tin được nhị phân hóa. Xác suất xuất hiện của hai loại thông tin có thể giống nhau hoặc khác nhau theo thông tin được tái dựng trước đó. N đoạn thông tin xác suất có thể có mặt theo thông tin nêu trên.

Fig.13 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế. Trước tiên, ở bước S1301, sự khởi tạo

phép xác suất được thực hiện. Sự khởi tạo phép xác suất là quy trình chia các đoạn thông tin được nhị phân hóa thành phân đoạn xác suất nhờ sử dụng bộ xác suất trong thông tin xác suất. Tuy nhiên, để sử dụng thông tin xác suất, điều kiện giống nhau đặt trước một cách tùy ý theo quy luật đặt trước trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể được sử dụng, hoặc đoạn tin xác suất bổ sung có thể được mã hóa. Phân đoạn xác suất ban đầu có thể được xác định tương tự theo quy luật đặt trước khi thực hiện mã hóa/giải mã. Theo cách khác, phân đoạn xác suất ban đầu có thể được sử dụng nhờ thực hiện việc mã hóa mới.

Ở bước S1302, khi thông tin nhị phân của tham số tạo mã hiện tại cần được mã hóa được xác định, ở bước S1303, thông tin được nhị phân hóa của tham số tạo mã hiện tại được mã hóa nhờ sử dụng trạng thái phân đoạn xác suất trước bước S1302, và nhờ sử dụng thông tin xác suất trước đó của tham số tạo mã giống nhau. Ở bước S1304, đối với thông tin nhị phân cần được mã hóa sau đó, thông tin xác suất và phân đoạn xác suất được cập nhật. Ở bước S1305, nếu có mặt thông tin tham số tạo mã cần được mã hóa sau đó, ở bước S1306, việc chuyển đến thông tin tham số tạo mã sau đó được thực hiện sao cho lặp lại quy trình được mô tả ở trên. Nếu không có mặt thông tin tham số tạo mã cần được mã hóa sau đó, lưu đồ này kết thúc.

Fig.14 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế. Không giống thiết bị mã hóa, ở bước S1402, thiết bị giải mã giải mã thông tin nhị phân của tham số tạo mã nhờ sử dụng thông tin xác suất và phân đoạn xác suất, và ở bước S1403, xác định thông tin nhị phân của tham số tạo mã hiện tại. Ngoài ra, phương pháp giải mã trên Fig.14 kết hợp với phương pháp mã hóa trên Fig.13, và do đó phần mô tả chi tiết chúng sẽ được lược bỏ.

Ở bước S1303 và S1402 trên Fig.13 và Fig.14 được mô tả ở trên, việc mã hóa hoặc giải mã có thể được thực hiện bằng cách sử dụng có chọn lựa thông tin xác suất tối ưu trong số N đoạn thông tin xác suất đặt trước được thiết lập nhờ sử dụng thông tin bên cạnh đã được tái dựng đối với từng tham số tạo mã. Ví dụ, đối với thông tin xác suất của thông tin thuộc khối biến đổi được lượng tử hóa, thông tin xác suất có xác suất xuất hiện thông tin cao theo kích thước của khối biến đổi có thể được sử dụng.

Theo cách khác, thông tin xác suất có thể được áp dụng khác theo thông tin của các hệ số bên cạnh của hệ số hiện tại cần được mã hóa hoặc được giải mã, hoặc thông tin xác suất của thông tin hiện tại cần được mã hóa hoặc được giải mã có thể được lựa chọn nhờ sử dụng thông tin xác suất của thông tin được mã hóa hoặc được giải mã trước đó.

Các hình vẽ từ Fig.15a đến Fig.15c là các hình vẽ thể hiện tương ứng các ví dụ trong đó thông tin xác suất được sử dụng theo cách khác theo thông tin của các hệ số bên cạnh. Fig.15b thể hiện ví dụ về bảng thông tin xác suất được sử dụng khi thực hiện mã hóa hoặc giải mã giá trị của thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại. Theo Fig.15b, trong số hệ số hiện tại 1501 cần được mã hóa hoặc được giải mã và các hệ số bên cạnh, nếu số lượng các hệ số có giá trị của thông tin giống giá trị 1 là giá trị của thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại 1501 là một, hệ số hiện tại 1501 được gán để có chỉ số bằng 8. Ở đây, xác suất của ký hiệu 1 là thông tin nhị phân Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại 1501 trở thành 61%, và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 39%. Nếu số lượng các hệ số có giá trị của thông tin giống giá trị của thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại 1501 là hai, hệ số hiện tại 1501 được gán để có chỉ số bằng 5. Ở đây, xác suất của ký hiệu 1 là thông tin nhị phân Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại 1501 trở thành 71%, và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 29%. Nếu số lượng các hệ số có giá trị của thông tin giống giá trị của thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại 1501 là ba, hệ số hiện tại 1501 được gán để có chỉ số bằng 2. Ở đây, xác suất của ký hiệu 1 là thông tin nhị phân Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại 1501 trở thành 87%, và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 13%. Nhờ sử dụng bảng thông tin xác suất được thể hiện trên Fig.15b, thông tin xác suất có thể được cập nhật như trên Fig.15c sau khi mã hóa hoặc giải mã hệ số hiện tại 1501.

Trong khi đó, đối với Sig_coeff_flag của thông tin hệ số khác không, thông tin xác suất trong đó xác suất xuất hiện của thông tin hệ số khác không là cao có thể được sử dụng gần với vùng tần suất thấp. Đối với thông tin xác suất của thông tin hệ số N-exceeding, thông tin xác suất của thông tin hệ số N-exceeding hiện tại có thể được thiết lập nhờ sử dụng thông tin xác suất của thông tin hệ số N-exceeding vừa được mã hóa/được giải mã trước đó, hoặc thông tin xác suất của thông tin hệ số N-exceeding mà trước tiên được mã hóa/được giải mã trong các đơn vị của khối

con có thể được sử dụng. Đối với thông tin khối con, thông tin xác suất của M khối con bên cạnh được mã hóa/được giải mã có thể được sử dụng hoặc thông tin xác suất của khối con vừa được mã hóa/được giải mã trước đó có thể được sử dụng.

Các hình vẽ từ Fig.16a đến Fig.16c là các hình vẽ thể hiện các ví dụ khác nhau về việc phân chia khối biến đổi của một vùng tần suất thành nhiều vùng. Theo các hình vẽ từ Fig.16a đến Fig.16c, khối biến đổi có thể được chia thành ba vùng là vùng tần suất A (1601, 1604, 1607), vùng tần suất B (1602, 1605, 1608), và vùng tần suất C (1603, 1606, 1609). Mỗi vùng có thể được xác định một cách thích ứng theo hướng quét của khối biến đổi, Fig.16a thể hiện một ví dụ về việc chia vùng tần suất trong đó hướng quét của khối biến đổi là hướng đường chéo, Fig.16b thể hiện một ví dụ về việc chia vùng tần suất trong đó hướng quét hướng nằm ngang, và Fig.16c thể hiện một ví dụ về việc chia vùng tần suất trong đó hướng quét là hướng thẳng đứng. Thông tin xác suất có thể được thiết lập cho từng vùng nhờ sử dụng vùng tần suất A (1601, 1604, 1607) là vùng tần suất thấp trong đó xác suất xuất hiện của thông tin hệ số khác không là cao, vùng tần suất B (1602, 1605, 1608) là vùng trong đó thông tin hệ số khác không xuất hiện ít hơn vùng A (1601, 1604, 1607), và vùng tần suất C (1603, 1606, 1609) là vùng tần suất cao trong đó thông tin hệ số khác không xuất hiện ít hơn vùng A (1601, 1604, 1607), và vùng B (1602, 1605, 1608). Việc chia thành vùng tần suất A (1601, 1604, 1607), vùng tần suất B (1602, 1605, 1608) và vùng tần suất C (1603, 1606, 1609) có thể được thực hiện theo khoảng cách từ hệ số DC ở vị trí của góc phía trên bên trái của khối biến đổi.

Theo bảng thông tin xác suất của Fig.15b, khi hệ số hiện tại cần được mã hóa hoặc được giải mã thuộc vùng A (1601, 1604, 1607), hệ số hiện tại được gán để có chỉ số bằng 8, và xác suất của ký hiệu 1 trở thành 61% và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 39%. Khi hệ số hiện tại thuộc vùng B (1602, 1605, 1608), hệ số hiện tại được gán để có chỉ số bằng 5, và xác suất của ký hiệu 1 trở thành 71% và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 29%. Khi hệ số hiện tại thuộc vùng C (1603, 1606, 1609), hệ số hiện tại được gán để có chỉ số bằng 2, và xác suất của ký hiệu 1 trở thành 87% và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 13%. Nhờ sử dụng bảng thông tin xác suất được thể hiện trên Fig.15b, thông tin xác suất có thể được cập nhật như được thể hiện trên Fig.15c sau

khi mã hóa hoặc giải mã hệ số hiện tại.

Đối với thông tin xác suất của thông tin hệ số khác không, thông tin hệ số N-exceeding và thông tin khối con, thông tin xác suất trong đó xác suất xuất hiện là cao có thể được sử dụng gần với vùng A (1601, 1604, 1607), và thông tin xác suất của thông tin hệ số N-exceeding có thể được lựa chọn theo thông tin hệ số khác không. Việc chia vùng tần suất có thể được thực hiện nhờ sử dụng điều kiện giống nhau trong thiết bị mã hóa/giải mã, hoặc thông tin chia bổ sung có thể được mã hóa và được truyền đến thiết bị giải mã.

Fig.17 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa số học theo một phương án thực hiện của sáng chế. Theo Fig.17, ở bước S1701, thông tin được nhị phân hóa được suy ra nhờ thực hiện việc nhị phân hóa đối với giá trị của hệ số cần được mã hóa. Ở bước S1703, thông tin xác suất cần được sử dụng cho việc mã hóa thông tin được nhị phân hóa được xác định theo vị trí của hệ số biến đổi ở trong khối biến đổi. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.16a, thông tin xác suất cần được áp dụng có thể được xác định theo vùng mà hệ số hiện tại cần được mã hóa thuộc về trong số vùng tần suất A (1601), vùng tần suất B (1602), và vùng tần suất C (1603). Ở đây, việc chia thành vùng tần suất A (1601), vùng tần suất B (1602) và vùng tần suất C (1603) có thể được thực hiện theo khoảng cách từ hệ số DC ở vị trí của góc phía trên bên trái của khối biến đổi.

Fig.18 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã số học theo một phương án thực hiện của sáng chế. Theo Fig.18, ở bước S1801, giá trị của hệ số biến đổi được mã hóa số học được tách từ dòng bit. Ở bước S1803, thông tin xác suất cần được áp dụng cho việc giải mã hệ số biến đổi được mã hóa số học được xác định theo vị trí của hệ số biến đổi ở trong khối biến đổi. Như được mô tả ở trên, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.16a, thông tin xác suất cần được áp dụng có thể được xác định theo vùng hệ số hiện tại cần được giải mã nằm trong vùng tần suất A (1601), vùng tần suất B (1602) và vùng tần suất C (1603). Ở đây, việc chia thành vùng tần suất A (1601), vùng tần suất B (1602) và vùng tần suất C (1603) có thể được thực hiện theo khoảng cách từ hệ số DC ở vị trí của góc phía trên bên trái của khối biến đổi.

Việc mã hóa số học và giải mã số học theo một phương án thực hiện khác của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.19a đến Fig.19c và Fig.20.

Trong phương án thực hiện này, khi phương pháp mã hóa hệ số biến đổi được lượng tử hóa nhờ sử dụng vùng bỏ qua được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9 được sử dụng, thông tin xác suất khác nhau có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã thông tin hiện tại theo việc vùng bỏ qua có được sử dụng hay không.

Để mã hóa hoặc giải mã hệ số hiện tại 1901 được thể hiện trên Fig.19a, giả sử bảng thông tin xác suất được thể hiện trên Fig.19b hoặc Fig.19c được sử dụng. Bảng thông tin xác suất được thể hiện trên Fig.19b là bảng thông tin xác suất được áp dụng khi vùng bỏ qua không được sử dụng, và bảng thông tin xác suất được thể hiện trên Fig.19c là bảng thông tin xác suất được áp dụng khi vùng bỏ qua được sử dụng.

Theo Fig.19a, vùng bỏ qua có mặt trong khối biến đổi hoặc khối con chứa hệ số hiện tại 1901, và do đó bảng thông tin xác suất được thể hiện trên Fig.19c được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã hệ số hiện tại 1901. Do đó, ví dụ, hệ số hiện tại 1901 được gán để có chỉ số bằng 5. Ở đây, xác suất của ký hiệu 1 trở thành 71% và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 29%.

Theo cách khác, thông tin xác suất có thể được sử dụng khác theo cách theo số lượng các hệ số N-exceeding trong các hệ số bên cạnh. Đối với thông tin hệ số khác không và thông tin hệ số N-exceeding, thông tin xác suất khi xác suất xuất hiện là cao theo số đoạn thông tin bên cạnh được mã hóa/được giải mã có thể được sử dụng, và vị trí của vùng tần suất. Đối với hệ số nằm xung quanh vùng bỏ qua và nằm trong vùng tần suất C, thông tin hệ số khác không, thông tin hệ số N-exceeding, và thông tin xác suất khi xác suất xuất hiện của thông tin khối con là thấp có thể được áp dụng.

Fig.20 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa hoặc giải mã số học theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.19a đến Fig.19c, thông tin xác suất khác nhau được sử dụng khi mã hóa hoặc giải mã thông tin hiện tại theo việc vùng bỏ qua có được sử dụng hay không.

Theo Fig.20, ở bước S2001, trước tiên, vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được mã hóa hoặc được giải mã sẽ được mã hóa hoặc được giải mã. Sau đó, ở bước

S2003, thông tin vùng bỏ qua của vùng bỏ qua được lựa chọn trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu được mã hóa hoặc được giải mã. Khi thông tin được nhị phân hóa thu được nhờ thực hiện việc nhị phân hóa đối với giá trị của hệ số biến đổi không có trong vùng bỏ qua, ở bước S2005, trong số các bảng thông tin xác suất, bảng thông tin xác suất cần được sử dụng cho việc mã hóa thông tin được nhị phân hóa này được lựa chọn. Ở đây, các bảng thông tin xác suất bao gồm một bảng cho trường hợp khi vùng bỏ qua được sử dụng, và ít nhất hai bảng cho trường hợp khi vùng bỏ qua không được sử dụng.

Quy trình số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh được thực hiện cho thông tin được mã hóa nhờ việc nhị phân hóa. Quy trình số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh nghĩa là quy trình thể hiện thông tin được mã hóa bên trong một khối dưới dạng một ký hiệu, theo cách khác, áp dụng xác suất xuất hiện ký hiệu nhờ sử dụng thông tin xác suất khi cần thiết, và thực hiện mã hóa. Theo phương án thực hiện này, để thuận tiện cho phần mô tả, các ký hiệu 0 và 1 được sử dụng, nhưng số lượng N ký hiệu (N là số tự nhiên bằng hoặc lớn hơn 2) có thể được sử dụng.

Thông tin xác suất liên quan đến xác suất xuất hiện của 0 và 1 trong thông tin được nhị phân hóa. Xác suất xuất hiện của hai loại thông tin có thể giống nhau hoặc khác nhau theo thông tin được tái dựng trước đó. N đoạn thông tin xác suất có thể có mặt theo thông tin này.

Fig.21 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh. Ở bước S2101, sự khởi tạo phép xác suất được thực hiện. Sự khởi tạo phép xác suất là quy trình chia các đoạn thông tin được nhị phân hóa thành phân đoạn xác suất nhờ sử dụng một bộ xác suất trong thông tin xác suất. Tuy nhiên, đối với việc thông tin xác suất nào được sử dụng, điều kiện giống nhau là việc đặt trước một cách tùy ý theo quy luật đặt trước trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể được sử dụng, hoặc đoạn tin xác suất bổ sung có thể được mã hóa. Phân đoạn xác suất ban đầu có thể được xác định tương tự theo quy luật đặt trước khi thực hiện mã hóa/giải mã. Theo cách khác, phân đoạn xác suất ban đầu có thể được sử dụng nhờ thực hiện việc mã hóa mới.

Ở bước S2102, khi thông tin nhị phân của tham số tạo mã hiện tại cần được mã hóa được xác định, ở bước S2103, thông tin được nhị phân hóa của tham số tạo mã hiện tại được mã hóa

nhờ sử dụng trạng thái phân đoạn xác suất trước bước S2102 trên Fig.21, và nhờ sử dụng thông tin xác suất trước đó của tham số tạo mã giống nhau. Sau đó, ở bước S2104, thông tin xác suất và phân đoạn xác suất có thể được cập nhật đối với thông tin nhị phân cần được mã hóa sau đó. Sau đó, ở bước S2105, nếu có mặt thông tin tham số tạo mã được mã hóa sau đó, ở bước S2106, việc chuyển đến bước thông tin tham số tạo mã tiếp theo được thực hiện sao cho lặp lại quy trình được mô tả ở trên. Nếu không có thông tin tham số tạo mã cần được mã hóa sau đó, lưu đồ này kết thúc.

Fig.22 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh. Không giống thiết bị mã hóa, thiết bị giải mã này, ở bước S2202, giải mã thông tin nhị phân của tham số tạo mã nhờ sử dụng thông tin xác suất và phân đoạn xác suất, và ở bước S2203, xác định thông tin nhị phân của tham số tạo mã hiện tại. Ngoài ra, phương pháp giải mã trên Fig.22 còn kết hợp với phương pháp mã hóa trên Fig.21, và do đó phần mô tả chi tiết chúng sẽ được lược bỏ.

Ở bước S2103 và S2202 trên Fig.21 và Fig.22 được mô tả ở trên, việc mã hóa hoặc giải mã có thể được thực hiện bằng cách sử dụng có chọn lựa thông tin xác suất tối ưu trong số N đoạn thông tin xác suất đặt trước được thiết lập nhờ sử dụng thông tin bên cạnh (hoặc tham số tạo mã) đã được tái dựng đối với từng tham số tạo mã.

Ví dụ, đối với thông tin xác suất của thông tin (hoặc tham số tạo mã) thuộc khối biến đổi được lượng tử hóa, thông tin xác suất khi xác suất xuất hiện thông tin là cao theo kích thước của khối biến đổi có thể được sử dụng.

Theo cách khác, thông tin xác suất có thể được sử dụng khác đi theo thông tin của các hệ số bên cạnh của hệ số hiện tại cần được mã hóa hoặc được giải mã, hoặc thông tin xác suất của thông tin hiện tại cần được mã hóa hoặc được giải mã có thể được lựa chọn nhờ sử dụng thông tin xác suất của thông tin đã được mã hóa hoặc giải mã trước đó.

Các hình vẽ từ Fig.23a đến Fig.23b là các hình vẽ thể hiện tương ứng các ví dụ trong đó thông tin xác suất được sử dụng khác theo thông tin của các hệ số bên cạnh.

Fig.23a thể hiện một ví dụ về bảng thông tin xác suất được sử dụng khi mã hóa hoặc giải mã giá trị của thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại. Trong số các hệ số xung quanh hệ số hiện tại cần được mã hóa hoặc được giải mã, nếu số lượng các hệ số có giá trị của thông tin giống giá trị của thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại là một, hệ số hiện tại được gán để có chỉ số bằng 8. Ở đây, xác suất của ký hiệu 1 là thông tin nhị phân Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại trở thành 61% và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 39%. Nếu số lượng các hệ số bên cạnh có giá trị của thông tin giống giá trị của thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại là hai, hệ số hiện tại được gán để có chỉ số bằng 5. Ở đây, xác suất của ký hiệu 1 của thông tin nhị phân Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại trở thành 71%, và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 29%. Khi số lượng các hệ số bên cạnh có giá trị của thông tin giống giá trị của thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại là ba, hệ số hiện tại được gán để có chỉ số bằng 2. Ở đây, xác suất của ký hiệu 1 của thông tin nhị phân Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại trở thành 87%, và xác suất của ký hiệu 0 trở thành 13%.

Nhờ sử dụng bảng thông tin xác suất được thể hiện trên Fig.23a, thông tin xác suất có thể được cập nhật như Fig.23b sau khi mã hóa hoặc giải mã hệ số hiện tại.

Trong khi đó, đối với Sig_coeff_flag của thông tin hệ số khác không, thông tin xác suất khi xác suất xuất hiện của Sig_coeff_flag của thông tin hệ số khác không là cao có thể được sử dụng gần vùng tần suất thấp.

Ngoài ra, đối với thông tin xác suất của thông tin hệ số N-exceeding, thông tin xác suất của thông tin hiện tại hệ số N-exceeding có thể được thiết lập nhờ sử dụng thông tin xác suất của thông tin hệ số N-exceeding vừa được mã hóa/được giải mã trước đó, hoặc thông tin xác suất của thông tin hệ số N-exceeding mà trước tiên được mã hóa/được giải mã trong các đơn vị của các khối con có thể được sử dụng như vậy. Như được mô tả ở trên, thông tin hệ số N-exceeding có thể bao gồm Abs_greater1_flag, Abs_greater2_flag, Abs_greater3_flag, v.v..

Ngoài ra, đối với Coded_sub_blk_flag của thông tin khối con, thông tin xác suất của M khối con bên cạnh được mã hóa/được giải mã có thể được sử dụng, hoặc thông tin xác suất của khối con vừa được mã hóa/được giải mã trước đó có thể được sử dụng.

Phương án thực hiện thứ ba

Fig.24 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp xác định thông tin xác suất của từng tham số tạo mã theo vị trí của hệ số tham chiếu, và mã hóa thông tin của từng tham số tạo mã nhờ sử dụng thông tin này theo một phương án thực hiện của sáng chế. Lưu đồ trên Fig.24 có thể được thực hiện bởi mô đun mã hóa entropy 107 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Theo Fig.24, ở bước S2401, trước tiên, mô đun mã hóa entropy 107 mã hóa vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được mã hóa. Ở đây, vị trí của hệ số tham chiếu có thể được mã hóa thành Last_sig của thông tin vị trí hệ số tham chiếu.

Như được mô tả ở trên, hệ số tham chiếu này có thể nghĩa là hệ số khác không thứ nhất khi quét các hệ số theo thứ tự quét đảo ngược, nhưng có thể được xác định theo các điều kiện khác nhau được thiết lập tương tự trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Sau đó, ở bước S2402, thông tin xác suất của từng tham số tạo mã được suy ra trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu, và tham số tạo mã tương ứng được mã hóa.

Ở đây, phương pháp thiết lập bảng xác suất theo vị trí của hệ số tham chiếu liên quan đến ví dụ trên Fig.25.

Theo Fig.25, vùng A (2500) nghĩa là vùng tùy ý gần hệ số DC nhất trong khối biến đổi, vùng B (2501) nghĩa là vùng ở trong khối biến đổi khác vùng A (2500). Ngoài ra, khối biến đổi có thể được phân chia thành ít nhất N vùng. Ở đây, thông tin vùng tùy ý thể hiện vùng A có thể được truyền theo tiêu đề gốc, hoặc có thể được xác định nhờ sử dụng điều kiện giống nhau theo hình dạng của khối biến đổi trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Trên Fig.25, theo vùng vị trí của hệ số tham chiếu có mặt trong giữa vùng A (2500) và vùng B (2501), thông tin xác suất của các tham số tạo mã có thể được suy ra theo cách khác trong một bảng xác suất đơn, và thông tin xác suất của các tham số tạo mã có thể được cập nhật.

Theo cách khác, theo vùng vị trí của hệ số tham chiếu có mặt trong giữa vùng A và vùng B, thông tin xác suất của các tham số tạo mã có thể được cập nhật nhờ sử dụng độc lập ít nhất hai

bảng xác suất ban đầu khác nhau, hoặc nhờ sử dụng độc lập cùng một bảng xác suất ban đầu.

Một ví dụ chi tiết về phương pháp được mô tả ở trên sẽ được mô tả dưới đây.

Để suy ra thông tin xác suất của thông tin Sig_coeff_flag thể hiện việc từng hệ số ở trong khối biến đổi có bằng 0 hay không, khi việc mã hóa được thực hiện bởi nhờ sử dụng độc lập hai bảng xác suất ban đầu giống nhau, bảng 2600 trên Fig.26a được sử dụng khi hệ số tham chiếu của khối biến đổi có mặt trong vùng A (2500), và bảng 2601 trên Fig.26a được sử dụng khi hệ số tham chiếu của khối biến đổi có mặt trong vùng B (2501). Do đó, thông tin xác suất của thông tin Sig_coeff_flag có thể được cập nhật độc lập.

Bảng xác suất 2602 trên Fig.26b là kết quả khi thông tin xác suất được cập nhật làm thông tin danh mục bảng xác suất được xác định là 5 theo vị trí hệ số tham chiếu trong bảng xác suất ban đầu 2600 trên Fig.26a, và bảng xác suất 2603 trên Fig.26b là kết quả khi thông tin xác suất được cập nhật làm thông tin danh mục bảng xác suất được xác định là 8 theo vị trí hệ số tham chiếu trong bảng xác suất ban đầu 2600 trên Fig.26a.

Nhờ nguyên lý tương tự như được mô tả ở trên, đối với thông tin xác suất của thông tin Abs_greater1_flag thể hiện việc có hay không có giá trị tuyệt đối của hệ số ở trong khối biến đổi lớn hơn 1, thông tin xác suất được lựa chọn khi xác suất của thông tin Abs_greater1_flag là cao cần bằng 1 khi hệ số tham chiếu có mặt trong vùng A, và thông tin xác suất được lựa chọn khi xác suất của thông tin Abs_greater1_flag là cao cần bằng 0 khi hệ số tham chiếu có mặt trong vùng B để tiến hành mã hóa.

Trong khi đó, theo phương pháp xác định thông tin chỉ số thể hiện xác suất nào được sử dụng trong bảng xác suất, thông tin chỉ số có thể được xác định theo các tọa độ chi tiết của hệ số tham chiếu.

Ví dụ, khi các tọa độ chi tiết của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi được định vị ở phần trên cùng tận cùng bên trái của vùng A (2502 trên Fig.25), thông tin chỉ số của bảng xác suất theo vị trí hệ số tham chiếu nằm trong bảng xác suất ban đầu 2600 trên Fig.26a có thể được xác định là 5. Ngoài ra, thông tin xác suất của thông tin chỉ số là 5 có thể được cập nhật như bảng

xác suất 2602 trên Fig.26b.

Ngoài ra, khi các tọa độ chi tiết của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi được định vị trong phần giữa của vùng B (2503 trên Fig.25), thông tin chỉ số của bảng xác suất theo bảng xác suất ban đầu 2601 trên Fig.26a có thể được xác định là 8. Ngoài ra, thông tin xác suất của thông tin chỉ số là 8 có thể được cập nhật như bảng xác suất 2603 trên Fig.26b. Fig.27 là hình vẽ thể hiện phương pháp xác định thông tin xác suất của từng tham số tạo mã theo vị trí hệ số tham chiếu, và giải mã thông tin của từng tham số tạo mã nhờ sử dụng thông tin này theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp giải mã trên Fig.27 có thể được thực hiện bởi mô đun giải mã entropy 201 của thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Theo Fig.27, ở bước S2701, trước tiên, mô đun giải mã entropy 201 giải mã vị trí của hệ số tham chiếu ở trong khối biến đổi hiện tại cần được giải mã. Như được mô tả ở trên, hệ số tham chiếu nghĩa là hệ số khác không thứ nhất khi thực hiện quét cho các hệ số theo thứ tự quét đảo ngược. Sau đó, ở bước S2702, thông tin xác suất của từng tham số tạo mã được suy ra trên cơ sở vị trí của hệ số tham chiếu, và thông tin của tham số tạo mã tương ứng được giải mã.

Phương án thực hiện thứ tư

Fig.28 là hình vẽ theo một phương án thực hiện của sáng chế, và thể hiện lưu đồ của phương pháp suy ra và mã hóa thông tin xác suất của từng tham số tạo mã theo đoạn tin riêng của hệ số DC. Phương pháp mã hóa trên Fig.28 có thể được thực hiện bởi mô đun mã hóa entropy 107 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Theo Fig.28, ở bước S2801, đoạn tin riêng của hệ số DC được mã hóa, và ở bước S2802, thông tin xác suất của từng tham số tạo mã được suy ra trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC, và thông tin của tham số tương ứng này được mã hóa.

Ở đây, hệ số DC có thể là hệ số được định vị ở phần trên cùng và tận cùng bên trái của khối biến đổi, hoặc có thể là hệ số khác không cuối cùng (hệ số khác 0) theo thứ tự quét đảo ngược.

Ngoài ra, ở đây, đoạn tin riêng của hệ số DC nghĩa là đoạn tin riêng cần thiết để mã hóa

và giải mã hệ số DC. Ví dụ, đoạn tin riêng của hệ số DC có thể nghĩa là ít nhất một thông tin trong số thông tin Sig_coeff_flag của hệ số DC và thông tin Abs_greater1_flag của hệ số DC.

Thông tin xác suất của các tham số tạo mã khác với đoạn tin riêng của hệ số DC có thể được suy ra khác nhau trong một bảng xác suất đơn trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC, và thông tin xác suất của các tham số tạo mã có thể được cập nhật.

Theo cách khác, trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC, thông tin xác suất của các tham số tạo mã có thể được cập nhật nhờ sử dụng độc lập ít nhất hai bảng xác suất ban đầu khác nhau, hoặc nhờ sử dụng độc lập cùng một bảng xác suất ban đầu.

Một ví dụ chi tiết về phương pháp được mô tả ở trên sẽ được mô tả dưới đây.

Để suy ra thông tin xác suất của thông tin Sig_coeff_flag thể hiện việc từng hệ số ở trong khối biến đổi có bằng 0 hay không, việc mã hóa có thể được thực hiện bằng cách sử dụng độc lập hai bảng xác suất ban đầu giống nhau, và thông tin Sig_coeff_flag có thể được sử dụng làm đoạn tin riêng của hệ số DC. Khi đoạn tin riêng của hệ số DC là 0, bảng 2600 trên Fig.26a có thể được sử dụng, và khi đoạn tin riêng của hệ số DC là 1, bảng 2601 trên Fig.26a có thể được sử dụng. Do đó, thông tin xác suất của thông tin Sig_coeff_flag có thể được cập nhật độc lập.

Nhờ nguyên lý tương tự như được mô tả ở trên, đối với thông tin xác suất của thông tin Abs_greater1_flag thể hiện việc có hay không có giá trị tuyệt đối của hệ số ở trong khối biến đổi lớn hơn 1, thông tin xác suất được lựa chọn khi xác suất của thông tin Abs_greater1_flag là cao cần bằng 1 khi Sig_coeff_flag là đoạn tin riêng của hệ số DC là 1, và thông tin xác suất được lựa chọn khi xác suất của thông tin Abs_greater1_flag là cao cần bằng 0 khi Sig_coeff_flag là đoạn tin riêng của hệ số DC là 0 để tiến hành mã hóa.

Trong phương pháp xác định thông tin chỉ số thể hiện xác suất nào được sử dụng trong bảng xác suất, thông tin chỉ số có thể được xác định theo đoạn tin riêng của hệ số DC.

Ví dụ, khi thông tin Sig_coeff_flag của hệ số hiện tại cần được mã hóa là 1, thông tin chỉ số của bảng xác suất ban đầu 2600 trên Fig.26a có thể được xác định là 5. Ngoài ra, thông tin xác suất của thông tin chỉ số là 5 có thể được cập nhật như bảng xác suất 2602 trên Fig.26b.

Ngoài ra, khi thông tin `Sig_coeff_flag` của hệ số hiện tại cần được mã hóa là 0, thông tin chỉ số của bảng xác suất ban đầu 2601 trên Fig.26a có thể được xác định là 8. Ngoài ra, thông tin xác suất của thông tin chỉ số là 8 có thể được cập nhật như bảng xác suất 2603 trên Fig.26b.

Fig.29 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa các hệ số khối biến đổi nhờ sử dụng đoạn tin riêng của hệ số DC.

Ở bước S2901, thông tin hệ số tham chiếu được mã hóa, và ở bước S2902, đoạn tin riêng của hệ số DC được mã hóa. Ở đây, khi vị trí của hệ số DC được thiết đặt trước trong thiết bị mã hóa/giải mã, việc mã hóa vị trí của hệ số DC có thể được lược bỏ. Trái lại, ở bước S2903, vị trí của hệ số DC được mã hóa. Khi hệ số tham chiếu có trong khối con ở trong khối biến đổi, nghĩa là gồm hệ số cần được mã hóa, và `Coded_sub_blk_flag` là thông tin khối con không được mã hóa. Sau đó, việc mã hóa được thực hiện theo thứ tự bước S2906 mã hóa thông tin hệ số khác không của các hệ số, bước S2907 mã hóa thông tin hệ số N-exceeding, bước S2908 mã hóa thông tin dấu, và bước S2909 mã hóa thông tin hệ số dư. Tuy nhiên, đoạn tin riêng của hệ số DC đã được mã hóa, và do đó trong các bước từ S2906 đến S2909, sử dụng đoạn tin riêng của hệ số DC khi việc mã hóa hệ số DC có thể được lược bỏ.

Sau đó, ở bước S2911, khi có mặt khối con tiếp theo, ở bước S2912, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện. Sau đó, thông tin được mã hóa theo thứ tự các bước từ S2906 đến S2909, và khi không có mặt khối con tiếp theo, thuật toán kết thúc.

Fig.30 là hình vẽ theo một phương án thực hiện của sáng chế, và là lưu đồ thể hiện phương pháp suy ra và giải mã thông tin xác suất của từng tham số tạo mã theo đoạn tin riêng của hệ số DC. Phương pháp giải mã trên Fig.30 có thể được thực hiện bởi môđun giải mã entropy 201 của thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Theo Fig.30, ở bước S3001, trước tiên, môđun giải mã entropy 201 giải mã đoạn tin riêng của hệ số DC, và ở bước S3002, suy ra thông tin xác suất của từng tham số tạo mã trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC, và giải mã thông tin của tham số tương ứng này.

Fig.31 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã các hệ số khối biến đổi nhờ sử

dùng đoạn tin riêng của hệ số DC.

Ở bước S3101, thông tin hệ số tham chiếu được giải mã, và ở bước S3102, đoạn tin riêng của hệ số DC được giải mã. Ở đây, khi vị trí của hệ số DC được thiết đặt trước trong thiết bị mã hóa/giải mã, việc giải mã vị trí của hệ số DC có thể được lược bỏ. Trái lại, ở bước S3103, vị trí của hệ số DC được giải mã. Khi hệ số tham chiếu có trong khối con ở trong khối biến đổi, nghĩa là bao gồm hệ số cần được giải mã, và do đó Coded_sub_blk_flag là thông tin khối con không được giải mã. Sau đó, việc giải mã được thực hiện theo thứ tự bước S3106 giải mã thông tin hệ số khác không của các hệ số, bước S3107 giải mã thông tin hệ số N-exceeding, bước S3108 giải mã thông tin dấu, và bước S3109 giải mã thông tin hệ số dư. Tuy nhiên, đoạn tin riêng của hệ số DC đã được giải mã, và do đó trong các bước từ S3106 đến S3109, việc sử dụng đoạn tin riêng của hệ số DC khi giải mã hệ số DC giải mã có thể được lược bỏ.

Sau đó, ở bước S3111, khi có mặt khối con tiếp theo, ở bước S3112, việc chuyển đến khối con tiếp theo được thực hiện. Sau đó, thông tin được giải mã theo thứ tự các bước từ S3106 đến S3109, và khi không có mặt khối con tiếp theo, thuật toán kết thúc.

Phương án thực hiện thứ năm

Fig.32 là hình vẽ theo một phương án thực hiện của sáng chế, và thể hiện lưu đồ của phương pháp suy ra và mã hóa thông tin xác suất của từng tham số tạo mã theo khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu và đoạn tin riêng của hệ số DC. Phương pháp mã hóa trên Fig.32 có thể được thực hiện bởi môđun mã hóa entropy 107 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Theo Fig.32, ở bước S3201, môđun mã hóa entropy 107 mã hóa vị trí của hệ số tham chiếu của khối biến đổi hiện tại. Như được mô tả ở trên, hệ số tham chiếu có thể nghĩa là hệ số khác không thứ nhất khi quét các hệ số theo thứ tự quét đảo ngược, nhưng có thể được xác định 200 theo các điều kiện khác nhau được thiết lập tương tự trên thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh. Ở bước S3202, sau khi mã hóa đoạn tin riêng của hệ số DC, thông tin xác suất của các tham số tạo mã được suy ra trên cơ sở khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu và đoạn tin riêng của hệ số DC, và thông tin của tham số tương ứng này được

mã hóa.

Ở đây, hệ số DC có thể là hệ số được định vị ở phần trên cùng và tận cùng bên trái của khối biến đổi, hoặc có thể là hệ số khác không cuối cùng (hệ số khác 0) theo thứ tự quét đảo ngược.

Ngoài ra, ở đây, đoạn tin riêng của hệ số DC nghĩa là đoạn tin riêng cần thiết để mã hóa và giải mã hệ số DC. Ví dụ, đoạn tin riêng của hệ số DC có thể nghĩa là ít nhất một thông tin trong số thông tin `Sig_coeff_flag` của hệ số DC và thông tin `Abs_greater1_flag` của hệ số DC.

Thông tin xác suất của các tham số tạo mã khác với đoạn tin riêng của hệ số DC có thể được suy ra khác nhau trong một bảng xác suất đơn trên cơ sở khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và đoạn tin riêng của hệ số DC, và thông tin xác suất của các tham số tạo mã có thể được cập nhật.

Theo cách khác, trên cơ sở khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và đoạn tin riêng của hệ số DC, thông tin xác suất của các tham số tạo mã có thể được cập nhật nhờ sử dụng độc lập ít nhất hai bảng xác suất ban đầu khác nhau, hoặc nhờ sử dụng độc lập cùng một bảng xác suất ban đầu.

Ở đây, theo phương pháp xác định thông tin khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, thông tin khoảng cách có thể được xác định nhờ sử dụng cùng một phương pháp được thiết đặt trước trong thiết bị mã hóa/giải mã theo một quy luật đặt trước, hoặc thông tin khoảng cách có thể được mã hóa.

Một ví dụ chi tiết về phương pháp được mô tả ở trên sẽ được mô tả dưới đây.

Để suy ra thông tin xác suất của thông tin `Sig_coeff_flag` thể hiện việc từng hệ số ở trong khối biến đổi có bằng 0 hay không, việc mã hóa được thực hiện bằng cách sử dụng độc lập ba bảng xác suất ban đầu giống nhau, và thông tin `Sig_coeff_flag` có thể được sử dụng làm đoạn tin riêng của hệ số DC. Khi thông tin khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu lớn hơn giá trị ngưỡng tùy ý đặt trước, bảng 3300 trên Fig.33 được sử dụng, và khi thông tin khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu nhỏ hơn giá trị ngưỡng tùy ý đặt trước, bảng

3301 hoặc 3302 trên Fig.33 được sử dụng. Ở đây, giá trị ngưỡng tùy ý đặt trước có thể là giá trị được thiết đặt trước trong thiết bị mã hóa/giải mã, hoặc có thể là giá trị dựa vào thông tin được xác định trong thiết bị mã hóa và được truyền đến thiết bị giải mã. Ở đây, bảng xác suất nào được sử dụng giữa các bảng 3301 hoặc 3302 có thể được xác định trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC. Ví dụ, khi thông tin Sig_coeff_flag mà là đoạn tin riêng của hệ số DC là 1, bảng 3301 trên Fig.33 được sử dụng, khi thông tin này là 0, bảng 3302 trên Fig.33 được sử dụng để xác định thông tin xác suất.

Trong khi đó, theo phương pháp xác định thông tin chỉ số thể hiện xác suất nào được sử dụng trong bảng xác suất, thông tin chỉ số có thể được xác định trên cơ sở thông tin khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và sau đó thông tin chỉ số được xác định có thể được hiệu chỉnh trên cơ sở đoạn tin riêng của hệ số DC.

Fig.34 là hình vẽ theo một phương án thực hiện của sáng chế, và thể hiện lưu đồ của phương pháp suy ra và giải mã thông tin xác suất của từng tham số tạo mã theo khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và đoạn tin riêng của hệ số DC. Phương pháp giải mã trên Fig.34 có thể được thực hiện bởi môđun giải mã entropy 201 của thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Theo Fig.34, ở bước S3401, môđun giải mã entropy 201 giải mã vị trí của hệ số tham chiếu của khối biến đổi hiện tại, và đoạn tin riêng của hệ số DC. Như được mô tả ở trên, hệ số tham chiếu có thể nghĩa là hệ số khác không thứ nhất khi quét các hệ số theo thứ tự quét đảo ngược, nhưng có thể được xác định theo các điều kiện khác nhau được thiết lập tương tự trên thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200. Ngoài ra, ở bước S3402, thông tin xác suất của các tham số tạo mã được suy ra trên cơ sở khoảng cách giữa một hệ số DC và một hệ số tham chiếu, và đoạn tin riêng của hệ số DC, và thông tin của tham số tương ứng này được giải mã.

Trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200, thuật toán mã hóa/giải mã có thể giống như được mô tả dựa vào Fig.29 và Fig.31.

Mặc dù các phương pháp làm ví dụ được mô tả trong sáng chế được thể hiện dưới dạng một loạt hoạt động để làm rõ ràng cho phần mô tả, nhưng thứ tự của các bước không bị giới hạn ở đó. Khi cần thiết, các bước này có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác. Để thực hiện phương pháp theo sáng chế, các bước khác có thể được bổ sung vào các bước minh họa, một số bước có thể được loại trừ khỏi các bước được minh họa, hoặc một số bước có thể được loại trừ trong khi lại có thể có các bước bổ sung.

Các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế không nhằm liệt kê tất cả các tổ hợp có thể, mà để minh họa các khía cạnh tiêu biểu của sáng chế. Các vấn đề được mô tả trong các phương án thực hiện khác nhau có thể được áp dụng độc lập hoặc kết hợp gồm hai hoặc nhiều phương án.

Ngoài ra, các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc các kết hợp của chúng. Trong trường hợp thực hiện bởi phần cứng, việc thực hiện là có thể nhờ một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC (Application Specific Integrated Circuit)), các bộ xử lý tín hiệu số (DSP (Digital Signal Processor)), các thiết bị xử lý tín hiệu số (DSPD (Digital Signal Processing Device)), các thiết bị logic lập trình được (PLD (Programmable Logic Device)), các mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA (Field Programmable Gate Array)), các bộ xử lý chung, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý hoặc thiết bị tương tự.

Phạm vi của sáng chế bao gồm phần mềm hoặc các lệnh thực hiện được bằng máy (ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng, phần sụn, chương trình hoặc tương tự) khiến hoạt động theo các phương pháp trong các phương án thực hiện khác nhau được thực hiện trên một thiết bị hoặc máy tính, và bao gồm vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính lưu trữ phần mềm hoặc các lệnh như vậy để thực hiện trên thiết bị hoặc máy tính.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu dòng bit bao gồm thông tin hệ số của khối biến đổi hiện thời, thông tin hệ số bao gồm thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời trong khối biến đổi hiện thời, thông tin giá trị tuyệt đối chỉ báo xem liệu giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời có lớn hơn 3 hay không; và

giải mã entropi thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời từ dòng bit,

trong đó bước giải mã entropi thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời bao gồm các bước:

xác định thông tin xác suất của thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời dựa vào thông tin cờ hệ số quan trọng của các hệ số biến đổi lân cận của hệ số biến đổi hiện thời, thông tin cờ hệ số quan trọng chỉ báo xem liệu hệ số biến đổi lân cận có khác không hay không; và

giải mã thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời dựa vào thông tin xác suất,

trong đó các hệ số biến đổi lân cận bao gồm các hệ số với các tọa độ $(x+2, y)$, $(x+1, y+1)$, và $(x, y+2)$, và

trong đó x và y đại diện cho các tọa độ của hệ số biến đổi hiện thời.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng lớn nhất của các hệ số biến đổi lân cận khả dụng để xác định thông tin xác suất của thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời là năm.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định vùng mà hệ số biến đổi hiện thời thuộc về trong số nhiều vùng trong khối biến đổi hiện thời,

trong đó thông tin xác suất của thông tin giá trị tuyệt đối được xác định bằng cách xem xét thêm vị trí của vùng mà hệ số biến đổi hiện thời thuộc về.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khối biến đổi hiện thời được chia thành nhiều vùng theo

khoảng cách từ hệ số góc phía trên bên trái trong khối biến đổi hiện thời.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

giải mã thông tin vị trí của hệ số tham chiếu cho khối biến đổi hiện thời từ dòng bit,

trong đó thông tin xác suất của thông tin giá trị tuyệt đối được xác định bằng cách xem xét thêm thông tin vị trí của hệ số tham chiếu.

6. Phương pháp mã hóa hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận thông tin hệ số của khối biến đổi hiện thời, thông tin hệ số bao gồm thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời trong khối biến đổi hiện thời, thông tin giá trị tuyệt đối chỉ báo xem liệu giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời có lớn hơn 3 hay không; và

tạo ra dòng bit bằng cách mã hóa thông tin hệ số của khối biến đổi hiện thời,

trong đó bước mã hóa thông tin hệ số bao gồm bước mã hóa entropy thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời, và

trong đó bước mã hóa entropy thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời bao gồm các bước:

xác định thông tin xác suất của thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời dựa vào thông tin cờ hệ số quan trọng của các hệ số biến đổi lân cận của hệ số biến đổi hiện thời, thông tin cờ hệ số quan trọng chỉ báo xem liệu hệ số biến đổi lân cận có khác không hay không; và

mã hóa thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời dựa vào thông tin xác suất,

trong đó các hệ số biến đổi lân cận bao gồm các hệ số với các tọa độ $(x+2, y)$, $(x+1, y+1)$, và $(x, y+2)$, và

trong đó x và y đại diện cho các tọa độ của hệ số biến đổi hiện thời.

7. Vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính lưu dòng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận thông tin hệ số của khối biến đổi hiện thời, thông tin hệ số bao gồm thông tin giá

trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời trong khối biến đổi hiện thời, thông tin giá trị tuyệt đối chỉ báo xem liệu giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời có lớn hơn 3 hay không; và

tạo ra dòng bit bằng cách mã hóa thông tin hệ số của khối biến đổi hiện thời,

trong đó bước mã hóa thông tin hệ số bao gồm bước mã hóa entropi thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời, và

trong đó bước mã hóa entropi thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời bao gồm các bước:

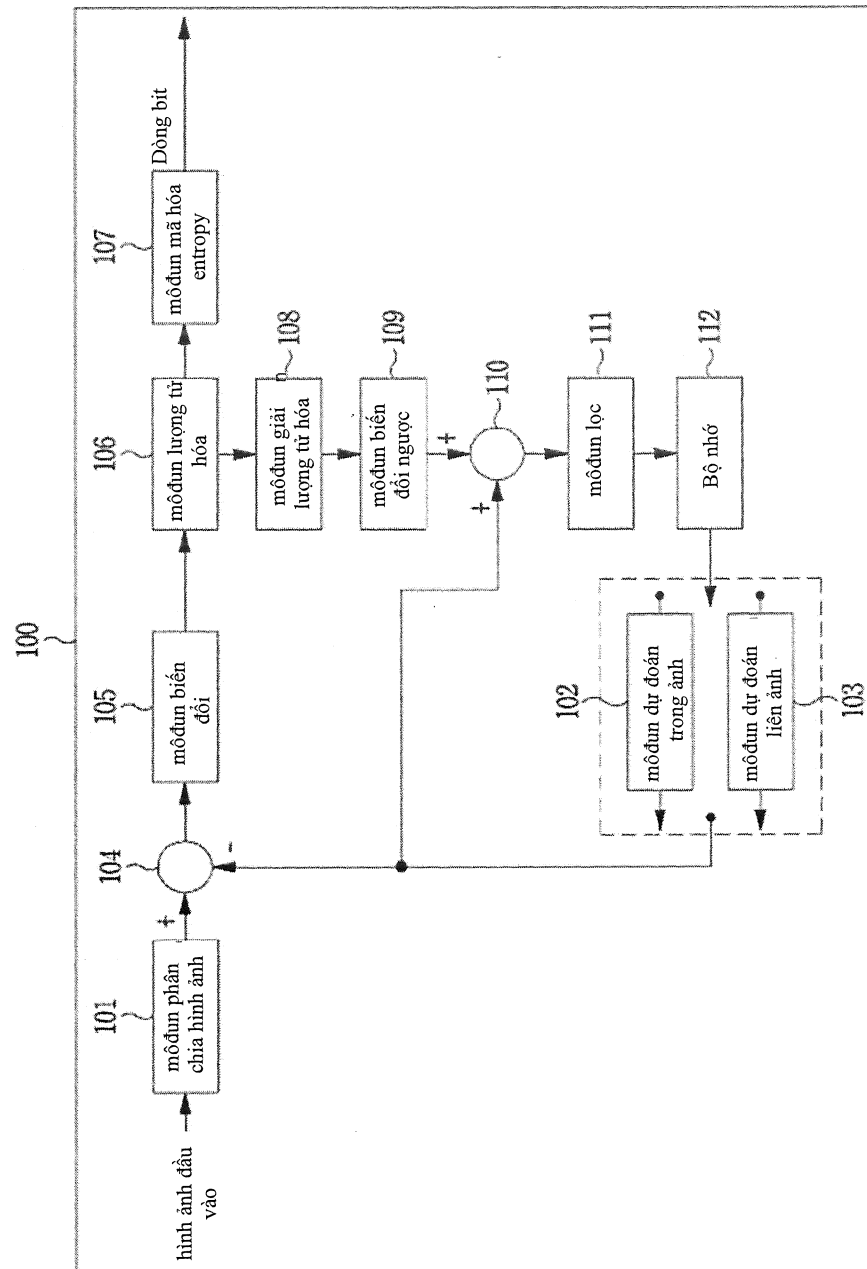
xác định thông tin xác suất của thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời dựa vào thông tin cờ hệ số quan trọng của các hệ số biến đổi lân cận của hệ số biến đổi hiện thời, thông tin cờ hệ số quan trọng chỉ báo xem liệu hệ số biến đổi lân cận có khác không hay không; và

mã hóa thông tin giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi hiện thời dựa vào thông tin xác suất,

trong đó các hệ số biến đổi lân cận bao gồm các hệ số với các tọa độ $(x+2, y)$, $(x+1, y+1)$, và $(x, y+2)$, và

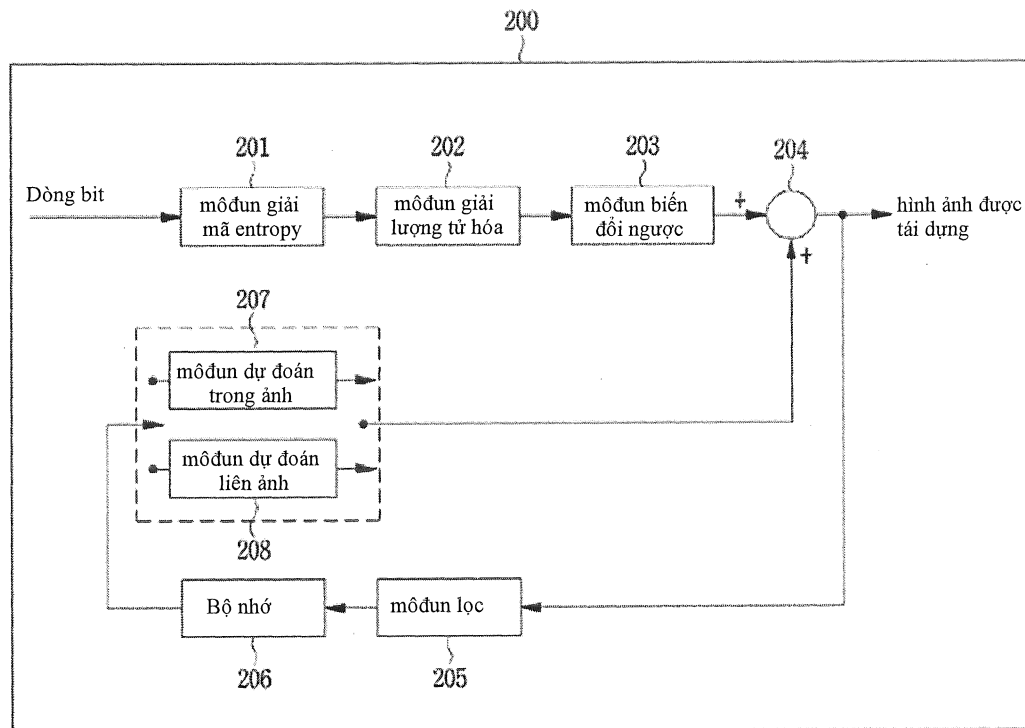
trong đó x và y đại diện cho các tọa độ của hệ số biến đổi hiện thời.

FIG. 1



2/31

FIG. 2



3/31

FIG. 3

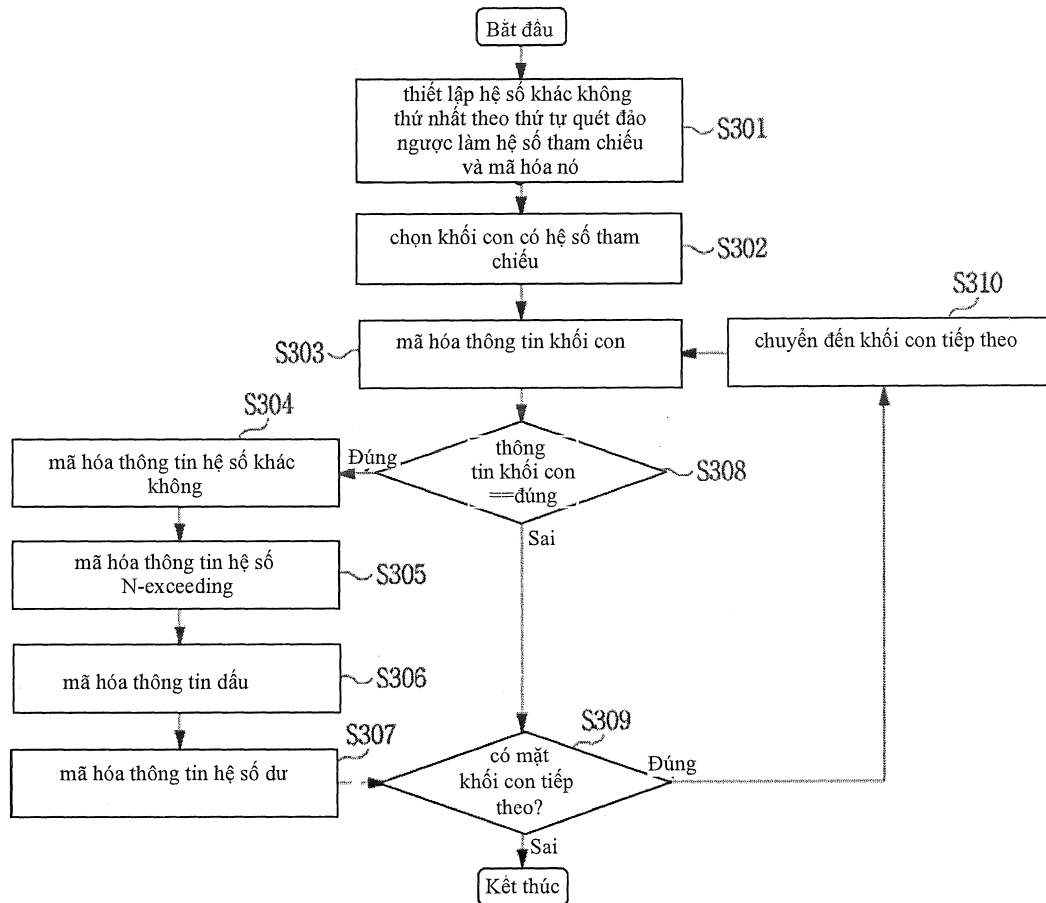
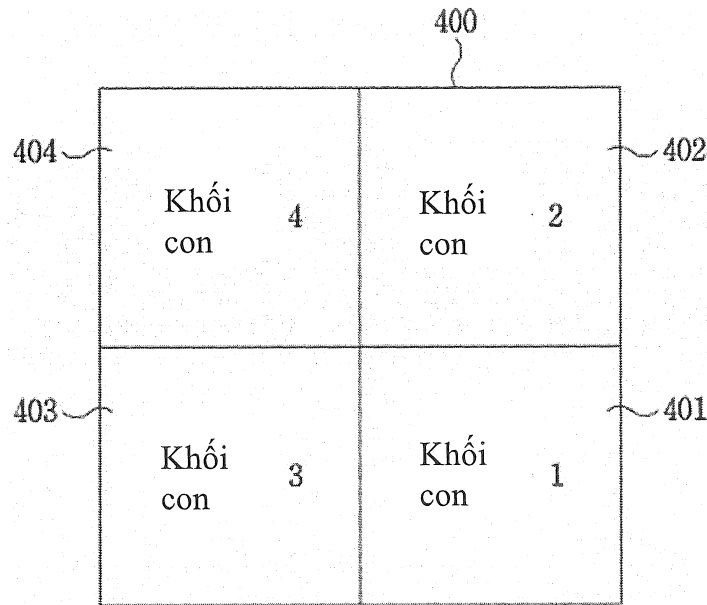
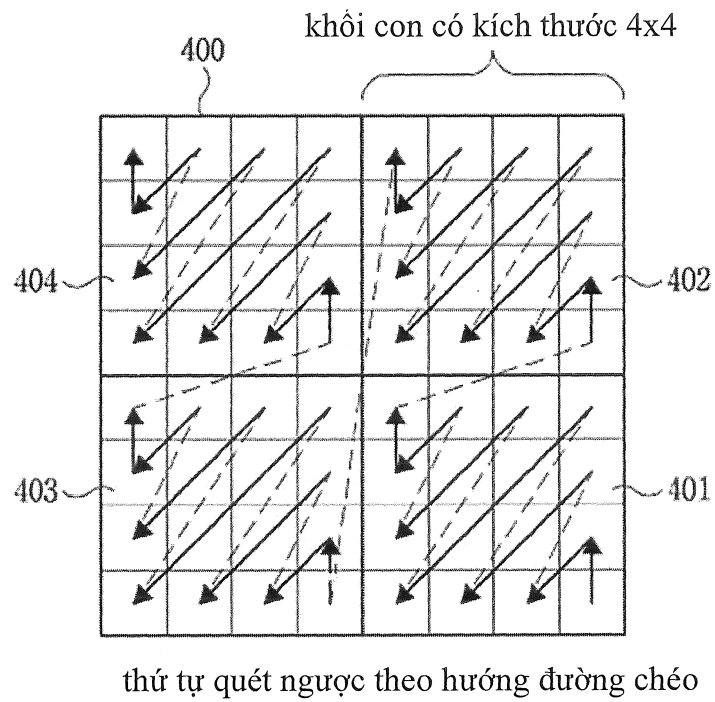


FIG. 4a



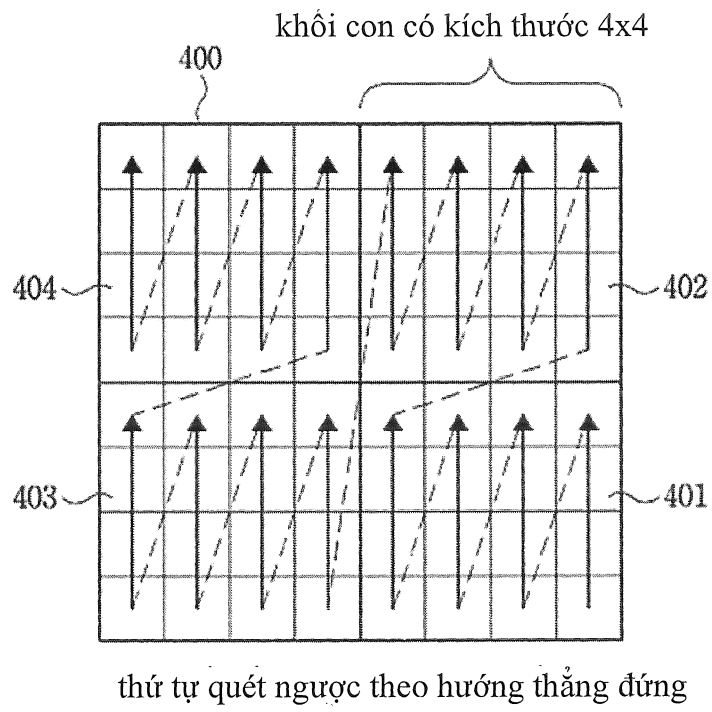
5/31

FIG. 4b



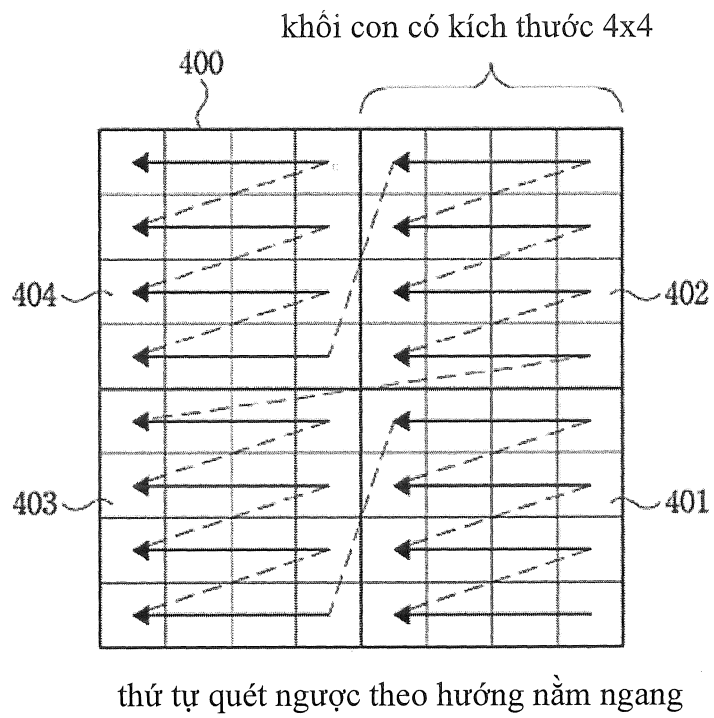
6/31

FIG. 4c



7/31

FIG. 4d



8/31

FIG. 5

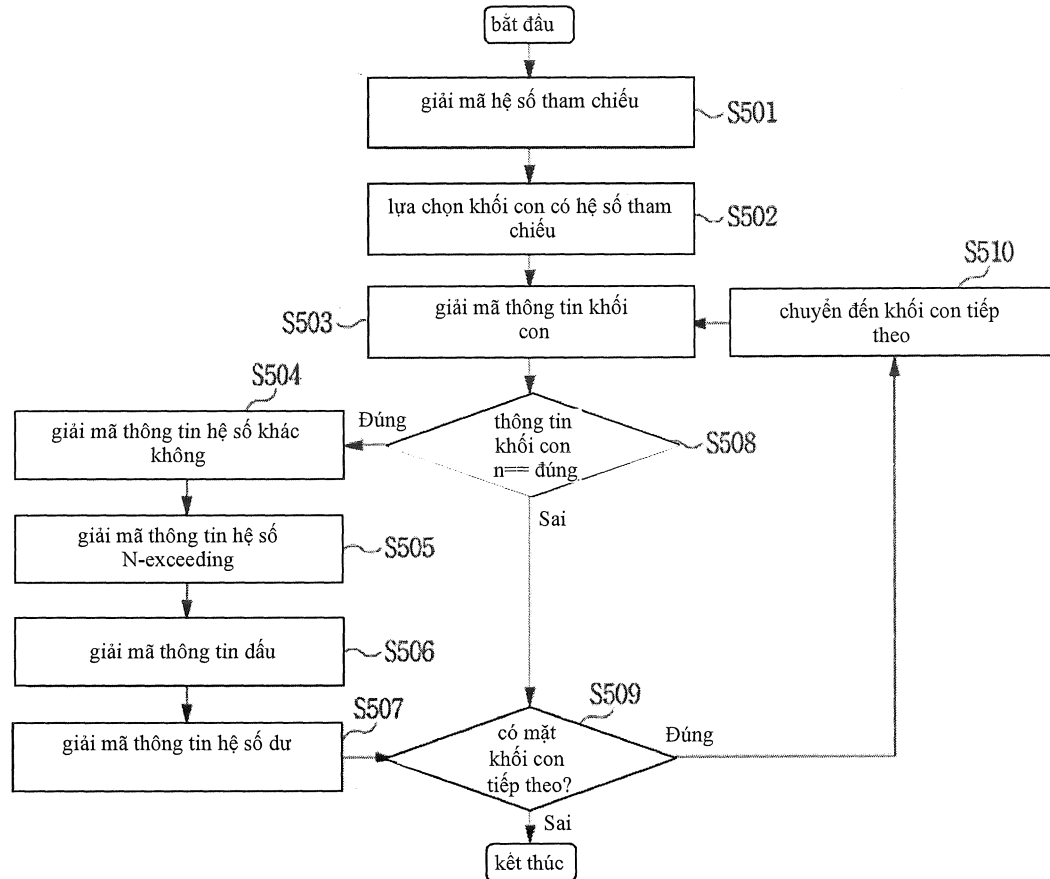
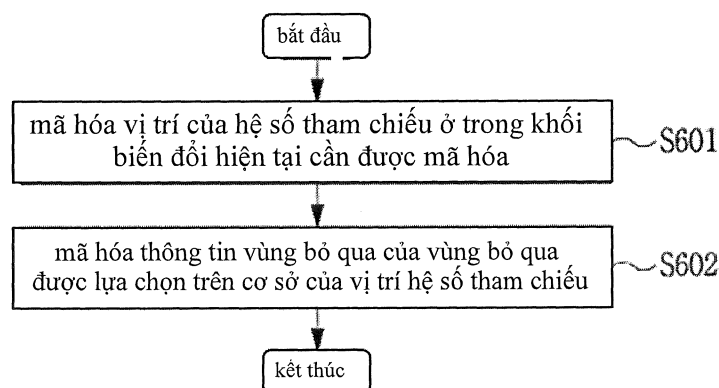
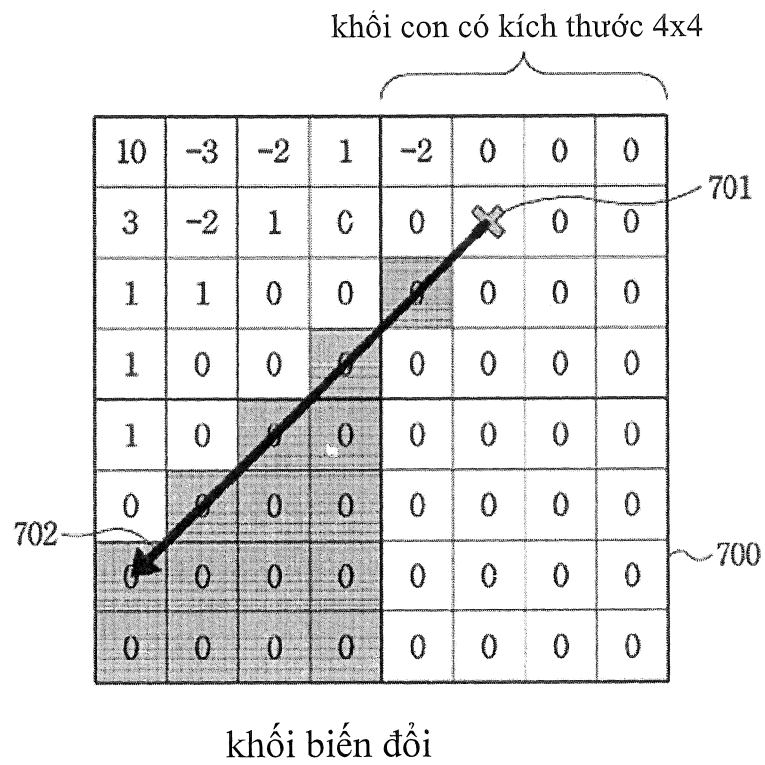


FIG. 6



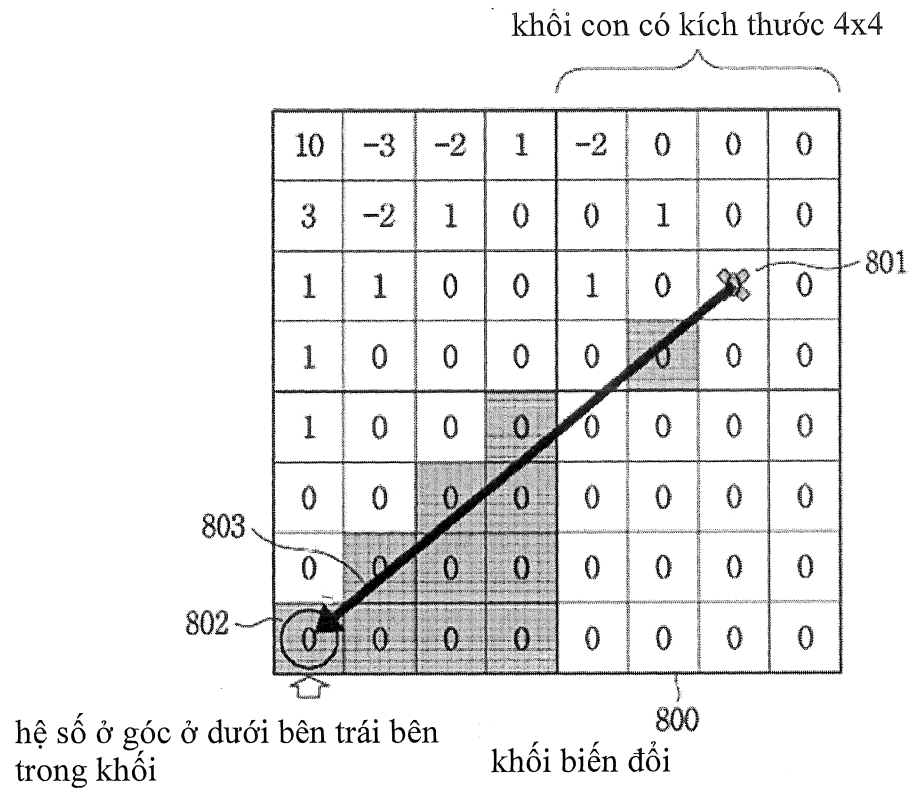
9/31

FIG. 7



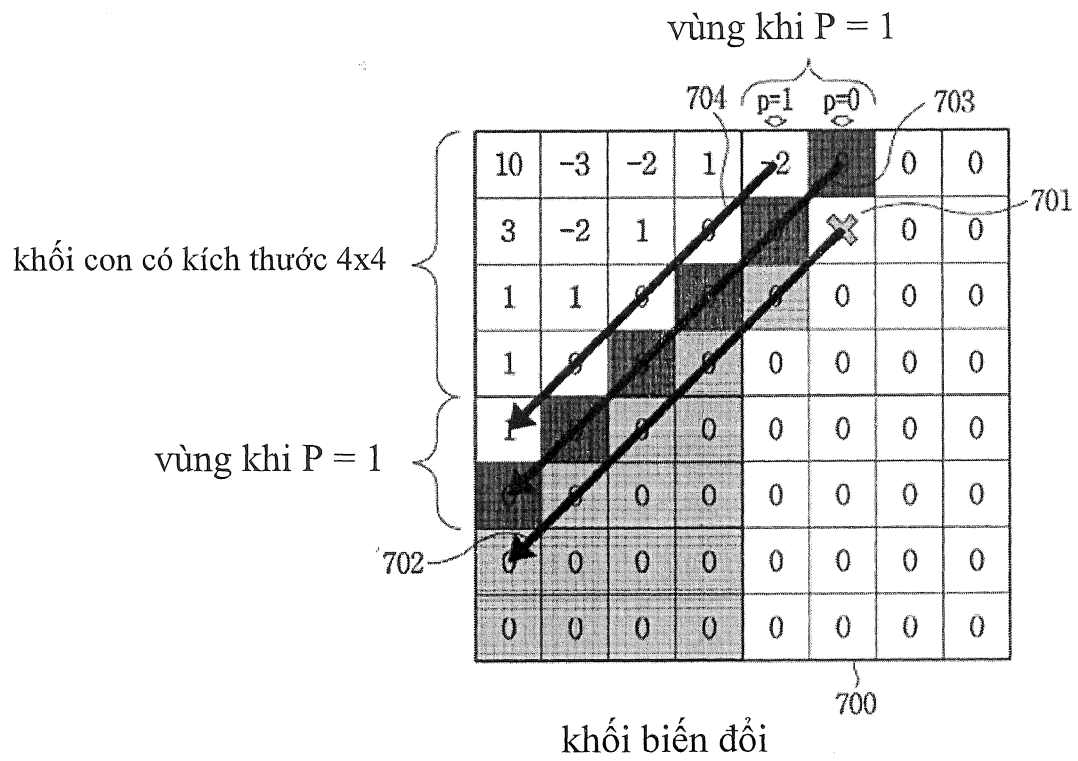
10/31

FIG. 8



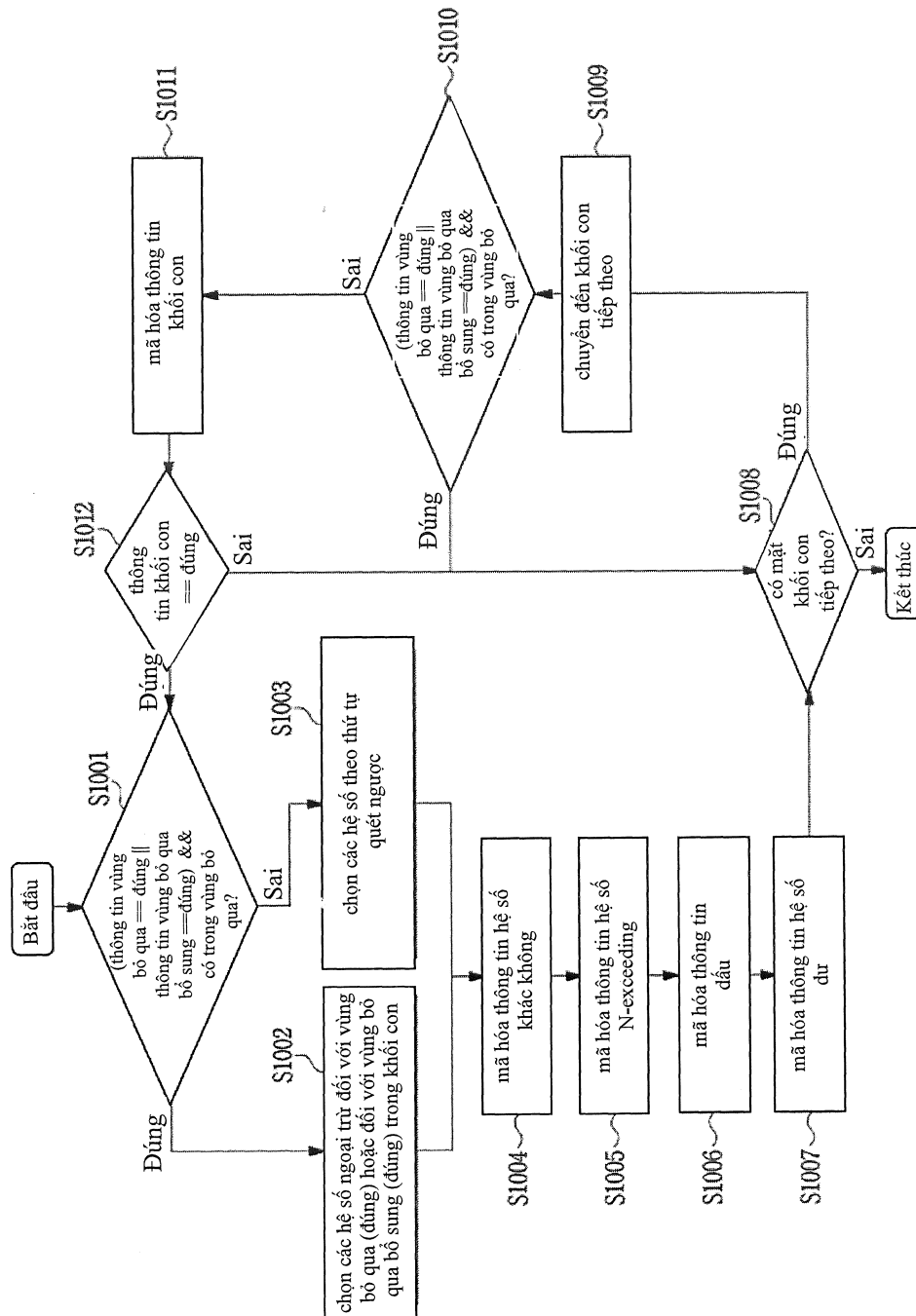
11/31

FIG. 9



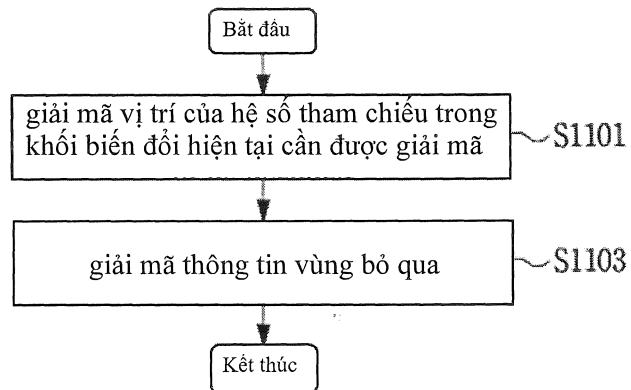
12/31

FIG. 10



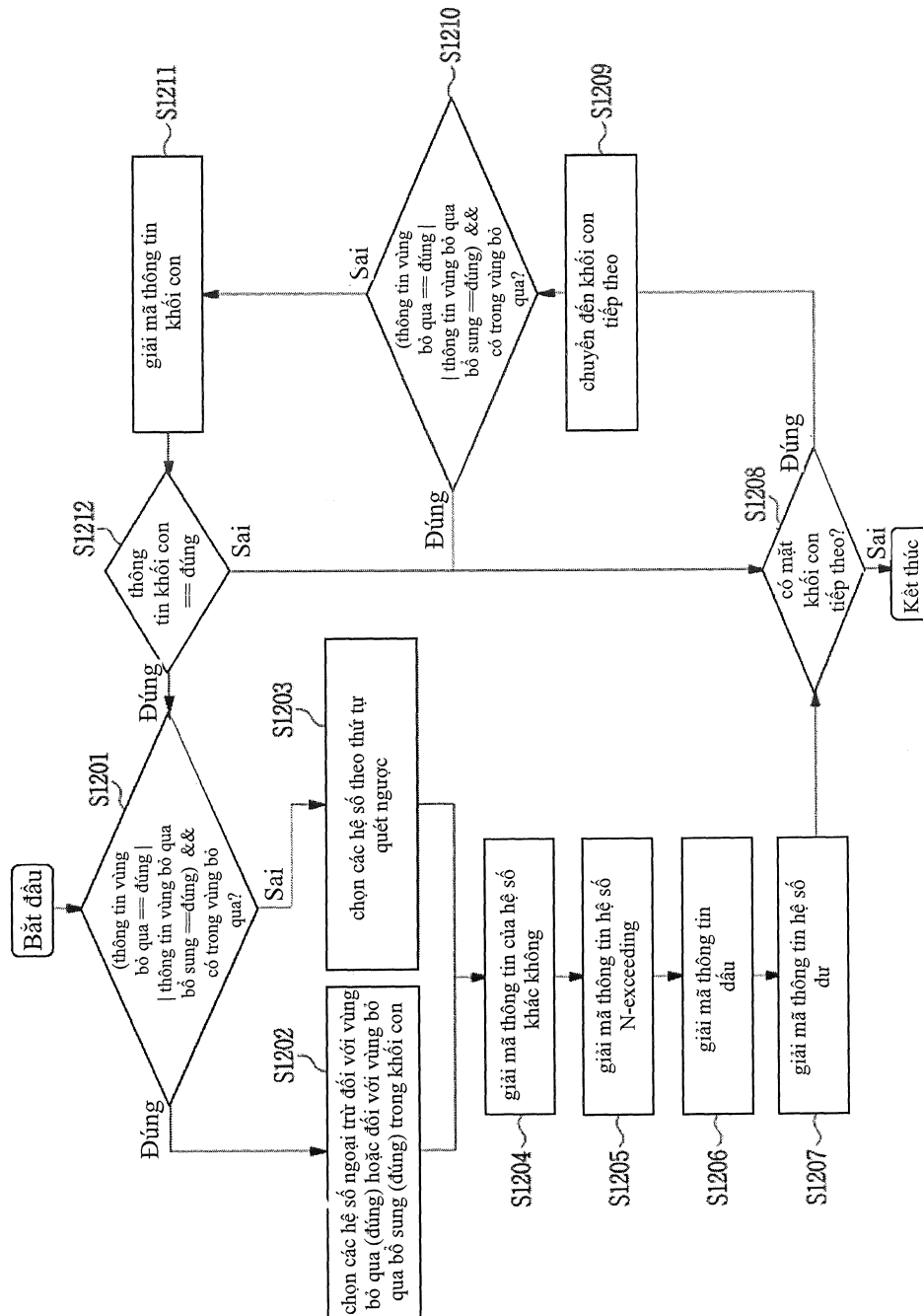
13/31

FIG. 11



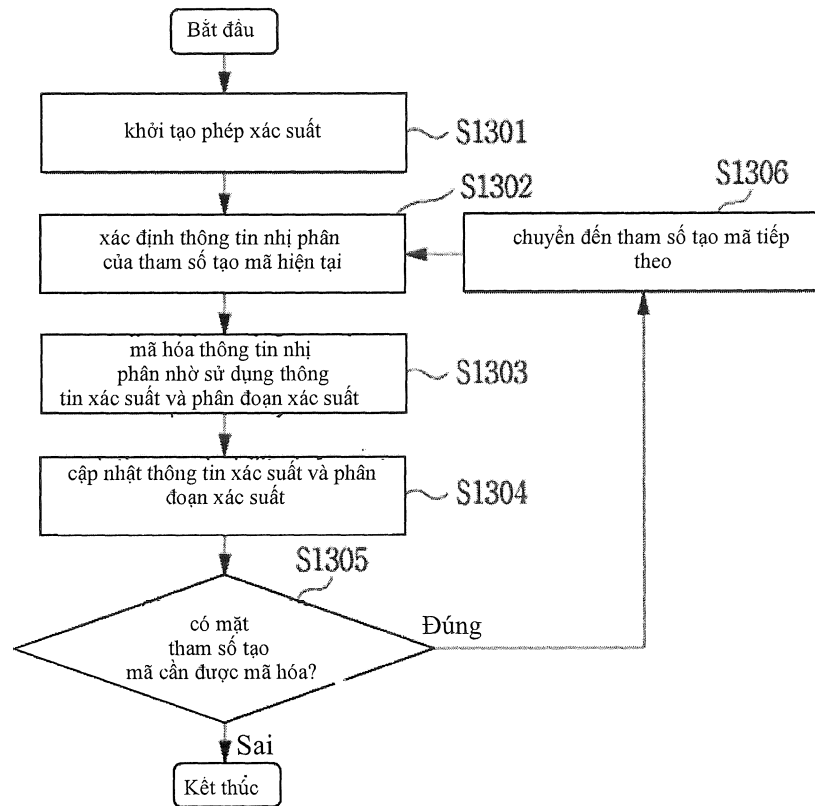
14/31

FIG. 12



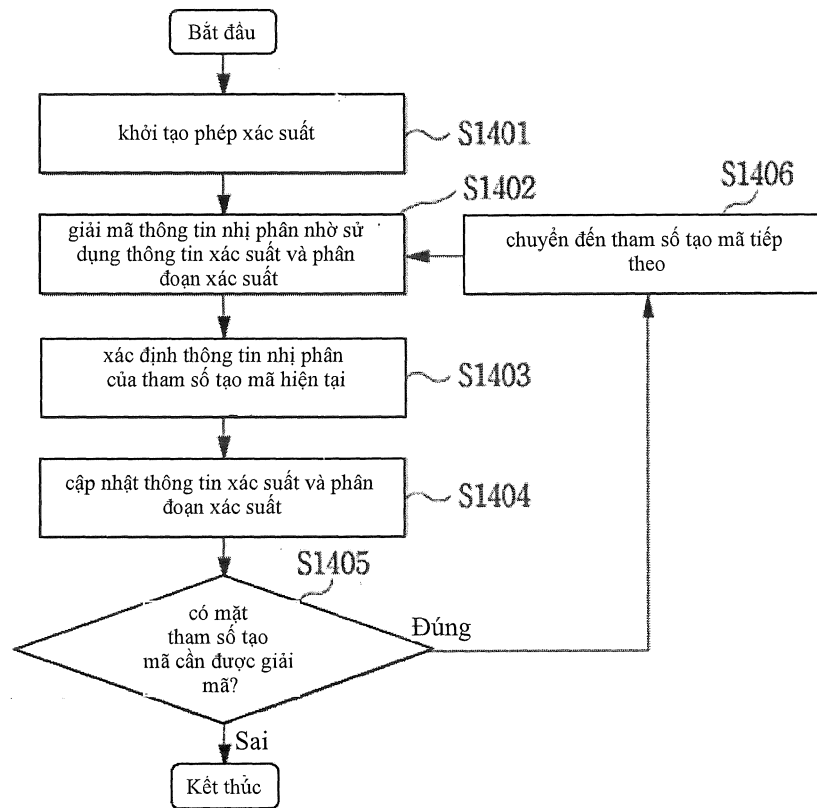
15/31

FIG. 13



16/31

FIG. 14



17/31

FIG. 15a

	10	-3	-2	1	-2	0	0	0
	3	-2	1	0	0	0	0	0
1501	1	1			0	0	0	0
	1			0	0	0	0	0
	1		0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG. 15b

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

FIG. 15c

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	90	82	76	74	69	66	64	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	10	18	24	26	31	34	56	41	46	47	59	70	80	90

18/31

FIG. 16a

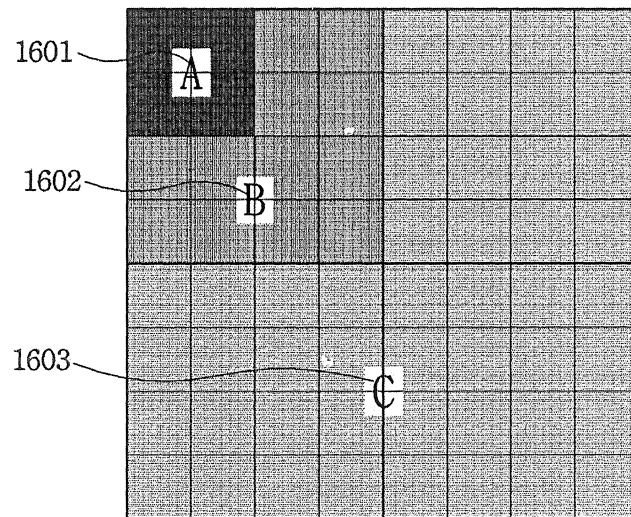
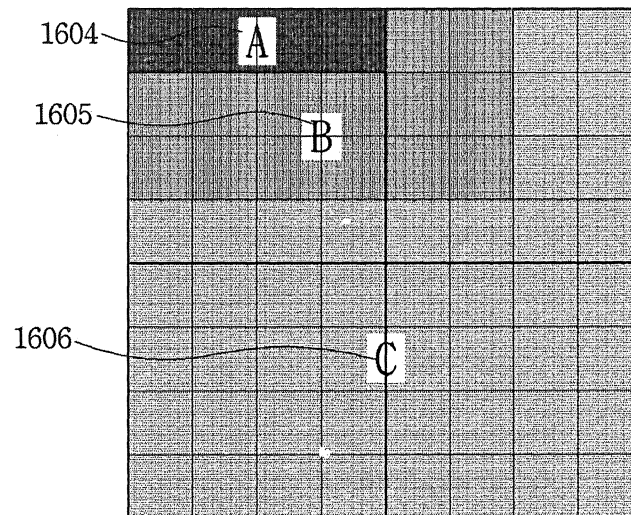


FIG. 16b



19/31

FIG. 16c

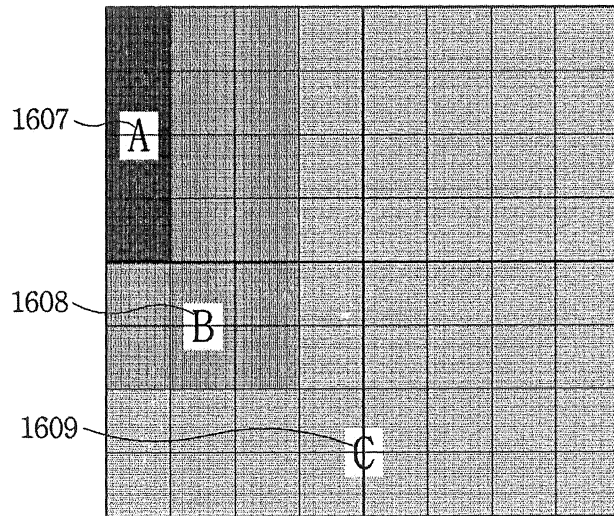


FIG. 17

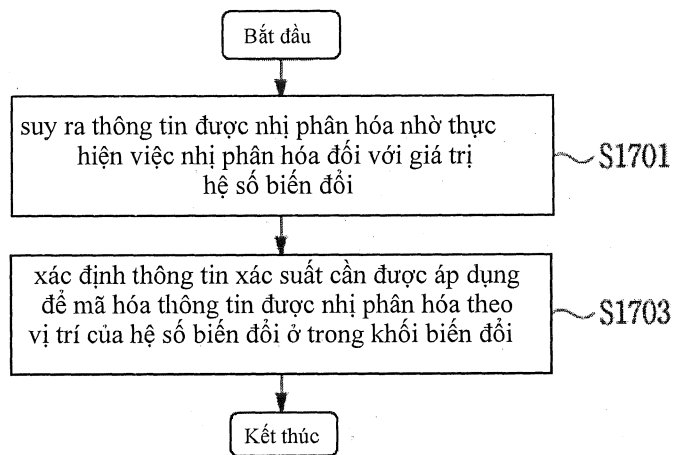


FIG. 18

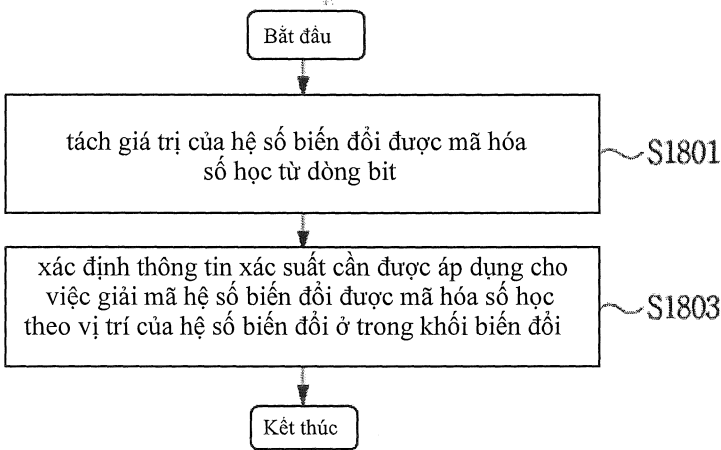
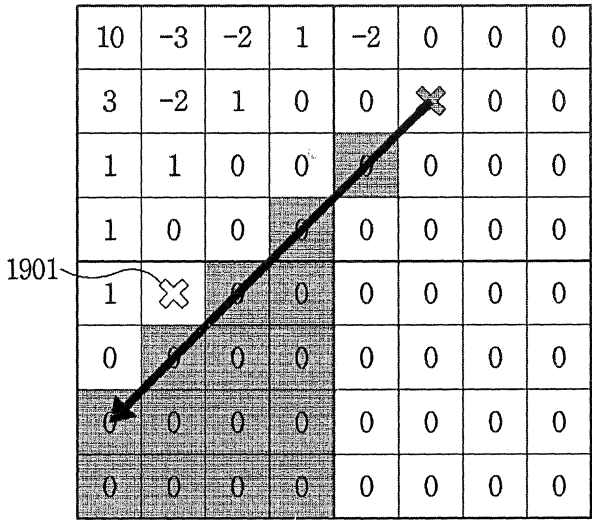


FIG. 19a



21/31

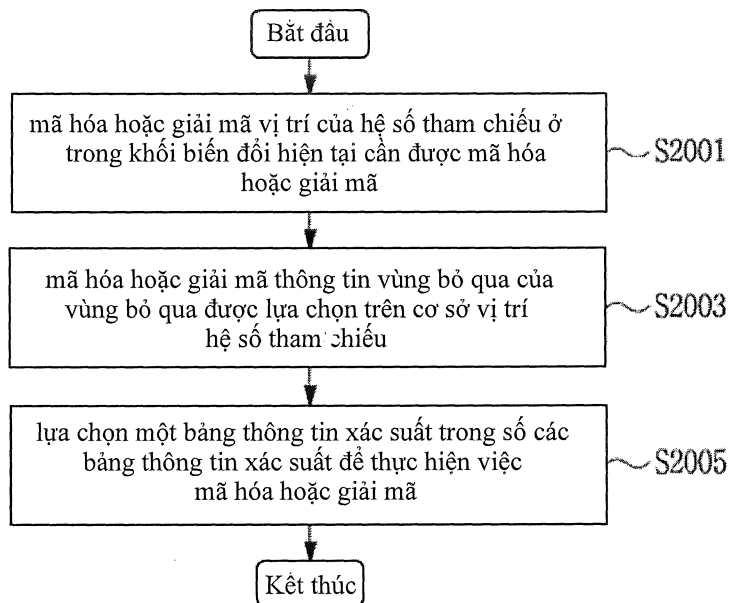
FIG. 19b

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

FIG. 19c

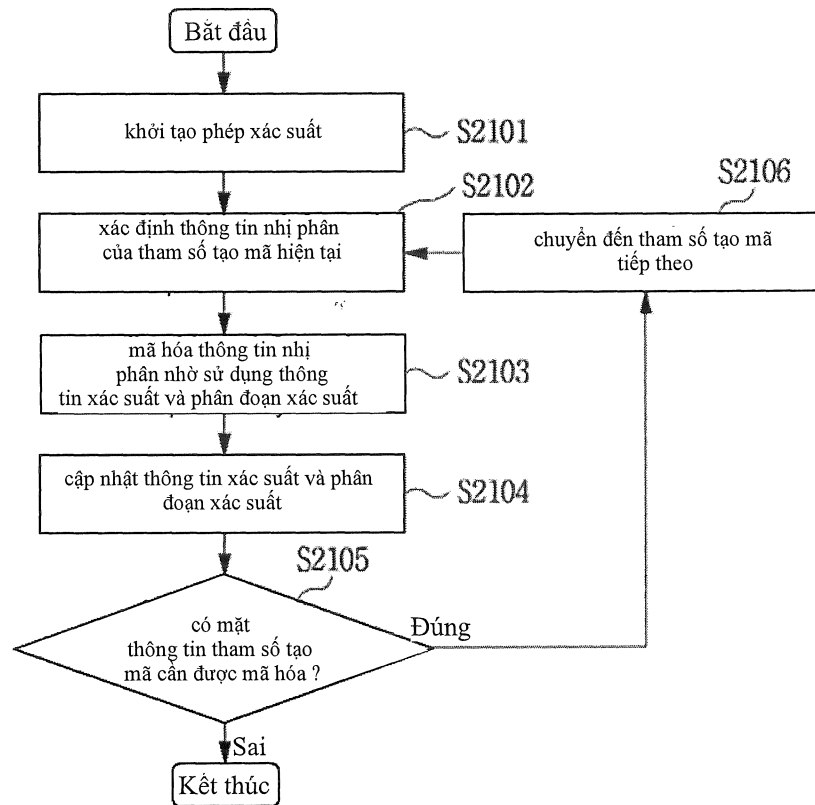
Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	91	87	81	76	71	68	63	60	55	51	48	43	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	9	13	19	24	29	32	37	40	45	49	52	57	59	70	80	90

FIG. 20



22/31

FIG. 21



23/31

FIG. 22

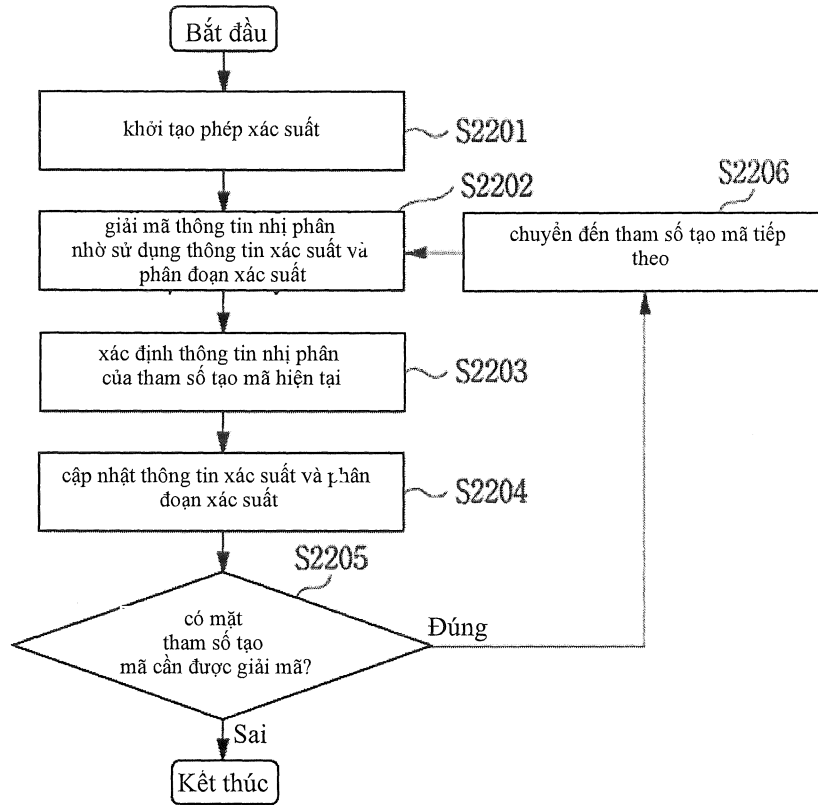


FIG. 23a

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

FIG. 23b

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	90	82	76	74	69	66	64	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	10	18	24	26	31	34	56	41	46	47	59	70	80	90

24/31

FIG. 24

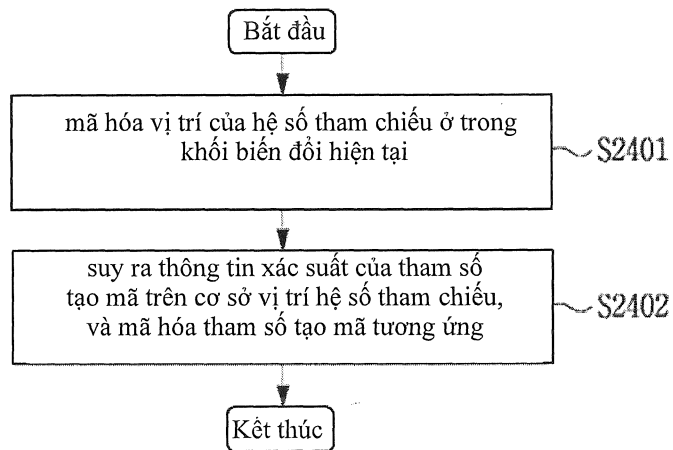
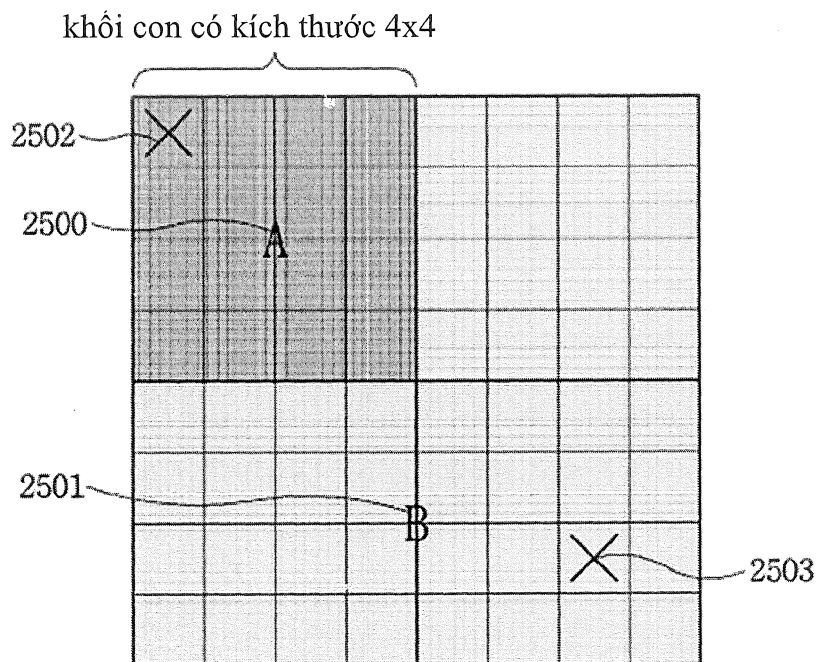


FIG. 25



25/31

FIG. 26a

2600

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

2601

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

FIG. 26b

2602

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	90	82	76	74	69	66	64	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	10	18	24	26	31	34	36	41	46	47	59	70	80	90

2603

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Xác suất 1(%)	95	91	90	82	76	74	69	66	62	59	54	53	41	30	20	10
Xác suất 0(%)	5	9	10	18	24	26	31	34	38	41	46	47	59	70	80	90

26/31

FIG. 27

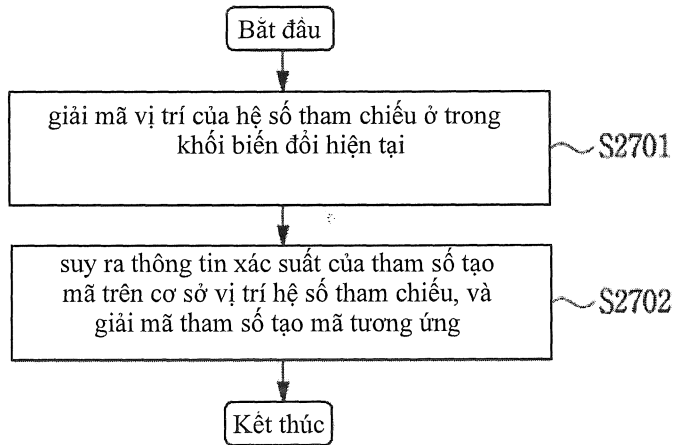
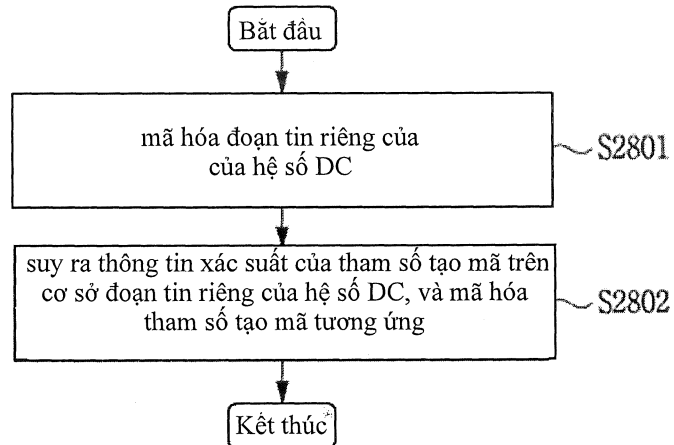
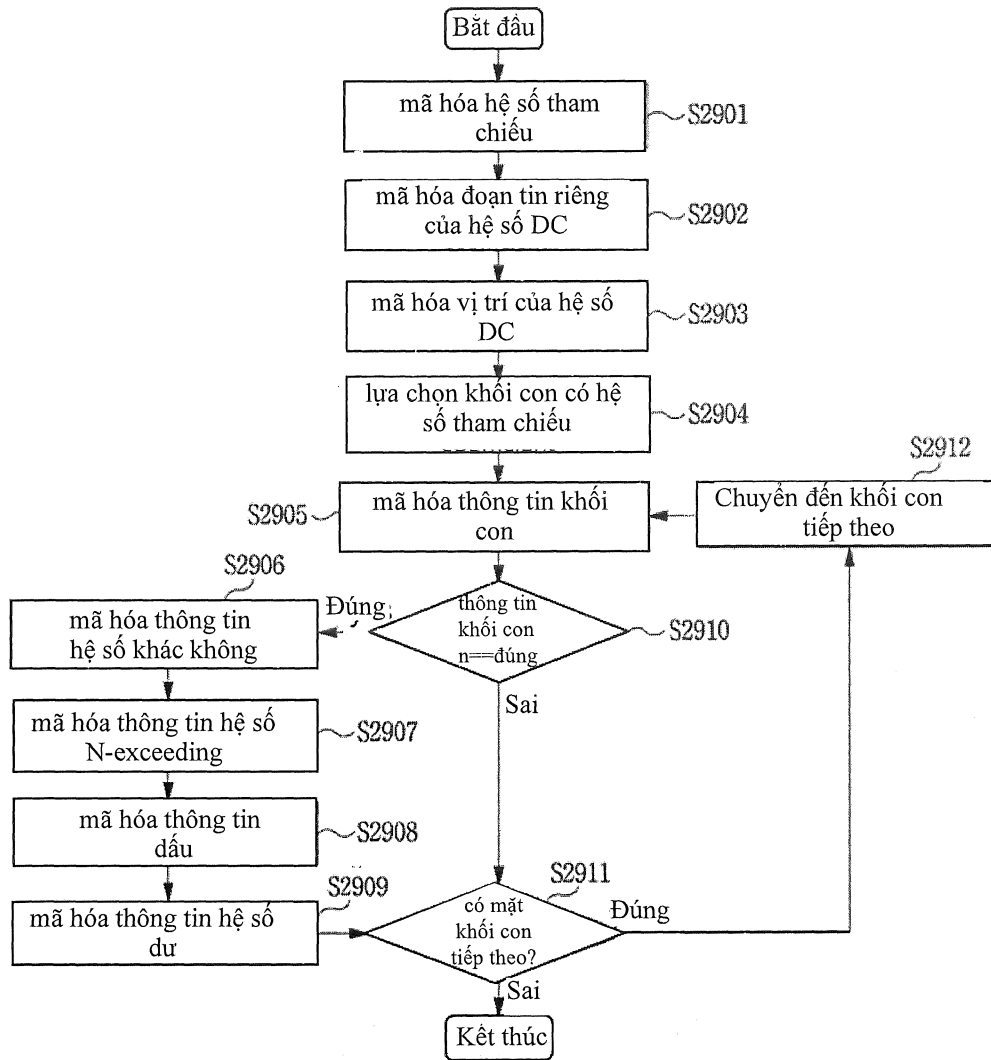


FIG. 28



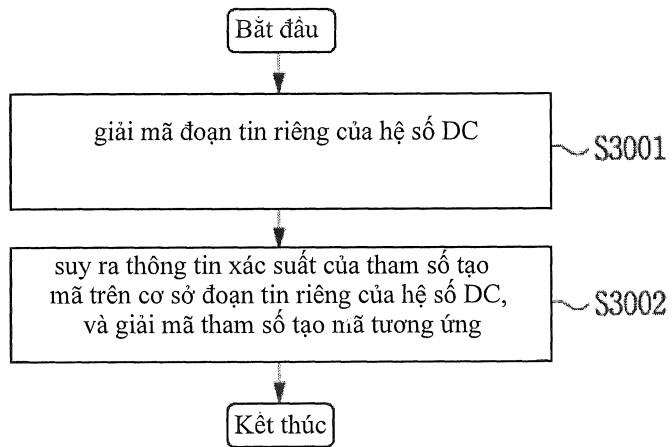
27/31

FIG. 29



28/31

FIG. 30



29/31

FIG. 31

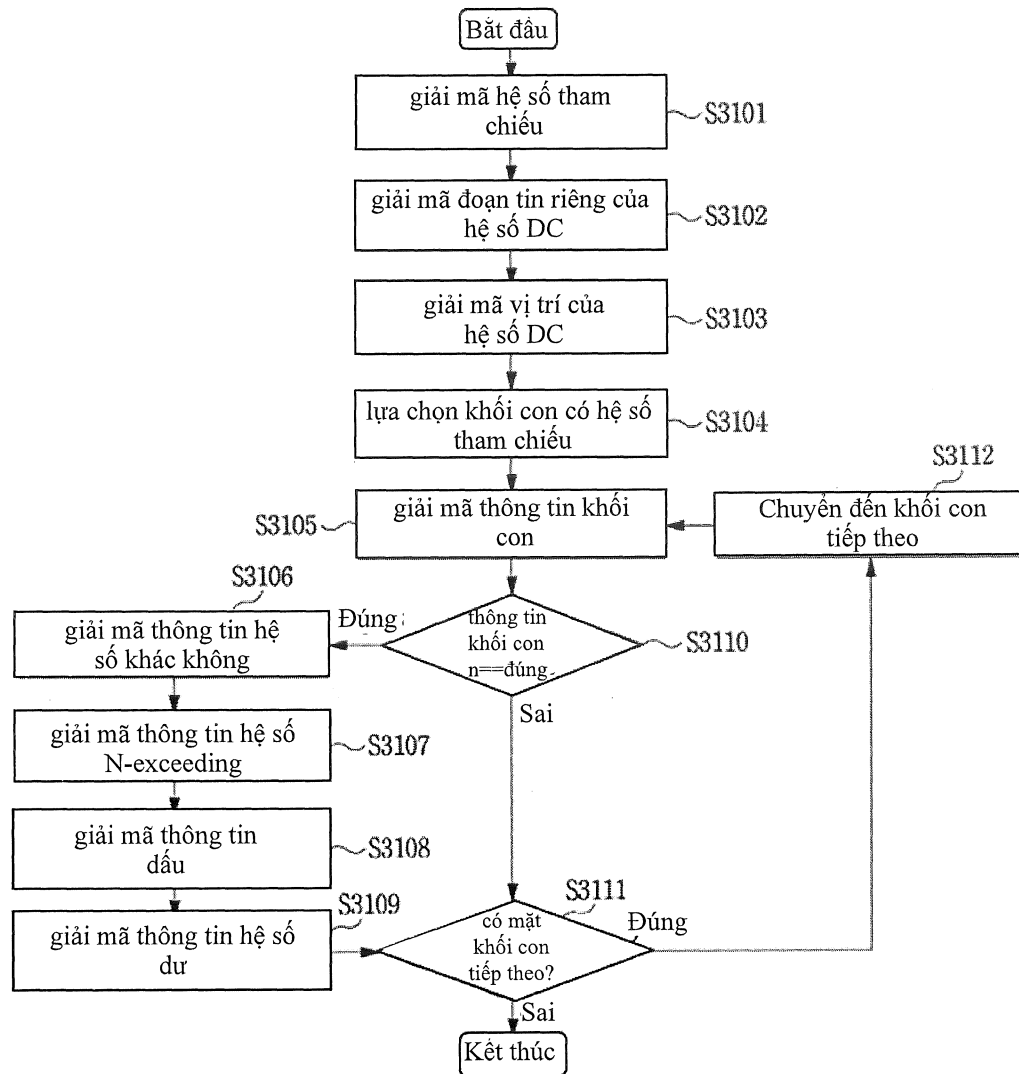


FIG. 32

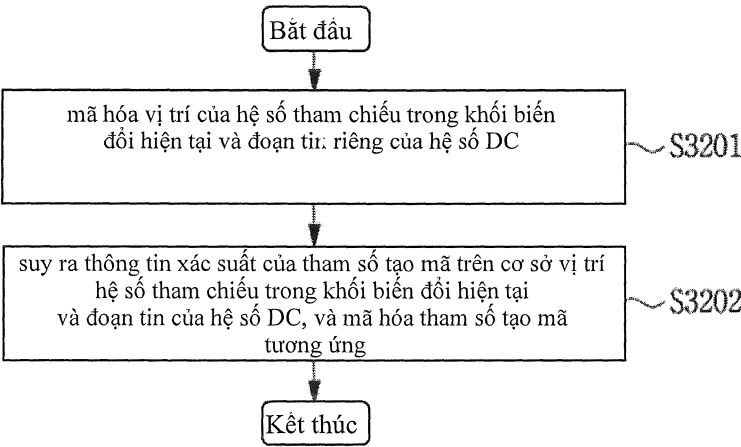


FIG. 33

3300	Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Xác suất 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
	Xác suất 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

3301	Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Xác suất 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
	Xác suất 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

3302	Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Xác suất 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
	Xác suất 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

31/31

FIG. 34

