



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



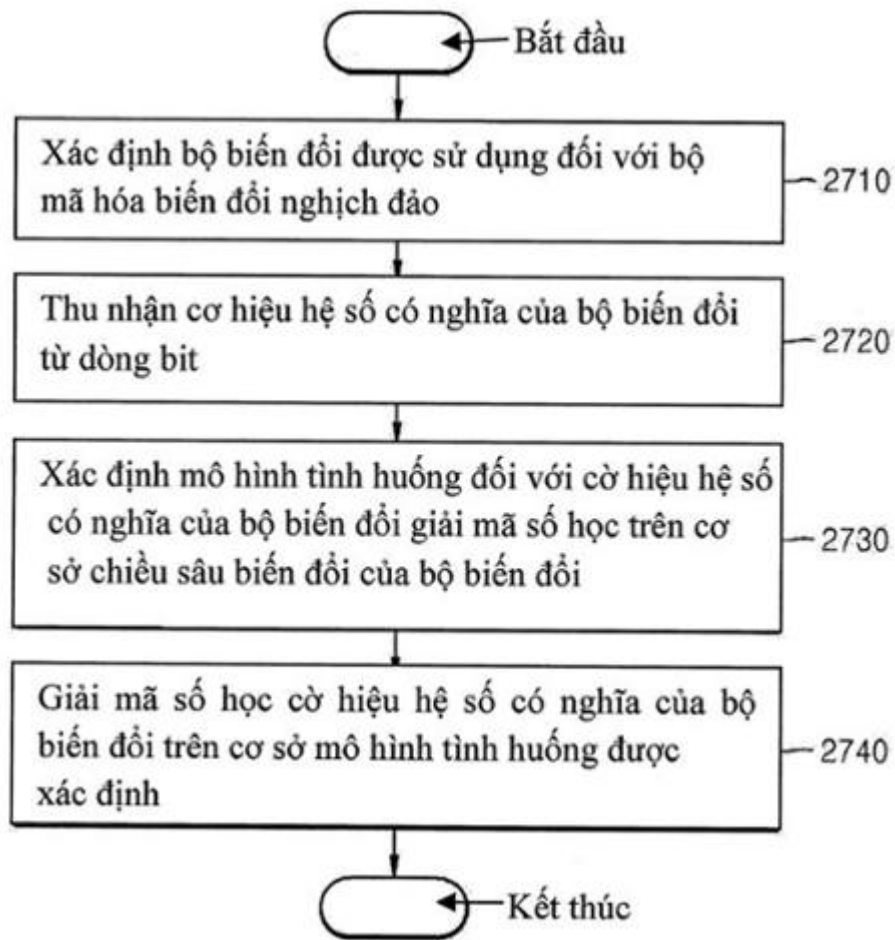
1-0039399

(51)⁷ H04N 7/26 (13) B

-
- (21) 1-2019-04851 (22) 02/07/2013
(62) 1-2015-00202
(86) PCT/KR2013/005870 02/07/2013 (87) WO 2014/007524 09/01/2014
(30) 61/667,117 02/07/2012 US
(45) 25/04/2024 433 (43) 25/11/2019 380A
(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of
Korea
(72) KIM, Il-koo (KR).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp giải mã và mã hóa entropi của video. Phương pháp giải mã entropi bao gồm việc thu nhận cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 có hay không trong bộ biến đổi từ dòng bit, xác định mẫu ngữ cảnh để giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi và giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được xác định.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Một hoặc một số phương án của sáng chế đề cập đến việc mã hóa và giải mã video và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa entropi và giải mã thông tin liên quan đến bộ biến đổi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương pháp nén hình ảnh như là MPEG-1, MPEG-2 hoặc MPEG-4 H.264/MPEG-4 mã hoá video trước (AVC) (AVC - Advanced Video Coding – Mã hoá video trước), hình ảnh được phân chia thành các khối có kích cỡ định trước và sau đó các dữ liệu còn lại của các khối được thu nhận bởi sự dự báo nội bộ hoặc dự báo trong. Các dữ liệu còn lại được nén bằng cách biến đổi, số hóa, quét, mã hoá chiều dài chuyển động và mã hoá entropi. Theo sự mã hoá entropi, thành phần lệnh như là hệ số biến đổi hoặc chế độ dự báo là được mã hoá entropi để phát tín hiệu dòng bit. Bộ giải mã phân tích và trích các thành phần lệnh từ dòng bit và tái tạo hình ảnh trên cơ sở các thành phần lệnh được trích.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một hoặc một số phương án của sáng chế bao gồm phương pháp và thiết bị mã hóa entropi và phương pháp và thiết bị giải mã entropi để lựa chọn mẫu ngữ cảnh được sử dụng để mã hoá entropi và giải mã thành phần lệnh liên quan đến bộ biến đổi là bộ biến đổi dữ liệu được sử dụng để biến đổi bộ mã hóa, trên cơ sở chiều sâu biến đổi chỉ ra sự tương quan phân chia thứ bậc giữa bộ mã hóa và bộ biến đổi.

Giải pháp kỹ thuật

Mẫu ngữ cảnh để giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi chỉ ra số lần bộ mã hóa được phân chia để xác định bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa và cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi được giải mã số học trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được xác định.

Các kết quả có lợi

Theo các phương án của sáng chế, bằng cách lựa chọn mẫu ngữ cảnh trên cơ sở chiều sâu biến đổi, điều kiện để lựa chọn mẫu ngữ cảnh có thể được đơn giản hoá và quá trình vận hành mã hoá và giải mã entropi cũng có thể được đơn giản hoá.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

Fig. 3 là sơ đồ biểu thị quan niệm các bộ mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig. 4 là sơ đồ khối thể hiện mô hình bộ giải mã video trên cơ sở các bộ mã hóa có cấu trúc thứ bậc theo một phương án của sáng chế;

Fig. 5 là sơ đồ khối thể hiện mô hình bộ giải mã video trên cơ sở các bộ mã hóa có cấu trúc thứ bậc theo một phương án của sáng chế;

Fig. 6 là sơ đồ thể hiện các bộ mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu và các sự chia tách theo một phương án của sáng chế;

Fig. 7 là sơ đồ thể hiện sự tương quan giữa bộ mã hóa và các bộ biến đổi theo một phương án của sáng chế;

Fig. 8 là sơ đồ thể hiện thông tin mã hoá của các bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá theo một phương án của sáng chế;

Fig. 9 là sơ đồ của các bộ mã hóa sâu hơn của các chiều sâu theo một phương án của sáng chế;

Từ Fig. 10 đến Fig. 12 là các sơ đồ thể hiện sự tương quan giữa các các bộ mã hóa, các bộ dự báo và các bộ biến đổi tần số theo một phương án của sáng chế;

Fig. 13 là sơ đồ thể hiện sự tương quan giữa bộ mã hóa, bộ dự báo và bộ biến đổi theo thông tin mô hình mã hoá trên Bảng 1;

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

Fig. 15 là biểu đồ tiến trình thể hiện quá trình vận hành sự mã hoá và giải mã entropi liên quan đến bộ biến đổi theo một phương án của sáng chế;

Fig. 16 là sơ đồ thể hiện bộ mã hóa và các bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig. 17 là sơ đồ thể hiện tham số gia tăng ngữ cảnh được sử dụng để xác định mẫu ngữ cảnh của cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi từng bộ biến đổi trên Fig. 16 trên cơ sở chiều sâu biến đổi;

Fig. 18 là sơ đồ thể hiện bộ mã hóa và bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa theo phương án khác của sáng chế;

Fig. 19 là sơ đồ thể hiện các cờ hiệu biến đổi được phân chia được sử dụng để xác định cấu trúc các bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa trên Fig. 16 theo một phương án của sáng chế;

Fig. 20 là các bảng thể hiện bộ biến đổi được mã hoá entropi theo một phương án của sáng chế;

Fig. 21 là bảng thể hiện ánh xạ có nghĩa tương ứng với bộ biến đổi trên Fig. 20;

Fig. 22 là bảng thể hiện cờ hiệu hệ số `abs_level_greater1` tương ứng với bộ biến đổi 4x4 trên Fig. 20;

Fig. 23 là bảng thể hiện cờ hiệu hệ số `abs_level_greater2` tương ứng với bộ biến đổi 4x4 trên Fig. 20;

Fig. 24 là bảng thể hiện hệ số `abs_level_còn lại` tương ứng với bộ biến đổi 4x4 trên Fig. 20;

Fig. 25 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp mã hoá entropi của video theo một phương án của sáng chế;

Fig. 26 là sơ đồ khối thể hiện mô hình bộ giải mã entropi theo một phương án của sáng chế; và

Fig. 27 là biểu đồ tiến trình của phương pháp giải mã entropi của video theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án tốt nhất thực hiện sáng chế

Theo một hoặc một số phương án của sáng chế, phương pháp giải mã entropi của video, phương pháp này bao gồm xác định bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa và được sử dụng để biến đổi nghịch đảo bộ mã hóa; thu nhận cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 có hay không trong bộ biến đổi, từ dòng bit; nếu số lần bộ mã hóa được phân chia để xác định bộ biến đổi được đề cập như là chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi, xác định mẫu ngữ cảnh để mã hoá số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi; và mã hoá số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được xác định.

Theo một hoặc một số phương án của sáng chế, thiết bị giải mã entropi của video, thiết bị này bao gồm bộ phân tích để thu nhận cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 có hay không trong bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa và được sử dụng để biến đổi nghịch đảo bộ mã hóa từ dòng bit; mẫu ngữ cảnh để nếu số lần bộ mã hóa được phân chia để xác định bộ biến đổi được đề cập như là chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi, xác định mẫu ngữ cảnh để giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi; và bộ giải mã số học để giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được xác định.

Theo một hoặc một số phương án của sáng chế, phương pháp mã hoá entropi của video, phương pháp này bao gồm các dữ liệu thu nhận bộ mã hóa được biến đổi trên cơ sở bộ biến đổi; nếu số lần bộ mã hóa được phân chia để xác định bộ biến đổi được đề cập như là chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi, xác định mẫu ngữ cảnh để mã hoá số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 có hay không trong bộ biến đổi, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi; và mã hoá số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được xác định.

Theo một hoặc một số phương án của sáng chế, thiết bị mã hoá entropi của video, thiết bị này bao gồm bộ tạo mẫu ngữ cảnh để các dữ liệu thu nhận bộ mã hóa được biến đổi trên cơ sở bộ biến đổi và nếu số lần bộ mã hóa được phân chia để xác định bộ biến đổi được đề cập như là chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi, việc xác định mẫu ngữ cảnh để mã hoá số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 có hay không trong bộ biến đổi, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi; và bộ mã hoá số học để mã hoá số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được xác định.

Phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, phương pháp và thiết bị đề cập nhất tham số được sử dụng trong việc mã hoá entropi và thông tin kích cỡ giải mã bộ biến đổi theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả trên cơ sở các hình vẽ từ Fig. 1 đến Fig. 13. Ngoài ra, phương pháp mã hoá entropi và giải mã thành phần lệnh thu nhận bằng cách sử dụng phương pháp mã hoá và giải mã entropi của video được mô tả trên cơ sở các hình vẽ từ Fig. 1 đến Fig. 13 sẽ được mô tả chi tiết trên cơ sở các hình vẽ từ Fig. 14 đến Fig. 27. Cụm từ “ít nhất là một trong số,” khi

xem trước từ liệt kê các thành phần, cải biến toàn bộ từ liệt kê các thành phần và không cải biến các thành phần riêng của từ liệt kê.

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

Thiết bị mã hóa video 100 bao gồm bộ mã hóa theo thứ bậc 110 và bộ mã hóa entropi 120.

Bộ mã hóa theo thứ bậc 110 có thể phân chia hình ảnh hiện thời cần được mã hoá, theo các bộ biến đổi của các bộ biến đổi dữ liệu được xác định từ trước để thực hiện sự mã hoá đối với từng bộ biến đổi dữ liệu. Về chi tiết, bộ mã hóa theo thứ bậc 110 có thể phân chia hình ảnh hiện thời trên cơ sở bộ mã hóa lớn nhất là bộ mã hóa có kích cỡ tối đa. Bộ mã hóa lớn nhất theo một phương án của sáng chế có thể là bộ biến đổi dữ liệu có kích cỡ là 32×32 , 64×64 , 128×128 , 256×256 , v.v., trong đó hình dạng của bộ biến đổi các dữ liệu là hình vuông có chiều rộng và chiều dài theo các hình vuông là 2 và lớn hơn 8.

Bộ mã hóa theo một phương án của sáng chế có thể khác biệt bởi kích cỡ tối đa và chiều sâu. Chiều sâu chỉ ra số lần bộ mã hóa được phân chia theo không gian bộ mã hóa lớn nhất và khi chiều sâu sâu xuống, các bộ mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu có thể được phân chia từ bộ mã hóa lớn nhất đến bộ mã hóa nhỏ nhất. Chiều sâu của bộ mã hóa lớn nhất là chiều sâu trên cùng và chiều sâu của bộ mã hóa nhỏ nhất là chiều sâu dưới cùng. Vì kích cỡ của bộ mã hóa tương ứng với từng mức giảm chiều sâu vì chiều sâu của bộ mã hóa lớn nhất sâu xuống, bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu phía trên có thể bao gồm một số các bộ mã hóa tương ứng với các chiều sâu phía dưới.

Như được mô tả trên, dữ liệu hình ảnh của bức ảnh hiện thời được phân chia thành các bộ mã hóa lớn nhất theo kích cỡ tối đa của bộ mã hóa và từng các bộ mã hóa lớn nhất có thể bao gồm các bộ mã hóa sâu hơn được phân chia theo các chiều sâu. Vì bộ mã hóa lớn nhất theo một phương án của sáng chế được phân chia theo các chiều sâu, dữ liệu hình ảnh của phạm vi không gian nằm trong bộ mã hóa lớn nhất có thể được phân loại thứ bậc theo các chiều sâu.

Chiều sâu tối đa và kích cỡ tối đa của bộ mã hóa giới hạn tổng số lần chiều cao và chiều rộng của bộ mã hóa lớn nhất được phân chia thứ bậc, có thể được xác định từ trước.

Bộ mã hóa theo thứ bậc 110 mã hoá ít nhất một vùng phân chia thu nhận bằng cách phân chia một vùng của bộ mã hóa lớn nhất theo các chiều sâu và xác định chiều sâu để cuối cùng phát các dữ liệu hình ảnh được mã hoá theo ít nhất một vùng phân chia. Nói cách khác, bộ mã hóa theo thứ bậc 110 xác định chiều sâu được mã hoá bằng cách mã hoá dữ liệu hình ảnh theo các bộ mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu, theo bộ mã hóa lớn nhất của bức ảnh hiện thời và lựa chọn chiều sâu có sai số mã hoá ít nhất. Chiều sâu mã hoá được xác định và dữ liệu hình ảnh được mã hoá theo các bộ mã hóa tối đa được phát vào bộ mã hóa entropi 120.

Các dữ liệu hình ảnh theo bộ mã hóa lớn nhất được mã hóa trên cơ sở các bộ mã hóa sâu hơn tương ứng với ít nhất một chiều sâu bằng hoặc nhỏ hơn chiều sâu tối đa và các kết quả của sự mã hoá các dữ liệu hình ảnh được so sánh trên cơ sở từng bộ mã hóa sâu hơn. Chiều sâu có sai số mã hoá ít nhất có thể được lựa chọn sau khi so sánh sai số mã hoá của các bộ mã hóa sâu hơn. Ít nhất một chiều sâu được mã hoá có thể được lựa chọn đối với từng bộ mã hóa lớn nhất.

Kích cỡ của bộ mã hóa lớn nhất được phân chia như bộ mã hóa được phân chia thứ bậc theo các chiều sâu và khi số các bộ mã hóa tăng lên. Đồng thời, ngay cả khi nếu các bộ mã hóa tương ứng với cùng chiều sâu theo một đơn vị mã hoá lớn nhất, cần phải xác định xem có cần phân chia từng bộ mã hóa tương ứng với cùng chiều sâu với chiều sâu phía dưới bằng cách xác định sai số mã hoá dữ liệu hình ảnh của từng bộ mã hóa một cách riêng biệt. Do đó, ngay cả khi dữ liệu hình ảnh nằm trong một bộ mã hóa lớn nhất, dữ liệu hình ảnh được phân chia thành các vùng theo các chiều sâu và sai số mã hoá có thể là khác theo các vùng trong một bộ mã hóa lớn nhất và như vậy các chiều sâu được mã hoá có thể là khác theo các vùng về dữ liệu hình ảnh. Như vậy, một hoặc một số các chiều sâu được mã hoá có thể được xác định theo một đơn vị mã hoá lớn nhất và dữ liệu hình ảnh của bộ mã hóa lớn nhất có thể được phân chia theo các bộ mã hóa của ít nhất một chiều sâu được mã hoá.

Do đó, bộ mã hóa theo thứ bậc 110 có thể xác định các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây nằm trong bộ mã hóa lớn nhất. Cụm từ ‘các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây’ theo một phương án của sáng chế bao gồm các bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu được xác định có chiều sâu được mã hoá từ trong số tất cả các bộ mã hóa sâu hơn nằm trong bộ mã hóa lớn nhất. Bộ mã hóa có chiều sâu được mã hoá có thể được xác định theo thứ bậc theo các chiều

sâu trong cùng một vùng của bộ mã hóa lớn nhất và có thể được xác định một cách độc lập trong các vùng khác nhau. Tương tự như vậy, chiều sâu được mã hoá trong vùng hiện thời có thể được xác định một cách độc lập từ chiều sâu được mã hoá trong vùng khác.

Chiều sâu tối đa theo một phương án của sáng chế là chỉ số chỉ số lần bộ mã hóa lớn nhất được phân chia thành các bộ mã hóa nhỏ nhất. Chiều sâu tối đa thứ nhất theo một phương án của sáng chế có thể chỉ tổng số lần bộ mã hóa lớn nhất được phân chia thành các bộ mã hóa nhỏ nhất. Chiều sâu tối đa thứ hai theo một phương án của sáng chế có thể chỉ tổng số các mức chiều sâu từ bộ mã hóa lớn nhất đến bộ mã hóa nhỏ nhất. Chẳng hạn, khi chiều sâu của bộ mã hóa lớn nhất là 0, chiều sâu của bộ mã hóa, trong đó bộ mã hóa lớn nhất được phân chia ngay, có thể được xác định là 1 và chiều sâu của bộ mã hóa, trong đó bộ mã hóa lớn nhất được phân chia hai lần, có thể được xác định là 2. Ở đây, nếu bộ mã hóa nhỏ nhất là bộ mã hóa trong đó bộ mã hóa lớn nhất được phân chia thành các mức chiều sâu bốn lần, năm lần các chiều sâu 0, 1, 2, 3 và 4 hiện có và như vậy mức chiều sâu tối đa thứ nhất có thể được xác định là 4 và mức chiều sâu tối đa thứ hai có thể được xác định là 5.

Mã hoá dự báo và truyền có thể được thực hiện theo bộ mã hóa lớn nhất. Mã hoá dự báo và truyền cũng được thực hiện trên cơ sở các bộ mã hóa sâu hơn theo chiều sâu bằng hoặc các chiều sâu nhỏ hơn so với chiều sâu tối đa, theo bộ mã hóa lớn nhất.

Vì số các bộ mã hóa sâu hơn tăng lên ngay cả khi bộ mã hóa lớn nhất được phân chia theo các chiều sâu, sự mã hoá bao gồm mã hoá dự báo và truyền được thực hiện đối với tất cả các bộ mã hóa sâu hơn được phát sinh khi chiều sâu sâu xuống. Để thuận tiện cho việc mô tả, mã hoá dự báo và truyền bây giờ sẽ được mô tả trên cơ sở bộ mã hóa của chiều sâu hiện thời, theo bộ mã hóa lớn nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 có thể lựa chọn một cách kích cỡ khác hoặc hình dạng của bộ biến đổi các dữ liệu để mã hoá dữ liệu hình ảnh. Nhằm mã hoá dữ liệu hình ảnh, các quá trình vận hành, như là sự mã hoá dự báo, truyền và mã hoá entropi được thực hiện và ở thời điểm này, cùng bộ biến đổi dữ liệu có thể được sử dụng đối với tất cả các quá trình vận hành hoặc các bộ biến đổi dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng đối với từng quá trình vận hành.

Chẳng hạn, thiết bị mã hóa video 100 có thể lựa chọn không chỉ bộ mã hóa để mã hoá dữ liệu hình ảnh, mà cả bộ biến đổi dữ liệu khác với bộ mã hóa để tiến hành mã hoá dự báo trên dữ liệu hình ảnh theo bộ mã hóa.

Nhằm thực hiện sự mã hoá dự báo theo bộ mã hóa lớn nhất, việc mã hoá dự báo có thể được thực hiện trên cơ sở bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá, tức là, trên cơ sở bộ mã hóa không được phân chia thành các bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu phía dưới. Sau đây, bộ mã hóa không còn được phân chia và trở thành bộ biến đổi cơ sở đối với sự mã hoá dự báo sẽ được gọi là ‘bộ dự báo’. Sự chia tách thu nhận bằng cách phân chia bộ dự báo có thể bao gồm bộ dự báo hoặc bộ biến đổi dữ liệu thu nhận bằng cách phân chia ít nhất là một trong số chiều cao và chiều rộng của bộ dự báo.

Chẳng hạn, khi bộ mã hóa $2N \times 2N$ (khi N là số dương) không được phân chia và trở thành bộ dự báo $2N \times 2N$, kích cỡ sự chia tách có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Các ví dụ của kiểu chia tách bao gồm các sự chia tách đối xứng thu nhận bằng cách phân chia một cách đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của bộ dự báo, các sự chia tách thu nhận bằng cách phân chia bất đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của bộ dự báo, như là 1:n hoặc n:1, các sự chia tách thu nhận bằng cách phân chia hình học bộ dự báo và các sự chia tách có các hình dạng tùy ý.

Chế độ dự báo của bộ dự báo có thể ít nhất là một trong số chế độ bên trong, chế độ nội bộ và chế độ bỏ qua. Chẳng hạn, chế độ bên trong hoặc chế độ nội bộ có thể được thực hiện sự chia tách $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Đồng thời, chế độ bỏ qua có thể chỉ được thực hiện sự chia tách $2N \times 2N$. Sự mã hoá được thực hiện một cách độc lập đối với một bộ dự báo theo bộ mã hóa, nhờ đó sự lựa chọn chế độ dự báo có sai số mã hoá ít nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 cũng có thể được thực hiện việc truyền dữ liệu hình ảnh theo bộ mã hóa trên cơ sở không chỉ bộ mã hóa để mã hoá dữ liệu hình ảnh mà còn trên cơ sở bộ biến đổi dữ liệu là khác với bộ mã hóa.

Nhằm thực hiện việc truyền theo bộ mã hóa, việc truyền này có thể được thực hiện trên cơ sở bộ biến đổi dữ liệu có kích cỡ bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ của bộ mã hóa. Chẳng hạn, bộ biến đổi dữ liệu để truyền có thể bao gồm bộ biến đổi dữ liệu đối với chế độ bên trong và bộ biến đổi dữ liệu đối với chế độ nội bộ.

Bộ biến đổi dữ liệu được sử dụng là cơ sở của việc truyền được gọi là ‘bộ biến đổi’. Tương tự như vậy đối với bộ mã hóa, bộ biến đổi theo bộ mã hóa có thể được phân chia theo phép đệ quy thành các vùng kích cỡ nhỏ hơn, sao cho bộ biến đổi có thể được xác định một cách đệ quy theo bộ biến đổi của các vùng. Như vậy, các dữ liệu còn lại theo bộ mã hóa có thể được phân chia theo bộ biến đổi có cấu trúc dạng cây theo các chiều sâu biến đổi.

Chiều sâu biến đổi chỉ ra số lần chiều cao và chiều rộng của bộ mã hóa được phân chia để đạt được bộ biến đổi cũng có thể được xác định theo bộ biến đổi. Chẳng hạn, theo bộ mã hóa hiện thời $2N \times 2N$, chiều sâu biến đổi có thể là 0 khi kích cỡ của bộ biến đổi là $2N \times 2N$, có thể 1 khi kích cỡ của bộ biến đổi là $N \times N$ và có thể 2 khi kích cỡ của bộ biến đổi là $N/2 \times N/2$. Tức là, bộ biến đổi có cấu trúc dạng cây cũng có thể được xác định theo các chiều sâu biến đổi.

Thông tin mã hoá theo các bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá yêu cầu không những thông tin về chiều sâu mã hoá, mà còn là về thông tin liên quan đến mã hoá dự báo và truyền. Do đó, bộ mã hóa theo thứ bậc 110 không chỉ xác định chiều sâu được mã hoá có sai số mã hoá ít nhất, mà còn xác định sự chia tách loại theo bộ dự báo, chế độ dự báo theo các bộ dự báo và kích cỡ của bộ biến đổi để truyền.

Các bộ mã hóa theo cấu trúc dạng cây theo bộ mã hóa lớn nhất và phương pháp xác định sự chia tách, theo các phương án của sáng chế, sẽ được mô tả chi tiết dưới đây khi đề cập từ Fig. 3 đến Fig. 12.

Bộ mã hóa theo thứ bậc 110 có thể xác định sai số mã hoá của các bộ mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu bằng cách sử dụng Sự tối ưu hoá phân bố tốc độ trên cơ sở các số nhân lagrangian.

Bộ mã hóa entropi 120 phát dữ liệu hình ảnh của bộ mã hóa lớn nhất được mã hóa trên cơ sở ít nhất một chiều sâu mã hoá được xác định bởi bộ mã hóa theo thứ bậc 110 và thông tin về chế độ mã hoá theo chiều sâu mã hoá, theo các dòng bit. Dữ liệu hình ảnh được mã hoá có thể là kết quả mã hoá của các dữ liệu còn lại của hình ảnh. Thông tin về chế độ mã hoá theo chiều sâu mã hoá có thể bao gồm thông tin về chiều sâu mã hoá, thông tin về kiểu chia tách theo bộ dự báo, thông tin chế độ dự báo và thông tin kích cỡ của bộ biến đổi. Cụ thể là, như sẽ được mô tả dưới đây, bộ mã hóa entropi 120 có thể mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi (coded_khối_cờ hiệu) cbf chỉ ra xem là hệ số biến đổi không-

0 có nằm trong bộ biến đổi, bằng cách sử dụng mẫu ngữ cảnh được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi. Thao tác mã hoá entropi các thành phần lệnh liên quan đến bộ biến đổi trong bộ mã hóa entropi 120 sẽ được mô tả dưới đây.

Thông tin về chiều sâu mã hoá có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin phân chia theo các chiều sâu chỉ ra xem việc mã hoá có được thực hiện đối với các bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới thay cho chiều sâu hiện thời. Nếu chiều sâu hiện thời của bộ mã hóa hiện thời là chiều sâu mã hoá, dữ liệu hình ảnh theo bộ mã hóa hiện thời được mã hóa và phát và như vậy thông tin phân chia có thể được xác định là không phân chia bộ mã hóa hiện thời với chiều sâu phía dưới. Theo cách khác, nếu chiều sâu hiện thời của bộ mã hóa hiện thời không phải là chiều sâu mã hoá, sự mã hoá được thực hiện đối với bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới và như vậy thông tin phân chia có thể được xác định là phân chia bộ mã hóa hiện thời để thu nhận các bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới.

Nếu chiều sâu hiện thời không là chiều sâu mã hoá, sự mã hoá được thực hiện đối với bộ mã hóa được phân chia thành bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới. Vì ít nhất một bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới có trong một bộ mã hóa của chiều sâu hiện thời, sự mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại đối với từng bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới và như vậy sự mã hoá có thể được thực hiện theo kiểu đệ quy đối với các bộ mã hóa có cùng chiều sâu.

Vì các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây được xác định đối với một bộ mã hóa lớn nhất và thông tin về ít nhất một chế độ mã hoá được xác định đối với bộ mã hóa của chiều sâu được mã hoá, thông tin về ít nhất một chế độ mã hoá có thể được xác định đối với một bộ mã hóa lớn nhất. Đồng thời, chiều sâu được mã hoá của dữ liệu hình ảnh bộ mã hóa lớn nhất có thể khác nhau theo các vị trí vì dữ liệu hình ảnh được phân chia thứ bậc theo các chiều sâu và như vậy thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá có thể được xác định đối với dữ liệu hình ảnh.

Do đó, bộ mã hóa entropi 120 có thể gán thông tin mã hoá về chiều sâu được mã hoá tương ứng và chế độ mã hoá đối với ít nhất là một trong số bộ mã hóa, bộ dự báo và bộ biến đổi tối thiểu nằm trong bộ mã hóa lớn nhất.

Bộ biến đổi tối thiểu theo một phương án của sáng chế là bộ biến đổi dữ liệu dạng hình vuông thu nhận bằng cách phân chia bộ mã hóa nhỏ nhất tạo chiều sâu dưới cùng cho 4. Theo cách khác, bộ biến đổi tối thiểu có thể là bộ biến đổi dữ liệu dạng hình vuông tối đa

có thể nằm trong tất cả các bộ mã hóa, các bộ dự báo, các bộ biến đổi phân chia và các bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa lớn nhất.

Chẳng hạn, thông tin mã hoá phát qua bộ mã hóa entropi 120 có thể được phân loại thành thông tin mã hoá theo các bộ mã hóa và thông tin mã hoá theo các bộ dự báo. Thông tin mã hoá theo các bộ mã hóa có thể bao gồm thông tin về chế độ dự báo và về kích cỡ của các sự chia tách. Thông tin mã hoá theo các bộ dự báo có thể bao gồm thông tin về hướng đánh giá chế độ nội bộ, về chỉ số bức ảnh tham chiếu của chế độ nội bộ, về vectơ chuyển động, về sắc độ thành phần của chế độ bên trong và về phương pháp nội suy của chế độ bên trong. Đồng thời, thông tin về kích cỡ tối đa của bộ mã hóa được xác định theo các bức ảnh, các lát cắt hoặc các GOP và thông tin về chiều sâu tối đa có thể được chèn vào ống góp dòng bit.

Trong thiết bị mã hóa video 100, bộ mã hóa sâu hơn có thể là bộ mã hóa thu nhận bằng cách chia chiều cao hoặc chiều rộng của bộ mã hóa chiều sâu phía trên là một lớp phía trên cho hai. Nói cách khác, khi kích cỡ của bộ mã hóa chiều sâu hiện thời là $2N \times 2N$, kích cỡ của bộ mã hóa chiều sâu phía dưới là $N \times N$. Đồng thời, bộ mã hóa chiều sâu hiện thời có kích cỡ là $2N \times 2N$ có thể bao gồm số tối đa là bốn bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới.

Do đó, thiết bị mã hóa video 100 có thể tạo các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây bằng cách xác định các bộ mã hóa có hình dạng tối ưu và kích cỡ tối ưu đối với từng bộ mã hóa lớn nhất, trên cơ sở kích cỡ của bộ mã hóa lớn nhất và chiều sâu tối đa được xác định có tính đến các đặc tính của bức ảnh hiện thời. Đồng thời, vì sự mã hoá có thể được thực hiện đối với từng bộ mã hóa lớn nhất bằng cách sử dụng một chế độ bất kỳ của các chế độ dự báo và biến đổi khác nhau, chế độ mã hoá tối ưu có thể được xác định có tính đến các đặc tính bộ mã hóa của các kích cỡ hình ảnh khác nhau.

Như vậy, nếu hình ảnh có độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn được mã hóa trong một khối lớn thông thường, số các khối lớn trên bức ảnh tăng lên quá mức. Do đó, số phân của thông tin nén được phát sinh đối với từng khối lớn tăng lên và như vậy khó truyền thông tin nén và hiệu suất nén các dữ liệu bị giảm. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video 100, hiệu suất nén hình ảnh có thể được tăng lên vì bộ mã hóa được điều chỉnh trong khi có tính đến các đặc tính hình ảnh trong khi làm tăng kích cỡ tối đa của bộ mã hóa có tính đến kích cỡ của hình ảnh.

Fig. 2 là sơ đồ khối của bộ giải mã video 200 theo một phương án của sáng chế.

Bộ giải mã video 200 bao gồm bộ phân tích 210, bộ giải mã entropi 220 và bộ giải mã theo thứ bậc 230. Các định nghĩa của các thuật ngữ khác nhau như là bộ mã hóa, chiều sâu, bộ dự báo, bộ biến đổi và thông tin về các chế độ mã hoá khác nhau, đối với các chế độ vận hành khác nhau của bộ giải mã video 200 là giống như các chế độ vận hành được mô tả trên cơ sở Fig. 1 và thiết bị mã hóa video 100.

Bộ phân tích 210 tiếp nhận dòng bit của video được mã hoá để phân tích thành phần lệnh. Bộ giải mã entropi 220 giải mã số học các thành phần lệnh chỉ ra các dữ liệu hình ảnh được mã hoá trên cơ sở các bộ mã hóa có cấu trúc bằng cách thực hiện việc giải mã entropi của các thành phần lệnh được phân tích và phát ra các thành phần lệnh được giải mã số học vào bộ giải mã theo thứ bậc 230. Tức là, bộ giải mã entropi 220 tiến hành việc giải mã entropi của các thành phần lệnh được tiếp nhận ở dạng các dải bit 0 và 1, nhờ đó tái tạo các thành phần lệnh.

Đồng thời, bộ giải mã entropi 220 trích thông tin về chiều sâu được mã hoá, chế độ mã hoá, thông tin thành phần màu, thông tin chế độ dự báo, v.v.. đối với các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây theo từng bộ mã hóa lớn nhất, từ dòng bit được phân tích. Thông tin được trích về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá được phát vào bộ giải mã theo thứ bậc 230. Dữ liệu hình ảnh theo dòng bit được phân chia thành bộ mã hóa lớn nhất sao cho bộ giải mã theo thứ bậc 230 có thể giải mã dữ liệu hình ảnh đối với từng bộ mã hóa lớn nhất.

Thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo từng bộ mã hóa lớn nhất có thể xác định đối với thông tin về ít nhất một bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá và thông tin về chế độ mã hoá có thể bao gồm thông tin về kiểu chia tách của bộ mã hóa tương ứng tương ứng với chiều sâu mã hoá, về chế độ dự báo và kích cỡ của bộ biến đổi. Đồng thời, thông tin phân chia theo các chiều sâu có thể được trích như thông tin về chiều sâu mã hoá.

Thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo từng bộ mã hóa lớn nhất được trích bởi bộ giải mã entropi 220 là thông tin về chiều sâu được mã hoá và chế độ mã hoá được xác định để phát ra sai số mã hoá tối thiểu khi thiết bị mã hoá như là thiết bị mã hóa video 100, thực hiện lặp đi lặp lại sự mã hoá đối với từng bộ mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu theo từng bộ mã hóa lớn nhất. Do đó, bộ giải mã video 200 có thể tái tạo hình ảnh bằng

cách giải mã dữ liệu hình ảnh theo chiều sâu được mã hoá và chế độ mã hoá phát ra sai số mã hoá tối thiểu.

Vì thông tin mã hoá về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá có thể được gán cho bộ biến đổi dữ liệu được xác định từ trước từ trong số bộ mã hóa tương ứng, bộ dự báo và bộ biến đổi tối thiểu, bộ giải mã entropi 220 có thể trích thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các bộ biến đổi dữ liệu được xác định từ trước. Khi thông tin về chiều sâu được mã hoá và chế độ mã hoá của bộ mã hóa lớn nhất tương ứng được gán cho từng bộ biến đổi dữ liệu được xác định từ trước, các bộ biến đổi dữ liệu được xác định từ trước mà cùng thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá được gán có thể được suy ra là các bộ biến đổi dữ liệu nằm trong cùng bộ mã hóa lớn nhất.

Đồng thời, như sẽ được mô tả dưới đây, bộ giải mã entropi 220 có thể giải mã entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf bằng cách sử dụng mẫu ngữ cảnh được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi. Thao tác của các thành phần lệnh giải mã entropi liên quan đến bộ biến đổi trong bộ giải mã entropi 220 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ giải mã theo thứ bậc 230 tái tạo bức ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu hình ảnh theo từng bộ mã hóa lớn nhất trên cơ sở thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các bộ mã hóa lớn nhất. Nói cách khác, bộ giải mã theo thứ bậc 230 có thể giải mã dữ liệu hình ảnh được mã hoá trên cơ sở thông tin được trích về kiểu chia tách, chế độ dự báo và bộ biến đổi đối với từng bộ mã hóa từ trong số các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây nằm trong từng bộ mã hóa lớn nhất. Quá trình vận hành giải mã có thể bao gồm sự dự báo nằm trong sự dự báo trong và sự bù trừ chuyển động và sự biến đổi nghịch đảo.

Bộ giải mã theo thứ bậc 230 có thể thực hiện sự dự báo trong hoặc sự bù trừ chuyển động theo sự chia tách và chế độ dự báo của từng bộ mã hóa, trên cơ sở thông tin về kiểu chia tách và chế độ dự báo của bộ dự báo bộ mã hóa theo các chiều sâu được mã hoá.

Đồng thời, bộ giải mã theo thứ bậc 230 có thể thực hiện sự biến đổi nghịch đảo theo từng bộ biến đổi theo bộ mã hóa, trên cơ sở thông tin về kích cỡ của bộ biến đổi của bộ mã hóa theo các chiều sâu được mã hoá, để tiến hành sự biến đổi nghịch đảo theo các bộ mã hóa lớn nhất.

Bộ giải mã theo thứ bậc 230 có thể xác định ít nhất một chiều sâu được mã hoá của bộ mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin phân chia theo các chiều sâu. Nếu

thông tin phân chia chỉ ra rằng, dữ liệu hình ảnh không được phân chia theo chiều sâu hiện thời, chiều sâu hiện thời là chiều sâu được mã hoá. Do đó, bộ giải mã theo thứ bậc 230 có thể giải mã bộ mã hóa của chiều sâu hiện thời cho dữ liệu hình ảnh của bộ mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin về kiểu chia tách của bộ dự báo, chế độ dự báo và kích cỡ của bộ biến đổi.

Nói cách khác, các bộ biến đổi dữ liệu chứa thông tin mã hoá bao gồm cùng thông tin phân chia có thể được gom bằng cách quan sát cụm thông tin mã hoá được gán cho bộ biến đổi dữ liệu được xác định từ trước từ trong số bộ mã hóa, bộ dự báo và bộ biến đổi tối thiểu và bộ biến đổi dự liệu được gom có thể được xem như là một bộ biến đổi dữ liệu được giải mã bởi bộ giải mã theo thứ bậc 230 theo cùng chế độ mã hoá.

Bộ giải mã video 200 có thể thu nhận thông tin về ít nhất là một bộ mã hóa phát ra sai số mã hoá tối thiểu khi sự mã hoá được thực hiện theo kiểu đệ quy đối với từng bộ mã hóa lớn nhất và có thể có thể sử dụng thông tin để giải mã bức ảnh hiện thời. Nói cách khác, các dữ liệu hình ảnh được mã hoá của các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây được xác định là các bộ mã hóa tối ưu trong từng bộ mã hóa lớn nhất có thể được giải mã.

Do đó, ngay cả khi nếu dữ liệu hình ảnh có độ phân giải cao và một lượng lớn dữ liệu, dữ liệu hình ảnh có thể được giải mã một cách hữu hiệu và được tái tạo bằng cách sử dụng kích cỡ của bộ mã hóa và chế độ mã hoá được xác định một cách thích ứng theo các đặc tính của dữ liệu hình ảnh, bằng cách sử dụng thông tin về chế độ mã hoá tối ưu được tiếp nhận từ thiết bị mã hoá.

Phương pháp xác định các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây, bộ dự báo và bộ biến đổi theo một phương án của sáng chế bây giờ sẽ được mô tả trên cơ sở các hình vẽ từ Fig. 3 đến Fig. 13.

Fig. 3 là các hình vẽ thể hiện quan niệm các bộ mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Kích cỡ của bộ mã hóa có thể được biểu thị theo chiều rộng x chiều cao và có thể là 64x64, 32x32, 16x16 và 8x8. Bộ mã hóa 64x64 có thể được phân chia thành các phân chia là 64x64, 64x32, 32x64 hoặc 32x32; và bộ mã hóa 32x32 có thể được phân chia thành các phân chia 32x32, 32x16, 16x32 hoặc 16x16; bộ mã hóa 16x16 có thể được phân chia thành

các phân chia 16×16 , 16×8 , 8×16 hoặc 8×8 ; và bộ mã hóa 8×8 có thể được phân chia thành các phân chia 8×8 , 8×4 , 4×8 hoặc 4×4 .

Đề cập đến các dữ liệu video 310, độ phân giải 1920×1080 , kích cỡ tối đa của bộ mã hóa là 64 và chiều sâu tối đa là 2 được xác định. Đề cập đến các dữ liệu video 320, độ phân giải 1920×1080 , kích cỡ tối đa của bộ mã hóa là 64 và chiều sâu tối đa là 3 được xác định. Đề cập đến các dữ liệu video 330, độ phân giải 352×288 , kích cỡ tối đa của bộ mã hóa là 16 và chiều sâu tối đa là 1 được xác định. Chiều sâu tối đa được thể hiện trên Fig. 3 chỉ ra tổng số các phân chia từ bộ mã hóa lớn nhất đến bộ mã hóa nhỏ nhất.

Nếu độ phân giải là cao hoặc lượng dữ liệu là lớn, kích cỡ tối đa của bộ mã hóa có thể là lớn sao cho không chỉ làm tăng hiệu suất sự mã hoá mà còn phản xạ một cách chính xác các đặc tính của hình ảnh. Do đó, kích cỡ tối đa của bộ mã hóa các dữ liệu video 310 và 320 có độ phân giải cao hơn so với các dữ liệu video 330 có thể là 64.

Vì chiều sâu tối đa của các dữ liệu video 310 là 2, các bộ mã hóa 315 của các dữ liệu video 310 có thể bao gồm bộ mã hóa lớn nhất có kích cỡ trục dài là 64 và các bộ mã hóa có các kích cỡ trục dài là 32 và 16 vì các chiều sâu là phụ thuộc vào hai lớp bằng cách phân chia bộ mã hóa lớn nhất hai lần. Trong khi đó, vì chiều sâu tối đa của các dữ liệu video 330 là 1, các bộ mã hóa 335 của các dữ liệu video 330 có thể bao gồm bộ mã hóa lớn nhất có kích cỡ trục dài là 16 và các bộ mã hóa có kích cỡ trục dài là 8 vì các chiều sâu là phụ thuộc vào một lớp bằng cách phân chia bộ mã hóa lớn nhất một lần.

Vì chiều sâu tối đa của các dữ liệu video 320 là 3, các bộ mã hóa 325 của các dữ liệu video 320 có thể bao gồm bộ mã hóa lớn nhất có kích cỡ trục dài là 64 và các bộ mã hóa có các kích cỡ trục dài là 32, 16 và 8 vì các chiều sâu là phụ thuộc vào 3 lớp bằng cách phân chia bộ mã hóa lớn nhất ba lần. Khi chiều sâu sâu xuống, thông tin chi tiết có thể được biểu thị một cách chính xác.

Fig. 4 là sơ đồ khối của thiết bị mã hoá video 400 trên cơ sở các bộ mã hóa có cấu trúc thứ bậc theo một phương án của sáng chế.

Bộ dự báo trong 410 thực hiện sự dự báo trong với các bộ mã hóa theo chế độ bên trong, cho khung hiện thời 405 và bộ đánh giá sự chuyển động 420 và bộ bù trừ sự chuyển động 425 thực hiện sự đánh giá trong tương ứng và sự bù trừ chuyển động đối với các bộ

mã hóa theo chế độ nội bộ bằng cách sử dụng khung hiện thời 405 và khung tham chiếu 495.

Các dữ liệu được phát từ bộ dự báo trong 410, bộ đánh giá sự chuyển động 420 và bộ bù trừ sự chuyển động 425 được phát ra như là hệ số biến đổi được lượng tử hoá qua bộ biến đổi 430 và bộ số hóa 440. Hệ số biến đổi được lượng tử hoá được tái tạo như là dữ liệu trong phạm vi không gian qua bộ số hóa nghịch đảo 460 và bộ biến đổi nghịch đảo 470 và các dữ liệu được tái tạo trong phạm vi không gian được phát ra như là khung tham chiếu 495 sau khi được xử lý sau qua bộ lọc tách khối 480 và bộ lọc vòng 490. Hệ số biến đổi được lượng tử hoá có thể được phát như là dòng bit 455 qua bộ mã hóa entropi 450.

Bộ mã hóa entropi 450 mã hoá số học các thành phần lệnh liên quan đến bộ biến đổi như là cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi (cbf) chỉ ra xem là hệ số biến đổi không-0 có nằm trong bộ biến đổi, bản đồ có nghĩa chỉ ra vị trí của hệ số biến đổi không-0, cờ hiệu trị số tới hạn thứ nhất (coeff_abs_level_greater1_cờ hiệu) chỉ ra xem hệ số biến đổi có trị số lớn hơn 1 hay không, cờ hiệu trị số tới hạn thứ hai (coeff_abs_level_greater2_cờ hiệu) chỉ ra xem hệ số biến đổi có trị số lớn hơn 2 hay không và thông tin kích cỡ của hệ số biến đổi (coeff_abs_level_remaining) tương ứng với sự khác nhau giữa mức cơ sở (baseLevel) là mức được xác định trên cơ sở cờ hiệu trị số tới hạn thứ nhất và cờ hiệu trị số tới hạn thứ hai và hệ số biến đổi thực tế (abscoeff).

Nhằm để thiết bị mã hoá video 400 được ứng dụng trong thiết bị mã hóa video 100, tất cả các thành phần của thiết bị mã hoá video 400, tức là bộ dự báo trong 410, bộ đánh giá sự chuyển động 420, bộ bù trừ sự chuyển động 425, bộ biến đổi 430, bộ số hóa 440, bộ mã hóa entropi 450, bộ số hóa nghịch đảo 460, bộ biến đổi nghịch đảo 470, bộ lọc tách khối 480 và bộ lọc vòng 490, phải thực hiện các quá trình vận hành trên cơ sở từng bộ mã hóa từ trong số các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây trong khi có tính đến chiều sâu tối đa của từng bộ mã hóa lớn nhất.

Cụ thể là, bộ dự báo trong 410, bộ đánh giá sự chuyển động 420 và bộ bù trừ sự chuyển động 425 xác định các sự chia tách và chế độ dự báo của từng bộ mã hóa từ trong số các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây trong khi có tính đến kích cỡ tối đa và chiều sâu tối đa của bộ mã hóa lớn nhất hiện thời và bộ biến đổi 430 xác định kích cỡ của bộ biến đổi theo từng bộ mã hóa từ trong số các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây.

Fig. 5 là sơ đồ khối của bộ giải mã video 500 trên cơ sở các bộ mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Bộ phân tích 510 phân tích các dữ liệu hình ảnh được mã hoá cần được giải mã và thông tin về sự mã hoá cần để giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu hình ảnh được mã hoá đi qua bộ giải mã 520 và bộ số hóa nghịch đảo 530 cần được phát như là các dữ liệu được lượng tử hoá nghịch đảo. Bộ giải mã entropi 520 thu nhận các thành phần liên quan đến bộ biến đổi từ dòng bit, tức là cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi (cbf) chỉ ra xem là hệ số biến đổi không-0 có nằm trong bộ biến đổi hay không, bản đồ có nghĩa chỉ ra vị trí của hệ số biến đổi không-0, cờ hiệu trị số tới hạn thứ nhất (coeff_abs_level_greater1_cờ hiệu) chỉ ra xem hệ số biến đổi có trị số lớn hơn 1 hay không, cờ hiệu trị số tới hạn thứ hai (coeff_abs_level_greater2_cờ hiệu) chỉ ra xem hệ số biến đổi có trị số lớn hơn 2 hay không và thông tin kích cỡ của hệ số biến đổi (coeff_abs_level_remaining) tương ứng với sự khác nhau giữa mức cơ sở (baseLevel) là mức được xác định trên cơ sở cờ hiệu trị số tới hạn thứ nhất và cờ hiệu trị số tới hạn thứ hai và hệ số biến đổi thực tế (abscoeff) và giải mã số học thu nhận các thành phần lệnh nhằm tái tạo các thành phần lệnh.

Bộ biến đổi nghịch đảo 540 tái tạo các dữ liệu được lượng tử hoá nghịch đảo thành dữ liệu hình ảnh trong phạm vi không gian. Bộ dự báo trong 550 thực hiện sự dự báo trong trên các bộ mã hóa theo chế độ bên trong cho dữ liệu hình ảnh trong phạm vi không gian và bộ bù trừ sự chuyển động 560 thực hiện sự bù trừ chuyển động trên các bộ mã hóa theo chế độ nội bộ bằng cách sử dụng khung tham chiếu 585.

Dữ liệu hình ảnh trong phạm vi không gian đi qua bộ dự báo trong 550 và bộ bù trừ sự chuyển động 560, có thể được phát như là khung được tái tạo 595 sau khi được xử lý sau qua bộ lọc tách khối 570 và bộ lọc vòng 580. Đồng thời dữ liệu hình ảnh được xử lý sau qua bộ lọc tách khối 570 và bộ lọc vòng 580, có thể được phát như là khung tham chiếu 585.

Nhằm để bộ giải mã video 500 được ứng dụng trong bộ giải mã video 200, tất cả các thành phần của bộ giải mã video 500, tức là bộ phân tích 510, bộ giải mã entropi 520, bộ số hóa nghịch đảo 530, bộ biến đổi nghịch đảo 540, bộ dự báo trong 550, bộ bù trừ sự chuyển động 560, bộ lọc tách khối 570 và bộ lọc vòng 580, thực hiện các quá trình vận hành trên cơ sở các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây đối với từng bộ mã hóa lớn nhất.

Bộ dự báo trong 550 và bộ bù trừ sự chuyển động 560 xác định sự chia tách và chế độ dự báo đối với từng bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây và bộ biến đổi nghịch đảo 540 phải xác định kích cỡ của bộ biến đổi đối với từng bộ mã hóa.

Fig. 6 là sơ đồ thể hiện các bộ mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu và các sự chia tách theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 và bộ giải mã video 200 sử dụng các bộ mã hóa theo thứ bậc nhằm tính đến các đặc tính của hình ảnh. Chiều cao tối đa, chiều rộng tối đa và chiều sâu tối đa của các bộ mã hóa có thể được xác định một cách tương thích theo các đặc tính của hình ảnh hoặc có thể được xác định theo cách khác nhau bởi người sử dụng. Các kích cỡ của các bộ mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu có thể được xác định theo kích cỡ tối đa được xác định từ trước của bộ mã hóa.

Theo cấu trúc thứ bậc 600 của các bộ mã hóa theo một phương án của sáng chế, chiều cao tối đa và chiều rộng tối đa của các bộ mã hóa là từng 64 và chiều sâu tối đa là 4. Vì chiều sâu sâu theo trục theo phương thẳng đứng của cấu trúc thứ bậc 600, chiều cao và chiều rộng của bộ mã hóa sâu hơn được phân chia theo chiều cao và chiều rộng. Đồng thời, bộ dự báo và các sự chia tách là các cơ sở đối với sự mã hoá dự báo của từng bộ mã hóa sâu hơn được thể hiện theo trục phương nằm ngang của cấu trúc thứ bậc 600.

Nói cách khác, bộ mã hóa 610 là bộ mã hóa lớn nhất theo cấu trúc thứ bậc 600, trong đó chiều sâu là 0 và kích cỡ, tức là chiều cao nhân với chiều rộng là 64×64 . Chiều sâu sâu theo trục theo phương thẳng đứng và bộ mã hóa 620 có kích cỡ là 32×32 và chiều sâu là 1, bộ mã hóa 630 có kích cỡ là 16×16 và chiều sâu là 2, bộ mã hóa 640 có kích cỡ là 8×8 và chiều sâu là 3 và bộ mã hóa 650 có kích cỡ là 4×4 và chiều sâu là 4 hiện có. Bộ mã hóa 650 có kích cỡ là 4×4 và chiều sâu là 4 là bộ mã hóa nhỏ nhất.

Bộ dự báo và các sự chia tách của bộ mã hóa được bố trí theo trục nằm ngang theo từng chiều sâu. Nói cách khác, nếu bộ mã hóa 610 có kích cỡ là 64×64 và chiều sâu là 0 là bộ dự báo, bộ dự báo có thể được phân chia thành các sự chia tách nằm trong bộ mã hóa 610, tức là sự chia tách 610 có kích cỡ là 64×64 , các sự chia tách 612 có kích cỡ là 64×32 , các sự chia tách 614 có kích cỡ là 32×64 hoặc các sự chia tách 616 có kích cỡ là 32×32 .

Tương tự như vậy, bộ dự báo của bộ mã hóa 620 có kích cỡ là 32×32 và chiều sâu là 1 có thể được phân chia thành các sự chia tách nằm trong bộ mã hóa 620, tức là sự chia tách

620 có kích cỡ là 32×32 , các sự chia tách 622 có kích cỡ là 32×16 , các sự chia tách 624 có kích cỡ là 16×32 và các sự chia tách 626 có kích cỡ là 16×16 .

Tương tự như vậy, bộ dự báo của bộ mã hóa 630 có kích cỡ là 16×16 và chiều sâu là 2 có thể được phân chia thành các sự chia tách nằm trong bộ mã hóa 630, tức là sự chia tách có kích cỡ là 16×16 nằm trong bộ mã hóa 630, các sự chia tách 632 có kích cỡ là 16×8 , các sự chia tách 634 có kích cỡ là 8×16 và các sự chia tách 636 có kích cỡ là 8×8 .

Tương tự như vậy, bộ dự báo của bộ mã hóa 640 có kích cỡ là 8×8 và chiều sâu là 3 có thể được phân chia thành các sự chia tách nằm trong bộ mã hóa 640, tức là sự chia tách có kích cỡ là 8×8 nằm trong bộ mã hóa 640, các sự chia tách 642 có kích cỡ là 8×4 , các sự chia tách 644 có kích cỡ là 4×8 và các sự chia tách 646 có kích cỡ là 4×4 .

Bộ mã hóa 650 có kích cỡ là 4×4 và chiều sâu 4 là bộ mã hóa nhỏ nhất và bộ mã hóa của chiều sâu dưới cùng. Bộ dự báo của bộ mã hóa 650 chỉ được gán cho sự chia tách có kích cỡ là 4×4 .

Nhằm xác định ít nhất một chiều sâu được mã hoá của các bộ mã hóa tạo bộ mã hóa lớn nhất 610, bộ mã hóa theo thứ bậc 110 của thiết bị mã hóa video 100 thực hiện sự mã hoá đối với các bộ mã hóa tương ứng với từng chiều sâu nằm trong bộ mã hóa lớn nhất 610.

Số các bộ mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu bao gồm các dữ liệu trong cùng phạm vi và cùng kích cỡ tăng lên khi chiều sâu sâu xuống. Chẳng hạn, bốn bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu là 2 yêu cầu bao quát các dữ liệu nằm trong một bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu là 1. Do đó, nhằm so sánh các kết quả mã hoá của cùng các dữ liệu theo các chiều sâu, bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu là 1 và bốn bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu là 2, từng chiều sâu được mã hoá.

Nhằm thực hiện sự mã hoá đối với chiều sâu hiện thời từ trong số các chiều sâu, sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được lựa chọn đối với chiều sâu hiện thời bằng cách thực hiện sự mã hoá đối với từng bộ dự báo theo các bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu hiện thời, theo trục nằm ngang của cấu trúc thứ bậc 600. Theo cách khác, sai số mã hoá tối thiểu có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh các sai số mã hoá theo các chiều sâu và thực hiện sự mã hoá đối với từng chiều sâu khi chiều sâu sâu xuống theo trục phương thẳng đứng của cấu trúc thứ bậc 600. Chiều sâu và sự chia tách có sai số mã hoá tối thiểu theo bộ mã hóa lớn

nhất 610 có thể được lựa chọn như là chiều sâu mã hoá và kiểu sự chia tách của bộ mã hóa lớn nhất 610.

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

Thiết bị mã hóa video 100 hoặc bộ giải mã video 200 mã hoá hoặc giải mã hình ảnh của từng bộ mã hóa lớn nhất theo các bộ mã hóa có các kích cỡ bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ của bộ mã hóa lớn nhất. Các kích cỡ của các bộ biến đổi để biến đổi trong quá trình mã hoá có thể được lựa chọn trên cơ sở các bộ biến đổi dữ liệu không lớn hơn so với bộ mã hóa tương ứng.

Chẳng hạn, trong thiết bị mã hóa video 100 hoặc bộ giải mã video 200, nếu kích cỡ của bộ mã hóa 710 là 64×64 , truyền có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các bộ biến đổi 720 có kích cỡ là 32×32 .

Đồng thời, các dữ liệu của bộ mã hóa 710 có kích cỡ là 64×64 có thể được mã hoá bằng cách thực hiện sự biến đổi đối với từng bộ biến đổi có kích cỡ là 32×32 , 16×16 , 8×8 và 4×4 là nhỏ hơn 64×64 và sau đó bộ biến đổi có sai số mã hoá ít nhất có thể được lựa chọn.

Fig. 8 là sơ đồ thể hiện thông tin mã hoá của các bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá theo một phương án của sáng chế.

Bộ biến đổi phát 130 của thiết bị mã hóa video 100 có thể mã hoá và truyền thông tin 800 về kiểu chia tách, thông tin 810 về chế độ dự báo và thông tin 820 về kích cỡ của bộ biến đổi đối với từng bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá, như là thông tin về chế độ mã hoá.

Thông tin 800 chỉ ra thông tin về hình dạng của sự chia tách thu nhận bằng cách phân chia bộ dự báo của bộ mã hóa hiện thời, trong đó sự chia tách là bộ biến đổi dữ liệu để mã hoá sự phân chia dự báo bộ mã hóa hiện thời. Chẳng hạn, bộ mã hóa hiện thời CU_0 có kích cỡ là $2N \times 2N$ có thể được phân chia thành sự chia tách bất kỳ của sự chia tách 802 có kích cỡ là $2N \times 2N$, sự chia tách 804 có kích cỡ là $2N \times N$, sự chia tách 806 có kích cỡ là $N \times 2N$ và sự chia tách 808 có kích cỡ là $N \times N$. Ở đây, thông tin 800 về kiểu sự chia tách được xác định để chỉ một trong các sự chia tách 802 có kích cỡ là $2N \times 2N$, sự chia tách 804 có kích cỡ là $2N \times N$, sự chia tách 806 có kích cỡ là $N \times 2N$ và sự chia tách 808 có kích cỡ là $N \times N$.

Thông tin 810 chỉ ra chế độ dự báo của từng sự chia tách. Chẳng hạn, thông tin 810 có thể chỉ ra chế độ sự mã hoá dự báo được thực hiện trên sự chia tách được chỉ ra bởi thông tin 800, tức là chế độ bên trong 812, chế độ nội bộ 814 hoặc chế độ bỏ qua 816.

Thông tin 820 chỉ ra bộ biến đổi trên cơ sở khi sự biến đổi được thực hiện theo bộ mã hóa hiện thời. Chẳng hạn, bộ biến đổi có thể là bộ biến đổi trong thứ nhất 822, bộ biến đổi trong thứ hai 824, bộ biến đổi nội bộ thứ nhất 826 hoặc bộ biến đổi nội bộ thứ hai 828.

Bộ biến đổi trích các dữ liệu hình ảnh và các dữ liệu mã hoá 210 của bộ giải mã video 200 có thể trích và sử dụng thông tin 800 về các bộ mã hóa, thông tin 810 về chế độ dự báo và thông tin 820 về kích cỡ của bộ biến đổi, để giải mã theo từng bộ mã hóa sâu hơn.

Fig. 9 là sơ đồ các bộ mã hóa sâu hơn với các chiều sâu theo một phương án của sáng chế.

Thông tin phân chia có thể được sử dụng để chỉ sự thay đổi chiều sâu. Thông tin phân chia chỉ ra xem bộ mã hóa của chiều sâu hiện thời được phân chia thành các bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới.

Bộ dự báo 910 để mã hoá dự báo bộ mã hóa 900 có chiều sâu là 0 và kích cỡ là $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các sự chia tách của kiểu chia tách 912 có kích cỡ là $2N_0 \times 2N_0$, kiểu chia tách 914 có kích cỡ là $2N_0 \times N_0$, kiểu chia tách 916 có kích cỡ là $N_0 \times 2N_0$ và kiểu chia tách 918 có kích cỡ là $N_0 \times N_0$. Fig. 9 chỉ thể hiện các kiểu chia tách từ 912 đến 918 thu nhận bằng cách phân chia một cách đối xứng bộ dự báo 910, mà kiểu chia tách không bị giới hạn ở đó và các sự chia tách của bộ dự báo 910 có thể bao gồm các sự chia tách đối xứng, các sự chia tách có hình dạng được xác định từ trước và các sự chia tách có dạng hình học.

Sự mã hoá dự báo được thực hiện lặp đi lặp lại đối với một sự chia tách có kích cỡ là $2N_0 \times 2N_0$, hai sự chia tách có kích cỡ là $2N_0 \times N_0$, hai sự chia tách có kích cỡ là $N_0 \times 2N_0$ và bốn sự chia tách có kích cỡ là $N_0 \times N_0$, theo từng kiểu chia tách. Mã hoá dự báo theo chế độ bên trong và chế độ nội bộ có thể được thực hiện trên các sự chia tách có các kích cỡ là $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$ và $N_0 \times N_0$. Mã hoá dự báo theo chế độ bỏ qua được thực hiện chỉ trên sự chia tách có kích cỡ là $2N_0 \times 2N_0$.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất theo một trong số các kiểu chia tách từ 912 đến 916 có các kích cỡ là $2N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$ và $N_0 \times 2N_0$, bộ dự báo 910 có thể không được phân chia thành chiều sâu phía dưới.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất theo kiểu chia tách 918 có kích cỡ là $N_0 \times N_0$, chiều sâu được thay đổi từ 0 đến 1 để phân chia kiểu chia tách 918 trong quá trình vận hành 920 và sự mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại đối với kiểu chia tách các bộ mã hóa có chiều sâu là 2 và kích cỡ là $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm sai số mã hoá tối thiểu.

Bộ dự báo 940 để mã hoá dự báo bộ mã hóa (kiểu chia tách) 930 có chiều sâu là 1 và kích cỡ là $2N_1 \times N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể bao gồm các sự chia tách của kiểu chia tách 942 có kích cỡ là $2N_1 \times N_1$, kiểu chia tách 944 có kích cỡ là $2N_1 \times N_1$, kiểu chia tách 946 có kích cỡ là $N_1 \times N_1$ và kiểu chia tách 948 có kích cỡ là $N_1 \times N_1$.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất theo kiểu chia tách 948 có kích cỡ của $N_1 \times N_1$, chiều sâu được thay đổi từ 1 đến 2 để phân chia kiểu chia tách 948 trong quá trình vận hành 950 và sự mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại đối với các bộ mã hóa 960 có chiều sâu là 2 và kích cỡ là $N_2 \times N_2$ để tìm kiếm sai số mã hoá tối thiểu.

Khi chiều sâu tối đa là d , thao tác phân chia theo từng chiều sâu có thể được thực hiện lên đến khi chiều sâu trở thành $d-1$ và thông tin phân chia có thể được mã hoá đạt được khi chiều sâu là một trong số từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi sự mã hoá được thực hiện đạt được khi chiều sâu là $d-1$ sau khi bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu là $d-2$ được phân chia trong quá trình vận hành 970, bộ dự báo 990 để mã hoá dự báo bộ mã hóa 980 có chiều sâu là $d-1$ và kích cỡ là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể bao gồm các sự chia tách của kiểu chia tách 992 có kích cỡ là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, kiểu chia tách 994 có kích cỡ là $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, kiểu chia tách 996 có kích cỡ là $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ và kiểu chia tách 998 có kích cỡ là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

Sự mã hoá dự báo có thể được thực hiện lặp đi lặp lại đối với một sự chia tách có kích cỡ là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, hai sự chia tách có kích cỡ là $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, hai sự chia tách có kích cỡ là $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, bốn sự chia tách có kích cỡ là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ từ trong số các kiểu chia tách từ 992 đến 998 để tìm kiếm kiểu chia tách có sai số mã hoá tối thiểu.

Ngay cả khi kiểu chia tách 998 có kích cỡ của $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ có sai số mã hoá tối thiểu, vì chiều sâu tối đa là d , bộ mã hóa $CU_{(d-1)}$ có chiều sâu là $d-1$ không được phân chia với chiều sâu phía dưới và chiều sâu được mã hoá đối với các bộ mã hóa tạo bộ mã hóa lớn nhất hiện thời 900 được xác định là $d-1$ và kiểu chia tách của bộ mã hóa lớn nhất hiện thời 900 có thể được xác định là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Đồng thời, vì chiều sâu tối đa là d , thông tin phân chia đối với bộ mã hóa nhỏ nhất 952 là không được xác định.

Bộ biến đổi các dữ liệu 999 có thể là ‘bộ biến đổi tối thiểu’ đối với bộ mã hóa lớn nhất hiện thời. Bộ biến đổi tối thiểu theo một phương án của sáng chế có thể là bộ biến đổi các dữ liệu dạng hình chữ nhật thu nhận bằng cách phân chia bộ mã hóa nhỏ nhất 980 cho 4. Bằng cách thực hiện sự mã hoá lặp đi lặp lại, thiết bị mã hóa video 100 có thể lựa chọn chiều sâu có sai số mã hoá ít nhất bằng cách so sánh sai số mã hoá theo các chiều sâu của bộ mã hóa 900 để xác định chiều sâu được mã hoá và xác định kiểu chia tách tương ứng và chế độ dự báo như là chế độ mã hoá của chiều sâu mã hoá.

Như vậy, các sai số mã hoá tối thiểu theo các chiều sâu được so sánh theo tất cả các chiều sâu từ 1 đến d và chiều sâu có sai số mã hoá ít nhất có thể được xác định như là chiều sâu được mã hoá. Chiều sâu mã hoá, kiểu chia tách của bộ dự báo và chế độ dự báo có thể được mã hoá và được biến đổi như là thông tin về chế độ mã hoá. Đồng thời, vì bộ mã hóa được phân chia từ chiều sâu là 0 đến chiều sâu được mã hoá, chỉ thông tin được phân chia của chiều sâu mã hoá được xác định là 0 và thông tin phân chia các chiều sâu không kể chiều sâu mã hoá được xác định là 1.

Bộ giải mã entropi 220 của bộ giải mã video 200 có thể trích và sử dụng thông tin về chiều sâu mã hoá và bộ dự báo của bộ mã hóa 900 để giải mã bộ mã hóa 912. Bộ giải mã video 200 có thể xác định chiều sâu, trong đó thông tin phân chia là 0, khi chiều sâu được mã hoá bằng cách sử dụng thông tin phân chia theo các chiều sâu và sử dụng thông tin về chế độ mã hoá của chiều sâu tương ứng để giải mã.

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

Các bộ mã hóa 1010 là các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây, tương ứng với các chiều sâu được mã hoá được xác định bởi thiết bị mã hóa video 100, theo bộ mã hóa lớn nhất. Các

bộ dự báo 1060 là các sự chia tách của các bộ dự báo từng các bộ mã hóa 1010 và các bộ biến đổi 1070 là các bộ biến đổi của từng các bộ mã hóa 1010.

Khi chiều sâu của bộ mã hóa lớn nhất là 0 theo các bộ mã hóa 1010, các chiều sâu của các bộ mã hóa 1012 và 1054 là 1, các chiều sâu của các bộ mã hóa 1014, 1016, 1018, 1028, 1050 và 1052 là 2, các chiều sâu của các bộ mã hóa 1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032 và 1048 là 3 và các chiều sâu của các bộ mã hóa 1040, 1042, 1044 và 1046 là 4.

Theo các bộ dự báo 1060, một số các bộ mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 thu nhận bằng cách phân chia các bộ mã hóa. Nói cách khác, các kiểu chia tách theo các bộ mã hóa 1014, 1022, 1050 và 1054 có kích cỡ là $2N \times N$, các kiểu chia tách theo các bộ mã hóa 1016, 1048 và 1052 có kích cỡ là $N \times 2N$ và kiểu chia tách của bộ mã hóa 1032 có kích cỡ là $N \times N$. Các bộ dự báo và các sự chia tách của các bộ mã hóa 1010 là bằng hoặc nhỏ hơn từng bộ mã hóa.

Sự biến đổi hoặc sự biến đổi nghịch đảo được thực hiện trên các dữ liệu hình ảnh của bộ mã hóa 1052 theo các bộ biến đổi 1070 theo bộ biến đổi dữ liệu là nhỏ hơn so với bộ mã hóa 1052. Đồng thời, các bộ mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 theo các bộ biến đổi 1070 là khác với các bộ biến đổi theo các bộ dự báo 1060 về mặt các kích cỡ và các hình dạng. Nói cách khác, thiết bị mã hóa video 100 và bộ giải mã video 200 có thể thực hiện sự dự báo trong, đánh giá sự chuyển động, sự bù trừ chuyển động, sự biến đổi và sự biến đổi nghịch đảo một cách riêng biệt đối với bộ biến đổi các dữ liệu theo cùng bộ mã hóa.

Do đó, sự mã hoá được thực hiện theo kiểu đệ quy đối với từng các bộ mã hóa có cấu trúc thứ bậc trong từng vùng của bộ mã hóa lớn nhất để xác định bộ mã hóa tối ưu và như vậy các bộ mã hóa có kết cấu dạng cây có thể thu nhận theo kiểu đệ quy. Thông tin mã hoá có thể bao gồm thông tin phân chia về bộ mã hóa, thông tin về kiểu chia tách, thông tin về chế độ dự báo và thông tin về kích cỡ của bộ biến đổi.

Bảng 1 thể hiện thông tin mã hoá có thể được xác định bởi thiết bị mã hóa video 100 và bộ giải mã video 200.

[Bảng 1]

Thông tin được phân chia 0 (Sự mã hoá đối với bộ mã hóa có kích cỡ là $2N \times 2N$ và chiều sâu hiện thời là d)				Thông tin được phân chia 1	
Chế độ dự báo	Kiểu chia tách		Kích cỡ của bộ biến đổi		Mã hoá lặp đi lặp lại
Bên trong Nội bộ	Kiểu sự chia tách đối xứng	Kiểu chia tách bất đối xứng	Thông tin phân chia 0 của bộ biến đổi	Thông tin phân chia 1 của bộ biến đổi	Các bộ mã hóa có chiều sâu phía dưới là $d+1$
Bỏ qua (chỉ $2N \times 2N$)					
	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (Kiểu sự chia tách đối xứng) $N/2 \times N/2$ (Kiểu chia tách bất đối xứng)	

Bộ mã hóa entropi 120 của thiết bị mã hóa video 100 có thể phát thông tin mã hoá về các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây và bộ giải mã entropi 220 của bộ giải mã video 200 có thể trích thông tin mã hoá về các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây từ dòng bit thu nhận được.

Thông tin phân chia chỉ ra xem bộ mã hóa hiện thời được phân chia thành các bộ mã hóa của chiều sâu phía dưới. Nếu thông tin phân chia của chiều sâu hiện thời d là 0, chiều sâu, trong đó bộ mã hóa hiện thời không được phân chia thành chiều sâu phía dưới, là chiều sâu được mã hoá và như vậy thông tin về kiểu chia tách, chế độ dự báo và kích cỡ của bộ

biến đổi có thể được xác định đối với chiều sâu mã hoá. Nếu bộ mã hóa hiện thời tiếp tục được phân chia theo thông tin được phân chia, sự mã hoá được thực hiện một cách độc lập trên bốn bộ mã hóa được phân chia của chiều sâu phía dưới.

Chế độ dự báo có thể là một trong số chế độ bên trong, chế độ nội bộ và chế độ bỏ qua. Chế độ bên trong và chế độ nội bộ có thể được xác định theo tất cả các kiểu chia tách và chế độ bỏ qua được xác định chỉ theo kiểu chia tách có kích cỡ là $2N \times 2N$.

Thông tin về kiểu chia tách có thể chỉ ra các kiểu sự chia tách đối xứng có các kích cỡ là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$ thu nhận bằng cách phân chia một cách đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của bộ dự báo và các kiểu chia tách bất đối xứng có các kích cỡ là $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ thu nhận bằng cách phân chia bất đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của bộ dự báo. Theo các phân chia bất đối xứng có các kích cỡ của $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể tương ứng là thu nhận bằng cách phân chia chiều cao của bộ dự báo theo $1:n$ và $n:1$ (trong đó n là số nguyên lớn hơn 1) và theo các phân chia bất đối xứng có các kích cỡ là $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể tương ứng thu nhận bằng cách phân chia chiều rộng của bộ dự báo theo $1:n$ và $n:1$.

Kích cỡ của bộ biến đổi có thể được xác định là hai kiểu theo chế độ bên trong và hai kiểu theo chế độ nội bộ. Nói cách khác, nếu thông tin phân chia của bộ biến đổi là 0, kích cỡ của bộ biến đổi có thể là $2N \times 2N$ là kích cỡ của bộ mã hóa hiện thời. Nếu thông tin phân chia của bộ biến đổi là 1, các bộ biến đổi có thể thu nhận bằng cách phân chia bộ mã hóa hiện thời. Đồng thời, nếu kiểu phân chia bộ mã hóa hiện thời có kích cỡ là $2N \times 2N$ là kiểu sự chia tách đối xứng, kích cỡ của bộ biến đổi có thể là $N \times N$ và nếu kiểu phân chia bộ mã hóa hiện thời là kiểu chia tách bất đối xứng, kích cỡ của bộ biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

Thông tin mã hoá về các bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây có thể bao gồm ít nhất là một trong số bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá, bộ dự báo và bộ biến đổi tối thiểu. Bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá có thể bao gồm ít nhất là một trong số các bộ dự báo và bộ biến đổi tối thiểu chứa cùng thông tin mã hoá.

Do đó, được xác định xem là các bộ biến đổi dữ liệu tiếp giáp nằm trong cùng bộ mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá bằng cách so sánh thông tin mã hoá của các bộ biến đổi dữ liệu tiếp giáp. Đồng thời, bộ mã hóa tương ứng tương ứng với chiều sâu mã hoá được

xác định bằng cách sử dụng thông tin mã hoá của bộ biến đổi các dữ liệu và như vậy, sự phân bố các chiều sâu được mã hoá theo bộ mã hóa lớn nhất có thể được xác định.

Do đó, nếu bộ mã hóa hiện thời được dự báo trên cơ sở thông tin mã hoá các bộ biến đổi dữ liệu tiếp giáp, thông tin mã hoá các bộ biến đổi dữ liệu theo các bộ mã hóa sâu hơn tiếp giáp với bộ mã hóa hiện thời có thể được đề cập đến một cách trực tiếp và được sử dụng.

Theo cách khác, nếu bộ mã hóa hiện thời được dự báo trên cơ sở thông tin mã hoá các bộ biến đổi dữ liệu tiếp giáp, các bộ biến đổi dữ liệu tiếp giáp với bộ mã hóa hiện thời được tìm kiếm sử dụng thông tin được mã hoá các bộ biến đổi dữ liệu và các bộ mã hóa tiếp giáp được tìm kiếm có thể được đề cập đến để dự báo bộ mã hóa hiện thời.

Fig. 13 là sơ đồ thể hiện sự tương quan giữa bộ mã hóa, bộ dự báo và bộ biến đổi theo thông tin chế độ mã hoá của Bảng 1.

Bộ mã hóa lớn nhất 1300 bao gồm các bộ mã hóa 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316 và 1318 của các chiều sâu được mã hoá. Ở đây, vì bộ mã hóa 1318 là bộ mã hóa của chiều sâu được mã hoá, thông tin phân chia có thể được xác định là 0. Thông tin về kiểu chia tách của bộ mã hóa 1318 có kích cỡ là $2N \times 2N$ có thể được xác định là một kiểu chia tách 1322 có kích cỡ là $2N \times 2N$, kiểu chia tách 1324 có kích cỡ là $2N \times N$, kiểu chia tách 1326 có kích cỡ là $N \times 2N$, kiểu chia tách 1328 có kích cỡ là $N \times N$, kiểu chia tách 1332 có kích cỡ là $2N \times nU$, kiểu chia tách 1334 có kích cỡ là $2N \times nD$, kiểu chia tách 1336 có kích cỡ là $nL \times 2N$ và kiểu chia tách 1338 có kích cỡ là $nR \times 2N$.

Khi kiểu chia tách được xác định là đối xứng, tức là kiểu chia tách 1322, 1324, 1326 hoặc 1328, bộ biến đổi 1342 có kích cỡ là $2N \times 2N$ được xác định nếu cờ hiệu kích cỡ TU của bộ biến đổi là 0 và bộ biến đổi 1344 có kích cỡ là $N \times N$ được xác định nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 1.

Khi kiểu chia tách được xác định là bất đối xứng, tức là kiểu chia tách 1332, 1334, 1336 hoặc 1338, bộ biến đổi 1352 có kích cỡ là $2N \times 2N$ được xác định nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 0 và bộ biến đổi 1354 có kích cỡ là $N/2 \times N/2$ được xác định nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 1.

Cờ hiệu kích cỡ TU là kiểu chỉ số biến đổi; kích cỡ của bộ biến đổi tương ứng với chỉ số biến đổi có thể được cải biến theo kiểu bộ dự báo hoặc kiểu chia tách của bộ mã hóa.

Khi kiểu chia tách được xác định là bất đối xứng, tức là kiểu chia tách 1322, 1324, 1326 hoặc 1328, bộ biến đổi 1342 có kích cỡ là $2N \times 2N$ được xác định nếu cờ hiệu kích cỡ TU của bộ biến đổi là 0 và bộ biến đổi 1344 có kích cỡ là $N \times N$ được xác định nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 1.

Khi kiểu chia tách được xác định là bất đối xứng, tức là, kiểu chia tách 1332 ($2N \times nU$), 1334 ($2N \times nD$), 1336 ($nL \times 2N$) hoặc 1338 ($nR \times 2N$), bộ biến đổi 1352 có kích cỡ là $2N \times 2N$ được xác định nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 0 và bộ biến đổi 1354 có kích cỡ là $N/2 \times N/2$ được xác định nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 1.

Đề cập đến Fig. 9, cờ hiệu kích cỡ TU được mô tả trên là cờ hiệu có trị số là 0 hoặc 1, nhưng cờ hiệu kích cỡ TU không bị giới hạn ở 1 bit và bộ biến đổi có thể được phân chia thứ bậc trong khi cờ hiệu kích cỡ TU tăng lên từ 0. Bộ biến đổi thông tin phân chia (cờ hiệu kích cỡ TU) có thể được sử dụng như một ví dụ của chỉ số biến đổi.

Trong trường hợp này, khi cờ hiệu kích cỡ TU theo một phương án của sáng chế được sử dụng với kích cỡ tối đa và kích cỡ tối thiểu của bộ biến đổi, kích cỡ của bộ biến đổi được sử dụng thực tế có thể được biểu thị. Thiết bị mã hóa video 100 có thể mã hoá thông tin kích cỡ bộ biến đổi lớn nhất, thông tin kích cỡ bộ biến đổi nhỏ nhất và thông tin phân chia bộ biến đổi lớn nhất. Thông tin kích cỡ bộ biến đổi lớn nhất được mã hoá, thông tin kích cỡ bộ biến đổi nhỏ nhất và thông tin phân chia bộ biến đổi lớn nhất có thể được chèn vào nhóm tham số thứ tự (SPS) (SPS - Sequence Parameter Set – Nhóm tham số thứ tự). Bộ giải mã video 200 có thể sử dụng thông tin kích cỡ bộ biến đổi lớn nhất, thông tin kích cỡ bộ biến đổi nhỏ nhất và thông tin phân chia bộ biến đổi lớn nhất đối với sự giải mã video.

Chẳng hạn, (a) nếu kích cỡ là bộ mã hóa hiện thời là 64×64 và bộ biến đổi lớn nhất là 32×32 , (a-1) kích cỡ của bộ biến đổi là 32×32 nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 0; (a-2) kích cỡ của bộ biến đổi là 16×16 nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 1; và (a-3) kích cỡ của bộ biến đổi là 8×8 nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 2.

Theo cách khác, (b) nếu kích cỡ của bộ mã hóa hiện thời là 32×32 và bộ biến đổi nhỏ nhất là 32×32 , (b-1) kích cỡ của bộ biến đổi là 32×32 nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 0 và vì kích cỡ của bộ biến đổi không thể là nhỏ hơn 32×32 , không có các cờ hiệu kích cỡ TU hơn nữa được xác định.

Theo cách khác, (c) nếu kích cỡ của bộ mã hóa hiện thời là 64x64 và cờ hiệu kích cỡ TU tối đa là 1, cờ hiệu kích cỡ TU có thể là 0 hoặc 1 và không có các cờ hiệu kích cỡ TU khác có thể được xác định.

Do đó, khi xác định cờ hiệu kích cỡ TU tối đa là 'MaxBiến đổiSizeIndex', cờ hiệu kích cỡ TU tối thiểu là 'MinBiến đổiSize' và bộ biến đổi trong trường hợp khi cờ hiệu kích cỡ TU là 0, tức là bộ biến đổi gốc RootTu là 'RootTuSize', kích cỡ của bộ biến đổi nhỏ nhất 'CurrMinTuSize' là khả dụng theo bộ mã hóa hiện thời, có thể được xác định theo biểu thức (1) dưới đây.

$$\text{CurrMinTuSize} = \max(\text{MinBiến đổiSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxBiến đổiSizeIndex}})) \dots (1)$$

So với kích cỡ của bộ biến đổi nhỏ nhất 'CurrMinTuSize' khả dụng theo bộ mã hóa hiện thời, kích cỡ bộ biến đổi gốc 'RootTuSize' là kích cỡ của bộ biến đổi khi nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 0, có thể chỉ ra bộ biến đổi lớn nhất có thể được lựa chọn liên quan đến hệ thống. Tức là, theo biểu thức (1), 'RootTuSize/(2^MaxBiến đổiSizeIndex)' là kích cỡ của bộ biến đổi thu nhận bằng cách phân chia 'RootTuSize', là kích cỡ của bộ biến đổi khi thông tin phân chia bộ biến đổi là 0, theo số lần phân chia tương ứng với thông tin phân chia bộ biến đổi lớn nhất và 'MinBiến đổiSize' là kích cỡ của bộ biến đổi nhỏ nhất và như vậy trị số nhỏ hơn của các trị số này có thể 'CurrMinTuSize' là kích cỡ của bộ biến đổi nhỏ nhất khả dụng theo bộ mã hóa hiện thời.

Kích cỡ của bộ biến đổi gốc 'RootTuSize' theo một phương án của sáng chế có thể biến đổi theo chế độ dự báo.

Chẳng hạn, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ nội bộ, RootTuSize có thể được xác định theo biểu thức (2) dưới đây. Theo biểu thức (2), 'MaxBiến đổiSize' chỉ kích cỡ bộ biến đổi lớn nhất và 'PUSize' chỉ kích cỡ bộ dự báo hiện thời.

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxBiến đổiSize}, \text{PUSize}) \dots \dots \dots (2)$$

Nói cách khác, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ nội bộ, kích cỡ của kích cỡ bộ biến đổi gốc 'RootTuSize' là bộ biến đổi nếu cờ hiệu kích cỡ TU là 0, có thể được xác định là trị số nhỏ hơn từ trong số kích cỡ bộ biến đổi lớn nhất và kích cỡ bộ dự báo hiện thời.

Nếu chế độ dự báo của bộ biến đổi phân chia hiện thời là chế độ bên trong, 'RootTuSize' có thể được xác định theo biểu thức (3) dưới đây. 'PartitionSize' chỉ kích cỡ của bộ biến đổi phân chia hiện thời.

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxBiến đổiSize}, \text{PartitionSize}) \dots\dots\dots(3)$$

Nói cách khác, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ bên trong, kích cỡ bộ biến đổi gốc 'RootTuSize' có thể được xác định là trị số nhỏ hơn từ trong số kích cỡ bộ biến đổi lớn nhất và kích cỡ bộ biến đổi phân chia hiện thời.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, kích cỡ của kích cỡ bộ biến đổi gốc 'RootTuSize' là kích cỡ bộ biến đổi lớn nhất hiện thời theo một phương án của sáng chế và biến đổi theo chế độ dự báo của bộ biến đổi phân chia, là một ví dụ và các yếu tố để xác định kích cỡ bộ biến đổi lớn nhất hiện thời không bị giới hạn ở đó.

Thao tác mã hoá entropi của thành phần lệnh được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 120 của thiết bị mã hóa video 100 trên Fig. 1 và thao tác giải mã entropi của thành phần lệnh được thực hiện bởi bộ giải mã entropi 220 của bộ giải mã video 200 trên Fig. 2 bây giờ sẽ được mô tả chi tiết.

Như được mô tả trên, thiết bị mã hóa video 100 và bộ giải mã video 200 thực hiện sự mã hoá và giải mã bằng cách phân chia bộ mã hóa lớn nhất thành các bộ mã hóa là bằng hoặc nhỏ hơn bộ mã hóa lớn nhất. Bộ dự báo và bộ biến đổi được sử dụng theo sự dự báo và biến đổi có thể được xác định trên cơ sở các chi phí độc lập với các bộ biến đổi dữ liệu khác. Vì bộ mã hóa tối ưu có thể được xác định theo sự mã hoá đệ quy từng bộ mã hóa có cấu trúc thứ bậc nằm trong bộ mã hóa lớn nhất, các bộ biến đổi dữ liệu có cấu trúc dạng cây có thể được kết cấu. Nói cách khác, đối với từng bộ mã hóa lớn nhất, bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây và bộ dự báo và bộ biến đổi từng cấu trúc dạng cây có thể được kết cấu. Để giải mã, thông tin thứ bậc là thông tin chỉ thông tin cấu trúc của các bộ biến đổi dữ liệu có cấu trúc thứ bậc và thông tin không thứ bậc để giải mã, ngoài thông tin thứ bậc, cần phải được biến đổi.

Thông tin liên quan đến cấu trúc thứ bậc là thông tin cần thiết để xác định bộ mã hóa có cấu trúc dạng cây, bộ dự báo có cấu trúc dạng cây và bộ biến đổi có cấu trúc dạng cây, như được mô tả trên khi đề cập từ Fig. 10 đến Fig. 12 và bao gồm thông tin kích cỡ của bộ mã hóa lớn nhất, chiều sâu được mã hoá, thông tin sự phân chia của bộ dự báo, cờ hiệu phân

chia chỉ ra xem bộ mã hóa được phân chia, thông tin kích cỡ của bộ biến đổi và cờ hiệu biến đổi phân chia (được phân chia_biến đổi_cờ hiệu) chỉ ra xem bộ biến đổi được phân chia thành các bộ biến đổi nhỏ hơn để thực hiện sự biến đổi. Các ví dụ của thông tin mã hoá khác với thông tin cấu trúc thứ bậc bao gồm thông tin chế độ dự báo của sự dự báo bên trong/nội bộ được ứng dụng cho từng bộ dự báo, thông tin vectơ chuyển động, thông tin hướng dự báo, thông tin thành phần màu được ứng dụng cho từng bộ biến đổi dữ liệu trong trường hợp khi một số các thành phần màu được sử dụng và thông tin mức hệ số biến đổi. Sau đây, thông tin thứ bậc và thông tin siêu thứ bậc có thể được đề cập đến như là thành phần lệnh cần phải mã hoá entropi hoặc giải mã entropi.

Cụ thể là, theo các phương án của sáng chế, phương pháp lựa chọn mẫu ngữ cảnh khi thành phần lệnh liên quan đến bộ biến đổi từ trong số các thành phần lệnh được tạo ra. Thao tác mã hoá entropi và giải mã các thành phần lệnh liên quan đến bộ biến đổi bây giờ sẽ được mô tả chi tiết.

Fig. 14 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa entropi 1400 theo một phương án của sáng chế. Bộ mã hóa entropi 1400 tương ứng với bộ mã hóa entropi 120 của thiết bị mã hóa video 100 trên Fig. 1.

Đề cập đến Fig. 14, bộ mã hóa entropi 1400 bao gồm bộ nhị phân 1410, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 và bộ mã hoá số học nhị phân 1430. Đồng thời, bộ mã hoá số học nhị phân 1430 bao gồm độ cơ mã hoá thường xuyên 1432 và động cơ mã hoá đi vòng 1434.

Khi các thành phần lệnh nhập vào bộ mã hóa entropi 1400 không phải các trị số nhị phân, bộ nhị phân 1410 nhị phân hoá các thành phần lệnh nhằm phát chuỗi hợp nhớ bao gồm các trị số nhị phân là 0 và 1. Hợp nhớ chỉ ra từng bit dòng bao gồm 0 và 1 và được mã hoá bởi sự mã hoá số học nhị phân thích ứng với tình huống (CABAC) (CABAC - Context Adaptive Binary Arithmetic Coding - Sự mã hoá số học nhị phân thích ứng với tình huống). Nếu thành phần lệnh là các dữ liệu có cùng xác suất giữa 0 và 1, thành phần lệnh được phát vào động cơ mã hoá đi vòng 1434, không sử dụng xác suất, cần được mã hoá.

Bộ nhị phân 1410 có thể sử dụng các phương pháp nhị phân hoá khác nhau theo dạng của thành phần lệnh. Các ví dụ của các phương pháp nhị phân hoá có thể bao gồm phương pháp unary, phương pháp unary cắt cụt, phương pháp mã hoá gao cắt cụt, phương pháp mã hoá Golomb và phương pháp mã hoá chiều dài cố định.

Cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 (sau đây còn được gọi là “hệ số có nghĩa”) có được theo bộ biến đổi được nhị phân hoá bằng cách sử dụng phương pháp mã hoá cố định. Tức là, nếu hệ số biến đổi không - 0 có được theo bộ biến đổi, cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf được xác định có trị số là 1. Trong khi đó, nếu hệ số biến đổi không - 0 không có được theo bộ biến đổi, cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf được xác định có trị số là 0. Nếu hình ảnh bao gồm một số các thành phần màu, cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf có thể được xác định cho bộ biến đổi của từng thành phần màu. Chẳng hạn, nếu hình ảnh bao gồm độ sáng hình ảnh (Y) và các thành phần sắc độ (Cb, Cr), cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf_độ sáng hình ảnh của bộ biến đổi thành phần độ sáng hình ảnh và cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf_cb hoặc cbf_cr của bộ biến đổi thành phần sắc độ có thể được xác định.

Bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 tạo mẫu ngữ cảnh để mã hoá chuỗi bit tương ứng với thành phần lệnh đến động cơ mã hoá thường xuyên 1432. Chi tiết hơn, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 phát ra xác suất của trị số nhị phân để mã hoá từng trị số nhị phân chuỗi bit của thành phần lệnh hiện thời đến bộ mã hoá số học nhị phân 1430.

Mẫu ngữ cảnh là mô hình xác suất của hộp nhớ và bao gồm thông tin của 0 và 1 tương ứng với ký hiệu xác suất lớn nhất (MPS) (MPS - a most probable symbol - Ký hiệu xác suất lớn nhất) và ký hiệu xác suất bé nhất (LPS) (LPS - a least probable symbol - Ký hiệu xác suất bé nhất) và thông tin xác suất của ít nhất là một trong số MPS và LPS.

Bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 có thể lựa chọn mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi. Nếu kích cỡ của bộ biến đổi là bằng kích cỡ của bộ mã hóa, tức là, nếu chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 có thể xác định mẫu ngữ cảnh thứ nhất được định trước như là mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf. Trong khi đó, nếu kích cỡ của bộ biến đổi là nhỏ hơn kích cỡ của bộ mã hóa, tức là, nếu chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 có thể xác định mẫu ngữ cảnh thứ hai được định trước như là mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf. Ở đây, các mẫu ngữ cảnh thứ nhất và thứ hai là trên cơ sở các mô hình phân bố xác suất khác nhau. Tức là, các mẫu ngữ cảnh thứ nhất và thứ hai là các mẫu ngữ cảnh khác nhau.

Như được mô tả trên, khi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf được mã hoá entropi, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 sử dụng các mẫu ngữ cảnh khác nhau trong trường hợp khi kích cỡ của bộ biến đổi là bằng kích cỡ của bộ mã hóa và trường hợp khi kích cỡ của bộ biến đổi không bằng với kích cỡ của bộ mã hóa. Nếu chỉ số chỉ ra một trong số các mẫu ngữ cảnh được định trước để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf được đề cập như là chỉ số tình huống `ctxIdx`, chỉ số tình huống `ctxIdx` có thể có trị số thu nhận bằng cách tổng hợp tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` để xác định mẫu ngữ cảnh và sự dịch chuyển chỉ số tình huống được định trước `ctxIdxOffset`. Tức là, $ctxIdx = ctxInc + ctxIdxOffset$. Bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 từ trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0, có thể thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` để xác định mẫu ngữ cảnh, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi và như vậy có thể thay đổi chỉ số tình huống `ctxIdx` để xác định mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf.

Chi tiết hơn, nếu chiều sâu biến đổi được đề cập như là `trafodepth`, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 có thể xác định tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` trên cơ sở thuật toán sau đây.

```
ctxInc=(trafodepth==0)? 1: 0
```

This algorithm có thể được ứng dụng bởi sự mã hoá giả sau đây.

```
{
If (trafodepth==0) ctxInc=1;
else ctxInc=0;
}
```

Cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf có thể được xác định một cách riêng biệt theo các thành phần độ sáng hình ảnh và sắc độ. Như được mô tả trên, mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf_độ sáng hình ảnh của bộ biến đổi thành phần độ sáng hình ảnh có thể được xác định bằng cách sử dụng tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` là tham số làm thay đổi để xem chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi có bằng 0 hay không. Mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf_cb hoặc cbf_cr của bộ biến đổi thành phần sắc độ có thể được xác định bằng cách sử dụng trị số chiều sâu biến đổi `trafodepth` như là tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc`.

Động cơ mã hoá thường xuyên 1432 thực hiện sự mã hoá số học nhị phân đối với dòng bit tương ứng với thành phần lệnh, trên cơ sở thông tin về MPS và the LPS và thông tin xác suất của ít nhất là một trong số MPS và LPS nằm trong mẫu ngữ cảnh được tạo ra từ bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420.

Fig. 15 là biểu đồ tiến trình thể hiện thao tác mã hoá entropi và giải mã thành phần lệnh liên quan đến bộ biến đổi theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig. 15, trong quá trình vận hành 1510, cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 có được từ trong số các hệ số biến đổi nằm trong bộ biến đổi hiện thời được mã hoá và được giải mã entropi ban đầu. Như được mô tả trên, mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf có thể được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi và sự mã hoá số học nhị phân đối với cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf có thể được thực hiện trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được xác định.

Nếu cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf là 0, vì chỉ các hệ số biến đổi là 0 có được theo bộ biến đổi hiện thời, chỉ trị số 0 được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi như là cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf và thông tin mức hệ số biến đổi là không được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi.

Trong quá trình vận hành 1520, nếu hệ số có nghĩa có được theo bộ biến đổi hiện thời, bản đồ có nghĩa SigMap chỉ ra vị trí của hệ số có nghĩa được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi.

Bản đồ có nghĩa SigMap có thể được tạo ra của bit có nghĩa và thông tin được xác định từ trước chỉ ra vị trí của hệ số có nghĩa cuối cùng. Bit có nghĩa chỉ ra xem hệ số biến đổi theo từng chỉ số quét là hệ số có nghĩa hoặc 0 và có thể được biểu thị theo `significant_coeff_cờ hiệu[i]`. Như sẽ được mô tả dưới đây, bản đồ có nghĩa được xác định theo bộ biến đổi của các tập hợp con có kích cỡ định trước là thu nhận bằng cách phân chia bộ biến đổi. Do đó, `significant_coeff_cờ hiệu[i]` chỉ ra xem hệ số biến đổi của chỉ số quét thứ *i* từ trong số các hệ số biến đổi nằm trong tập hợp con nằm trong bộ biến đổi là 0.

Theo H.264 thông thường, cờ hiệu (kết thúc-của-khối) chỉ ra xem từng hệ số có nghĩa là hệ số có nghĩa cuối cùng được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi một cách riêng biệt. Tuy nhiên, theo một phương án của sáng chế, thông tin vị trí của chính hệ số có

nghĩa cuối cùng được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi. Chẳng hạn, nếu vị trí của hệ số có nghĩa cuối cùng là (x, y) , trong đó x và y là các số nguyên, `last_significant_coeff_x` và `last_significant_coeff_y` là các thành phần lệnh chỉ ra các trị số toạ độ (x, y) có thể được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi.

Trong quá trình vận hành 1530, thông tin mức hệ số biến đổi chỉ ra kích cỡ của hệ số biến đổi được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi. Theo H.264/AVC thông thường, thông tin mức hệ số biến đổi được biểu thị bởi `coeff_abs_level_minus1` là thành phần lệnh. Theo các phương án của sáng chế, đối với thông tin mức hệ số biến đổi, `coeff_abs_level_greater1_cờ hiệu` là thành phần lệnh đánh giá xem là trị tuyệt đối của hệ số biến đổi lớn hơn 1 hay không, `coeff_abs_level_greater2_cờ hiệu` là thành phần lệnh đánh giá xem trị tuyệt đối của hệ số biến đổi có lớn hơn 2 hay không và `coeff_abs_level_remaining` chỉ ra thông tin kích cỡ của hệ số biến đổi còn lại được mã hóa.

Thành phần lệnh `coeff_abs_level_remaining` chỉ ra thông tin kích cỡ của hệ số biến đổi còn lại có sự khác nhau trong phạm vi giữa kích cỡ là hệ số biến đổi (`absCoeff`) và trị số mức cơ sở `baseLevel` được xác định bằng cách sử dụng `coeff_abs_level_greater1_cờ hiệu` và `coeff_abs_level_greater2_cờ hiệu`. Trị số mức cơ sở `baseLevel` được xác định theo biểu thức: $\text{baseLevel} = 1 + \text{coeff_abs_level_greather1_cờ hiệu} + \text{coeff_abs_level_greather2_cờ hiệu}$ và `coeff_abs_level_remaining` được xác định theo biểu thức:

$\text{coeff_abs_level_remaining} = \text{absCoeff} - \text{baseLevel}$. Trong khi `coeff_abs_level_greater1_cờ hiệu` và `coeff_abs_level_greater2_cờ hiệu` có trị số là 0 hoặc 1, trị số mức cơ sở `baseLevel` có thể có trị số từ 1 đến 3. Do đó, `coeff_abs_level_remaining` có thể biến đổi từ $(\text{absCoeff} - 1)$ đến $(\text{absCoeff} - 3)$. Như được mô tả trên, $(\text{absCoeff} - \text{baseLevel})$, là sự chênh lệch giữa kích cỡ của hệ số biến đổi ban đầu `absCoeff` và trị số mức cơ sở `baseLevel` được biến đổi như là thông tin kích cỡ của hệ số biến đổi nhằm làm giảm kích cỡ của các dữ liệu được biến đổi.

Thao tác xác định mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi theo một phương án của sáng chế bây giờ sẽ được mô tả.

Fig. 16 là sơ đồ thể hiện bộ mã hóa và các bộ biến đổi từ 1611 đến 1617 nằm trong bộ mã hóa, theo một phương án của sáng chế. Trên Fig. 16, bộ biến đổi dữ liệu được chỉ ra bởi đường nét đứt chỉ bộ mã hóa và các bộ biến đổi dữ liệu được chỉ ra bởi các đường nét đậm chỉ các bộ biến đổi từ 1611 đến 1617.

Như được mô tả trên, thiết bị mã hóa video 100 và bộ giải mã video 200 thực hiện sự mã hoá và giải mã bằng cách phân chia bộ mã hóa lớn nhất thành các bộ mã hóa có kích cỡ bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ của bộ mã hóa lớn nhất. Bộ dự báo và bộ biến đổi được sử dụng trong quá trình vận hành dự báo và thao tác biến đổi có thể được xác định trên cơ sở các chi phí một cách độc lập từ các bộ biến đổi dữ liệu khác. Nếu kích cỡ của bộ mã hóa lớn hơn kích cỡ của bộ biến đổi lớn nhất sử dụng được bởi thiết bị mã hóa video 100 và bộ giải mã video 200, bộ mã hóa có thể được phân chia thành các bộ biến đổi có kích cỡ bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ của bộ biến đổi lớn nhất và thao tác biến đổi có thể được thực hiện trên cơ sở các bộ biến đổi được phân chia. Chẳng hạn, nếu kích cỡ của bộ mã hóa là 64×64 và kích cỡ của bộ biến đổi lớn nhất sử dụng được là 32×32 , nhằm biến đổi (hoặc biến đổi nghịch đảo) bộ mã hóa, bộ mã hóa được phân chia thành các bộ biến đổi có kích cỡ bằng hoặc nhỏ hơn 32×32 .

Chiều sâu biến đổi (trafodepth) chỉ ra số lần bộ mã hóa được phân chia theo phương thẳng đứng và phương nằm ngang thành các bộ biến đổi có thể được xác định. Chẳng hạn, nếu kích cỡ của bộ mã hóa hiện thời là $2N \times 2N$ và kích cỡ của bộ biến đổi là $2N_x 2N$, chiều sâu biến đổi có thể được xác định như là 0. Nếu kích cỡ của bộ biến đổi là $N \times N$, chiều sâu biến đổi có thể được xác định như là 1. Trong khi đó, nếu kích cỡ của bộ biến đổi là $N/2 \times N/2$, chiều sâu biến đổi có thể được xác định như là 2.

Đề cập đến Fig. 16, các bộ biến đổi 1611, 1616 và 1617 là các bộ biến đổi mức -1 thu nhận bằng cách phân chia bộ mã hóa gốc ngay và có chiều sâu biến đổi là 1. Các bộ biến đổi 1612, 1614, 1614 và 1615 là các bộ biến đổi mức -2 thu nhận bằng cách phân chia bộ biến đổi mức -1 thành bốn phần và có chiều sâu biến đổi là 2.

Fig. 17 là sơ đồ thể hiện tham số gia tăng ngữ cảnh $ctxInc$ được sử dụng để xác định mẫu ngữ cảnh của cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf của từng bộ biến đổi từ 1611 đến 1617 trên Fig. 16, trên cơ sở chiều sâu biến đổi. Theo cấu trúc dạng cây trên Fig. 17, các nút lá từ 1711 đến 1717 tương ứng với các bộ biến đổi từ 1611 đến 1617 trên Fig. 16 và các trị số 0 và 1 được đánh dấu trên các nút lá từ 1711 đến 1717 chỉ ra cờ hiệu hệ số có nghĩa của các bộ biến đổi cbf của các bộ biến đổi từ 1611 đến 1617. Đồng thời, trên Fig. 17, các nút lá có cùng chiều sâu biến đổi được thể hiện theo thứ tự của các bộ biến đổi nằm ở bên trái phía trên, bên phải phía trên, bên trái phía dưới và bên phải phía dưới. Chẳng hạn,

các nút lá 1712, 1713, 1714 và 1715 trên Fig. 17 tương ứng với các bộ biến đổi 1612, 1613, 1614 và 1615 trên Fig. 16. Đồng thời, đề cập đến Fig. 16 và Fig. 17, giả thiết rằng, chỉ cờ hiệu hệ số có nghĩa của các bộ biến đổi cbf của các bộ biến đổi 1612 và 1614 là 1 và cờ hiệu hệ số có nghĩa của các bộ biến đổi cbf của các bộ biến đổi khác là 0.

Đề cập đến Fig. 17, vì tất cả các bộ biến đổi từ 1611 đến 1617 trên Fig. 16 thu nhận bằng cách phân chia bộ mã hóa gốc và như vậy là có các chiều sâu biến đổi không - 0, tham số gia tăng ngữ cảnh $ctxInc$ được sử dụng để xác định mẫu ngữ cảnh của cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf của từng bộ biến đổi từ 1611 đến 1617 được xác định có trị số là 0.

Fig. 18 là sơ đồ thể hiện bộ mã hóa 1811 và bộ biến đổi 1812 nằm trong bộ mã hóa 1811, theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Trên Fig. 18, bộ biến đổi dữ liệu được chỉ ra bởi đường nét đứt chỉ bộ mã hóa 1811 và bộ biến đổi dữ liệu được chỉ ra bởi đường nét đậm chỉ bộ biến đổi 1812.

Đề cập đến Fig. 18, nếu kích cỡ của bộ mã hóa 1811 là bằng kích cỡ của bộ biến đổi 1812 được sử dụng để biến đổi bộ mã hóa 1811, chiều sâu biến đổi (trafodepth) của bộ biến đổi 1812 có trị số là 0. Nếu bộ biến đổi 1812 có chiều sâu biến đổi là 0, tham số gia tăng ngữ cảnh $ctxInc$ được sử dụng để xác định mẫu ngữ cảnh của cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf của bộ biến đổi 1812 được xác định có trị số là 1.

Bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 trên Fig. 14 có thể so sánh kích cỡ của bộ mã hóa với kích cỡ của bộ biến đổi trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi, có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 từ trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0 và như vậy có thể thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh $ctxInc$ được sử dụng để xác định mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf. Bằng cách thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh $ctxInc$ được sử dụng để xác định mẫu ngữ cảnh, mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf có thể được thay đổi trong trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 và trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0.

Fig. 19 là sơ đồ thể hiện các cờ hiệu biến đổi được phân chia được phân chia biến đổi_cờ hiệu được sử dụng để xác định cấu trúc của các bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa trên Fig. 16, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 có thể có thông tin tín hiệu về cấu trúc của các bộ biến đổi được sử dụng để biến đổi từng bộ mã hóa đến bộ giải mã video 200. Thông tin về cấu trúc của các bộ biến đổi có thể được giữ tín hiệu bằng cách sử dụng cờ hiệu biến đổi được phân chia được phân chia_biến đổi_cờ hiệu chỉ ra xem từng bộ mã hóa có được phân chia theo phương thẳng đứng và phương nằm ngang thành bốn bộ biến đổi hay không.

Đề cập đến Fig. 16 và 19, vì bộ mã hóa gốc được phân chia thành bốn phần, cờ hiệu biến đổi phân chia được phân chia_biến đổi_cờ hiệu 1910 của bộ mã hóa gốc được xác định là 1. Nếu kích cỡ của bộ mã hóa gốc lớn hơn kích cỡ của bộ biến đổi lớn nhất sử dụng được, cờ hiệu biến đổi được phân chia được phân chia_biến đổi_cờ hiệu 1910 của bộ mã hóa gốc có thể luôn luôn được xác định là 1 và có thể không được phát tín hiệu. Sở dĩ như vậy là vì, nếu kích cỡ của bộ mã hóa lớn hơn kích cỡ của bộ biến đổi lớn nhất sử dụng được, bộ mã hóa không nhất thiết phải được phân chia thành các bộ mã hóa sâu hơn có kích cỡ bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ của ít nhất là bộ biến đổi lớn nhất.

Đối với từng bộ biến đổi trong số bốn bộ biến đổi được phân chia từ bộ mã hóa gốc có chiều sâu biến đổi là 1, cờ hiệu biến đổi phân chia chỉ ra xem có phân chia từng bộ biến đổi trong số bốn bộ biến đổi thành bốn bộ biến đổi có chiều sâu biến đổi là 2 được xác định. Trên Fig. 19, các cờ hiệu biến đổi được phân chia các bộ biến đổi có cùng chiều sâu biến đổi được thể hiện theo thứ tự của các bộ biến đổi nằm ở bên trái phía trên, bên phải phía trên, bên trái phía dưới và bên phải phía dưới. Số tham chiếu 1911 chỉ ra cờ hiệu biến đổi phân chia bộ biến đổi 1611 trên Fig. 16. Vì bộ biến đổi 1611 không được phân chia thành các bộ biến đổi có chiều sâu phía dưới, cờ hiệu biến đổi được phân chia 1911 của bộ biến đổi 1611 có trị số là 0. Tương tự như vậy, vì các bộ biến đổi 1616 và 1617 trên Fig. 16 không được phân chia thành các bộ biến đổi có chiều sâu phía dưới, các cờ hiệu biến đổi được phân chia 1913 và 1914 của các bộ biến đổi 1616 và 1617 có trị số là 0. Vì phía bên phải phía trên bộ biến đổi có chiều sâu biến đổi là 1 trên Fig. 16 được phân chia thành các bộ biến đổi 1612, 1613, 1614 và 1615 có chiều sâu biến đổi là 2, cờ hiệu biến đổi phân chia 1912 của phía bên phải phía trên bộ biến đổi có chiều sâu biến đổi là 1. Vì các bộ biến đổi 1612, 1613, 1614 và 1615 có chiều sâu biến đổi là 2 không được phân chia thành các bộ biến đổi có chiều sâu phía dưới, các cờ hiệu biến đổi được phân chia thành 1915, 1916,

1917 và 1918 của các bộ biến đổi 1612, 1613, 1614 và 1615 có chiều sâu biến đổi là 2 có trị số là 0.

Như được mô tả trên, mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf có thể được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi và sự mã hoá số học nhị phân có thể được thực hiện đối với cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được lựa chọn. Nếu cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf là 0, vì chỉ các hệ số biến đổi 0 có được trong bộ biến đổi hiện thời, chỉ trị số 0 được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi như là cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf và thông tin mức hệ số biến đổi không được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi.

Thao tác mã hoá entropi thành phần lệnh liên quan đến các hệ số biến đổi nằm trong bộ biến đổi mà cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf có trị số là 1, tức là bộ biến đổi có hệ số biến đổi không - 0, bây giờ sẽ được mô tả.

Fig. 20 là hình vẽ thể hiện bộ biến đổi 2000 là bộ biến đổi được mã hoá entropi theo một phương án của sáng chế. Trong khi bộ biến đổi 2000 có kích cỡ là 16x16 được thể hiện trên Fig. 20, kích cỡ của bộ biến đổi 2000 không bị giới hạn ở kích cỡ được thể hiện là 16x16 mà cũng có thể là các kích cỡ khác nhau từ 4x4 đến 32x32.

Đề cập đến Fig. 20, để mã hoá entropi và giải mã hệ số biến đổi nằm trong bộ biến đổi 2000, bộ biến đổi 2000 có thể được phân chia thành các bộ biến đổi nhỏ hơn. Thao tác mã hoá entropi thành phần lệnh liên quan đến bộ biến đổi 4x4 2010 nằm trong bộ biến đổi 2000 bây giờ sẽ được mô tả. Thao tác mã hoá entropi này cũng có thể được ứng dụng đối với bộ biến đổi của các kích cỡ khác.

Các hệ số biến đổi nằm trong bộ biến đổi 4x4 2010, từng hệ số biến đổi này có hệ số biến đổi (absCoeff) như được thể hiện trên Fig. 20. Các hệ số biến đổi nằm trong bộ biến đổi 4x4 2010 có thể được tạo ra theo định kỳ theo thứ tự quét được xác định từ trước như được thể hiện trên Fig. 20 và được xử lý một cách liên tục. Tuy nhiên, thứ tự quét không bị giới hạn như được thể hiện mà cũng có thể được cải biến.

Các ví dụ của các thành phần lệnh liên quan đến các hệ số biến đổi nằm trong bộ biến đổi 4x4 2010 là `significant_coeff_cờ hiệu` là thành phần lệnh chỉ ra xem từng hệ số biến đổi có nằm trong bộ biến đổi là hệ số có nghĩa có trị số là không phải là 0 hay không, `coeff_abs_level_greater1_cờ hiệu` là thành phần lệnh chỉ ra xem trị tuyệt đối của hệ số biến

đổi lớn hơn 1, `coeff_abs_level_greater2_cờ hiệu` là thành phần lệnh chỉ ra xem trị tuyệt đối lớn hơn 2 và `coeff_abs_level_remaining` là thành phần lệnh chỉ thông tin kích cỡ của các hệ số biến đổi còn lại hay không.

Fig. 21 là hình vẽ thể hiện bản đồ có nghĩa SigMap 2100 tương ứng với bộ biến đổi 2010 trên Fig. 20.

Đề cập đến Fig. 20 và Fig. 21, bản đồ có nghĩa SigMap 2100 có trị số là 1 đối với từng hệ số có nghĩa có trị số không phải là 0, từ trong số các hệ số biến đổi nằm trong bộ biến đổi 4x4 2010 của Fig. 20, được xác định. Bản đồ có nghĩa SigMap 2100 được mã hoá entropi hoặc được giải mã entropi bằng cách sử dụng mẫu ngữ cảnh được xác định từ trước.

Fig. 22 là hình vẽ thể hiện `coeff_abs_level_greater1_cờ hiệu 2200` tương ứng với bộ biến đổi 4x4 2010 trên Fig. 20.

Đề cập từ Fig. 20 đến 22, `coeff_abs_level_greater1_cờ hiệu 2200` là cờ hiệu chỉ ra xem hệ số biến đổi có nghĩa tương ứng có trị số lớn hơn 1 hay không, đánh giá các hệ số có nghĩa mà bản đồ có nghĩa SigMap 2100 có trị số là 1, được xác định. Khi `coeff_abs_level_greater1_flag 2200` là 1, nó chỉ ra rằng, hệ số biến đổi tương ứng là hệ số biến đổi có trị số lớn hơn 1 và khi `coeff_abs_level_greater1_flag 2200` là 0, nó chỉ ra rằng, hệ số biến đổi tương ứng là hệ số biến đổi có trị số là 1. Trên Fig. 22, khi `coeff_abs_level_greater1_flag 2210` là ở vị trí của hệ số biến đổi có trị số là 1, `coeff_abs_level_greater1_flag 2210` có trị số là 0.

Fig. 23 là hình vẽ thể hiện `coeff_abs_level_greater2_flag 2300` tương ứng với bộ biến đổi 4x4 2010 trên Fig. 20.

Đề cập từ Fig. 20 đến 23, `coeff_abs_level_greater2_flag 2300` chỉ ra xem hệ số biến đổi tương ứng có trị số lớn hơn 2 hay không, đánh giá các hệ số biến đổi mà `coeff_abs_level_greater1_flag 2200` được xác định là 1, được xác định. Khi `coeff_abs_level_greater2_flag 2300` là 1, nó chỉ ra rằng, hệ số biến đổi tương ứng là hệ số biến đổi có trị số lớn hơn 2 và khi `coeff_abs_level_greater2_flag 2300` là 0, nó chỉ ra rằng, hệ số biến đổi tương ứng là hệ số biến đổi có trị số là 2. Trên Fig. 23, khi `coeff_abs_level_greater2_flag 2310` là ở vị trí của hệ số biến đổi có trị số là 2, `coeff_abs_level_greater2_flag 2310` có trị số là 0.

Fig. 24 là hình vẽ thể hiện coeff_abs_level_remaining 2400 tương ứng với bộ biến đổi 4x4 2010 trên Fig. 20.

Đề cập từ Fig. 20 đến Fig. 24, coeff_abs_level_remaining 2400 là thành phần lệnh chỉ thông tin kích cỡ của các hệ số biến đổi còn lại có thể thu nhận nhờ sự tính toán (absCoeff-baseLevel) của từng hệ số biến đổi.

coeff_abs_level_remaining 2400 là thành phần lệnh chỉ thông tin kích cỡ các hệ số biến đổi còn lại có sự khác nhau theo phạm vi giữa kích cỡ của hệ số biến đổi (absCoeff) và trị số mức cơ sở baseLevel được xác định bằng cách sử dụng coeff_abs_level_greater1_flag và coeff_abs_level_greater2_flag. Trị số mức cơ sở baseLevel được xác định theo biểu thức: $baseLevel=1+coeff_abs_level_greater1_flag + coeff_abs_level_greater2_flag$ và coeff_abs_level_remaining được xác định theo biểu thức:
 $coeff_abs_level_remaining=absCoeff-baseLevel$.

coeff_abs_level_remaining 2400 có thể đọc và được mã hoá entropi theo thứ tự quét được thể hiện.

Fig. 25 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp mã hoá entropi của video theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig. 14 và Fig. 25, trong quá trình vận hành 2510, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 thu nhận các dữ liệu của bộ mã hóa được biến đổi trên cơ sở bộ biến đổi. Trong quá trình vận hành 2520, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 xác định mẫu ngữ cảnh để mã hoá số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 có được theo bộ biến đổi trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi.

Bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 có thể xác định các mẫu ngữ cảnh khác nhau trong trường hợp khi kích cỡ của bộ biến đổi là bằng kích cỡ của bộ mã hóa, tức là khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 và trường hợp khi kích cỡ của bộ biến đổi là nhỏ hơn kích cỡ của bộ mã hóa, tức là khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0. Chi tiết hơn, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 có thể thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh ctxInc để xác định mẫu ngữ cảnh trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi, có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 từ trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0 và như vậy có thể thay đổi chỉ số tình huống ctxIdx để xác định mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi.

Cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi có thể được xác định một cách riêng biệt theo các thành phần độ sáng hình ảnh và sắc độ. Mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf_độ sáng hình ảnh của bộ biến đổi thành phần độ sáng hình ảnh có thể được xác định bằng cách sử dụng tham số gia tăng ngữ cảnh ctxInc được thay đổi theo chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0. Mẫu ngữ cảnh để mã hoá entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf_cb hoặc cbf_cr của bộ biến đổi thành phần sắc độ có thể được xác định bằng cách sử dụng trị số là chiều sâu biến đổi (trafodepth) như là tham số gia tăng ngữ cảnh ctxInc.

Trong quá trình vận hành 2530, động cơ mã hoá thường xuyên 1432 mã hoá số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được xác định.

Fig. 26 là sơ đồ khối củ thiế bị giải mã entropi 2600 theo một phương án của sáng chế. Thiế bị giải mã entropi 2600 tương ứng với bộ giải mã entropi 220 của bộ giải mã video 200 trên Fig. 2. Thiế bị giải mã entropi 2600 thực hiện thao tác nghịch đảo của thao tác mã hoá entropi được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 1400 như được mô tả trên.

Đề cập đến Fig. 26, thiế bị giải mã entropi 2600 bao gồm bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610, động cơ giải mã thường xuyên 2620, động cơ giải mã đi vòng 2630 và bộ khử nhị phân 2640.

Thành phần lệnh được mã hoá bằng cách sử dụng mã hoá đi vòng được phát vào bộ giải mã đi vòng 2630 cần được giải mã số học và thành phần lệnh được mã hoá bằng cách sử dụng mã hoá thường xuyên được giải mã số học bởi bộ giải mã thường xuyên 2620. Bộ giải mã thường xuyên 2620 giải mã số học trị số nhị phân của thành phần lệnh hiện thời trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được tạo ra bằng cách sử dụng bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610 để nhờ đó phát chuỗi bit.

Giống như bộ tạo mẫu ngữ cảnh 1420 được nêu trên trên Fig. 14, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610 có thể lựa chọn mẫu ngữ cảnh đối với việc giải mã entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi cbf, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi. Tức là, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610 có thể xác định các mẫu ngữ cảnh khác nhau trong trường hợp khi kích cỡ của bộ biến đổi là bằng kích cỡ của bộ mã hóa, tức là, khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 và trường hợp khi kích cỡ của bộ biến đổi là nhỏ hơn kích cỡ của bộ mã hóa, tức là, khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0. Chi tiết hơn, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610 có thể thay

đổi tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` để xác định mẫu ngữ cảnh, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi, có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 từ trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0 và như vậy có thể thay đổi chỉ số tình huống `ctxIdx` để xác định mẫu ngữ cảnh đối với việc giải mã entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi `cbf`.

Nếu cấu trúc của các bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa được xác định trên cơ sở cờ hiệu biến đổi phân chia được phân chia `biến đổi_flag` chỉ ra xem bộ mã hóa thu nhận được từ dòng bit được phân chia thành các bộ biến đổi, chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi có thể được xác định trên cơ sở số lần bộ mã hóa được phân chia để đạt được bộ biến đổi.

Cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi `cbf` có thể xác định một cách riêng biệt theo các thành phần độ sáng hình ảnh và sắc độ. Mẫu ngữ cảnh để giải mã entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi `cbf_độ sáng hình ảnh` của bộ biến đổi thành phần độ sáng hình ảnh có thể được xác định bằng cách sử dụng tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` thay đổi theo xem chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi có là 0 hay không. Mẫu ngữ cảnh để giải mã entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi `cbf_cb` hoặc `cbf_cr` của bộ biến đổi thành phần sắc độ có thể được xác định bằng cách sử dụng trị số là chiều sâu biến đổi (`trafodepth`) như là tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc`.

Bộ giải mã nhị phân 2640 tái tạo các chuỗi bit được giải mã số học nhờ động cơ giải mã thường xuyên 2620 hoặc động cơ giải mã đi vòng 2630 đối với các thành phần lệnh một lần nữa.

Thiết bị giải mã entropi 2600 giải mã số học các thành phần lệnh liên quan đến các bộ biến đổi, như là `coeff_abs_level_remaing`, `SigMap`, `coeff_abs_level_greater1_flag` và `coeff_abs_level_greater2_flag` bổ sung vào cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi `cbf` và phát ra cùng. Khi các thành phần lệnh liên quan đến bộ biến đổi được tái tạo, các dữ liệu nằm trong các bộ biến đổi có thể được giải mã bằng cách sử dụng sự số hoá nghịch đảo, sự biến đổi nghịch đảo và giải mã dự báo trên cơ sở các thành phần lệnh được tái tạo.

Fig. 27 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp giải mã entropi của video theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig. 27, trong quá trình vận hành 2710, bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa và được sử dụng để biến đổi nghịch đảo bộ mã hóa được xác định. Như được mô tả trên, cấu

trúc của các bộ biến đổi nằm trong bộ mã hóa có thể được xác định trên cơ sở cờ hiệu biến đổi phân chia được phân chia `_biến_đổi_flag` chỉ ra xem bộ mã hóa thu nhận được từ dòng bit có được phân chia thành các bộ biến đổi hay không. Đồng thời, chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi có thể được xác định trên cơ sở số lần mà bộ mã hóa được phân chia đạt được bộ biến đổi.

Trong quá trình vận hành 2720, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610 thu nhận cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi chỉ ra xem hệ số biến đổi không - 0 có được theo bộ biến đổi có từ dòng bit.

Trong quá trình vận hành 2730, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610 xác định mẫu ngữ cảnh đối với sự giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi. Như được mô tả trên, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610 có thể xác định các mẫu ngữ cảnh khác nhau trong trường hợp khi kích cỡ của bộ biến đổi là bằng kích cỡ của bộ mã hóa, tức là khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 và trường hợp khi kích cỡ của bộ biến đổi là nhỏ hơn kích cỡ của bộ mã hóa, tức là khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0. Chi tiết hơn, bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610 có thể thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` để xác định mẫu ngữ cảnh, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi, có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi là 0 với trường hợp khi chiều sâu biến đổi của bộ biến đổi không là 0 và như vậy có thể thay đổi chỉ số tình huống `ctxIdx` để xác định mẫu ngữ cảnh đối với việc giải mã entropi cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi.

Trong quá trình vận hành 2740, động cơ giải mã thường xuyên 2620 giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của bộ biến đổi trên cơ sở mẫu ngữ cảnh được tạo ra từ bộ tạo mẫu ngữ cảnh 2610.

Các phương án nêu trên của sáng chế cũng có thể được biểu thị như là mã đọc được của máy tính trên môi trường ghi đọc được của máy tính. Môi trường ghi đọc được của máy tính là thiết bị lưu được dữ liệu bất kỳ có thể lưu các dữ liệu mà sau đó có thể đọc được bởi hệ thống máy tính. Các ví dụ của môi trường ghi đọc được của máy tính bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM) (ROM - Read-Only Memory – Bộ nhớ chỉ đọc), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) (RAM – Random-Access Memory – Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), các đĩa CD-ROM, các băng từ, các đĩa mềm và các thiết bị lưu được dữ liệu quang học. Môi trường ghi

đọc được của máy tính có thể cũng được phân bố trên các hệ thống máy tính kết nối mạng sao cho mã đọc được của máy tính được lưu và được thực hành theo kiểu phân bố.

Trong khi sáng chế được thể hiện một cách cụ thể và được mô tả trên cơ sở các phương án tiêu biểu của sáng chế, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các thay đổi khác nhau về hình dạng và các chi tiết có thể được thực hiện trong sáng chế mà không tách rời phạm vi của sáng chế như được xác định theo các điểm sau đây của yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị giải mã video bao gồm:

bộ phân tích để thu, từ luồng bit, cờ hiệu biến đổi phân chia đối với chiều sâu hiện thời; và khi cờ hiệu biến đổi phân chia chỉ báo không phân chia đối với chiều sâu hiện thời, xác định rằng chiều sâu biến đổi bằng với chiều sâu hiện tại;

bộ tạo mẫu ngữ cảnh xác định tham số gia tăng ngữ cảnh để xác định chỉ số ngữ cảnh dựa vào việc liệu chiều sâu biến đổi có bằng với giá trị định trước mà không sử dụng kích thước của đơn vị biến đổi, và thu mẫu ngữ cảnh để giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi sử dụng chỉ số ngữ cảnh thu được bằng cách cộng tham số gia tăng ngữ cảnh và độ dịch ngữ cảnh; và

bộ giải mã số học để giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi dựa vào mẫu ngữ cảnh, và xác định xem liệu ít nhất một hệ số biến đổi khác không có tồn tại không trong đơn vị biến đổi của chiều sâu biến đổi, dựa vào cờ hiệu hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi,

trong đó chiều sâu biến đổi chỉ số lần chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa được phân chia để thu được đơn vị biến đổi,

trong đó giá trị định trước bằng không, và

trong đó, cờ hiệu biến đổi phân chia chỉ báo việc phân chia đối với chiều sâu hiện tại, đơn vị biến đổi của chiều sâu hiện tại được phân chia thành một hoặc nhiều đơn vị biến đổi của chiều sâu tiếp theo, và cờ hiệu biến đổi phân chia đối với chiều sâu tiếp theo thu được từ luồng bit.

FIG. 1

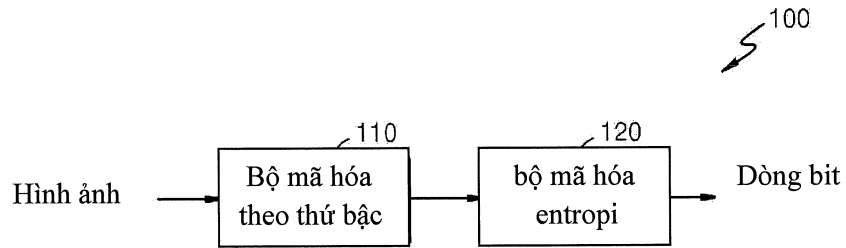


FIG. 2

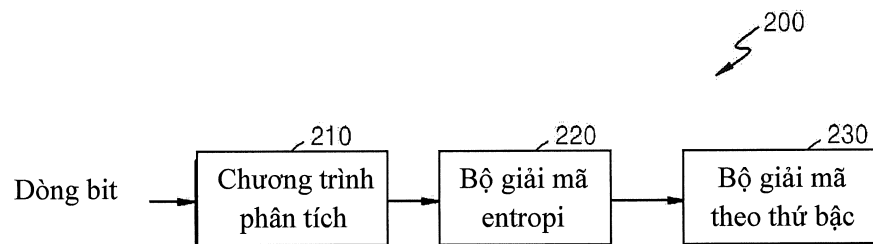


FIG. 3

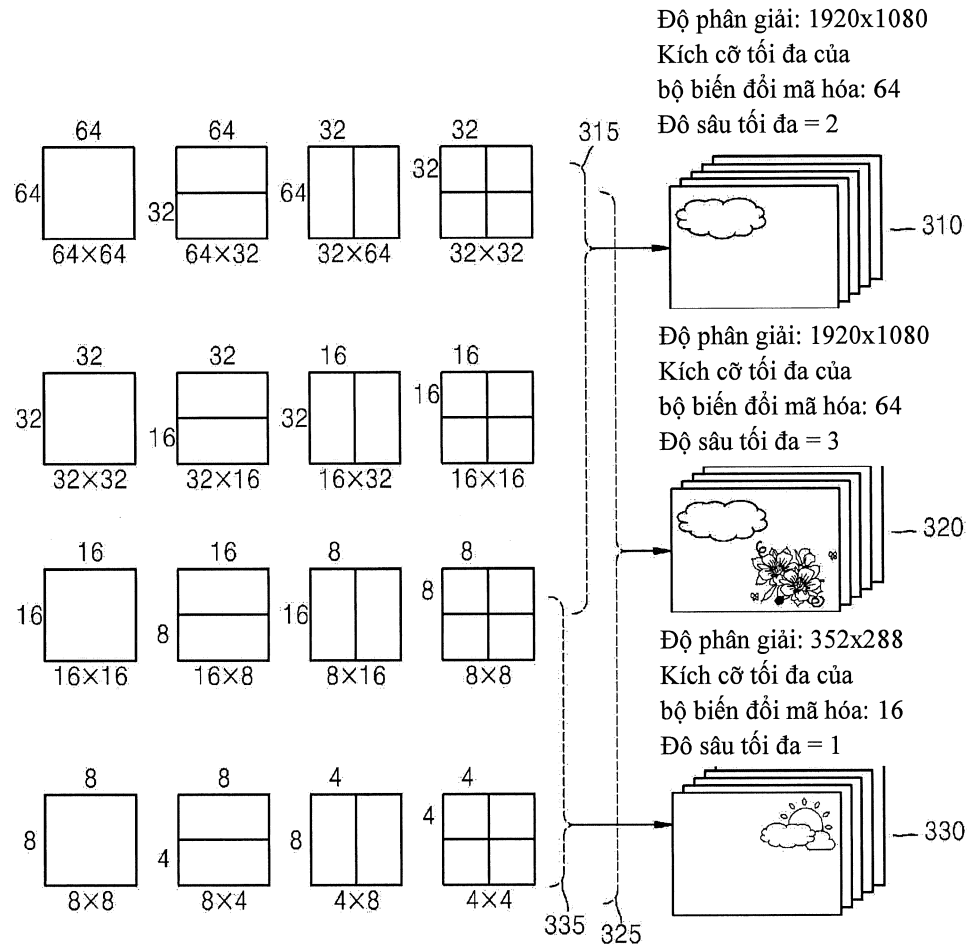


FIG. 4

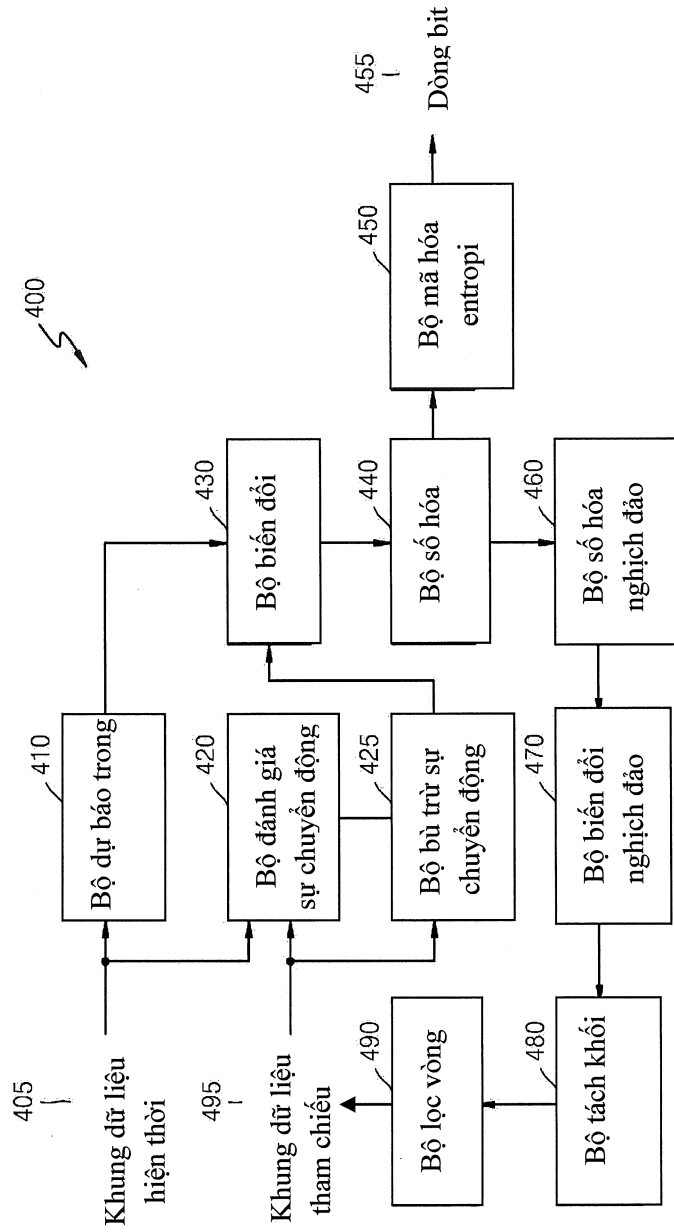


FIG. 5

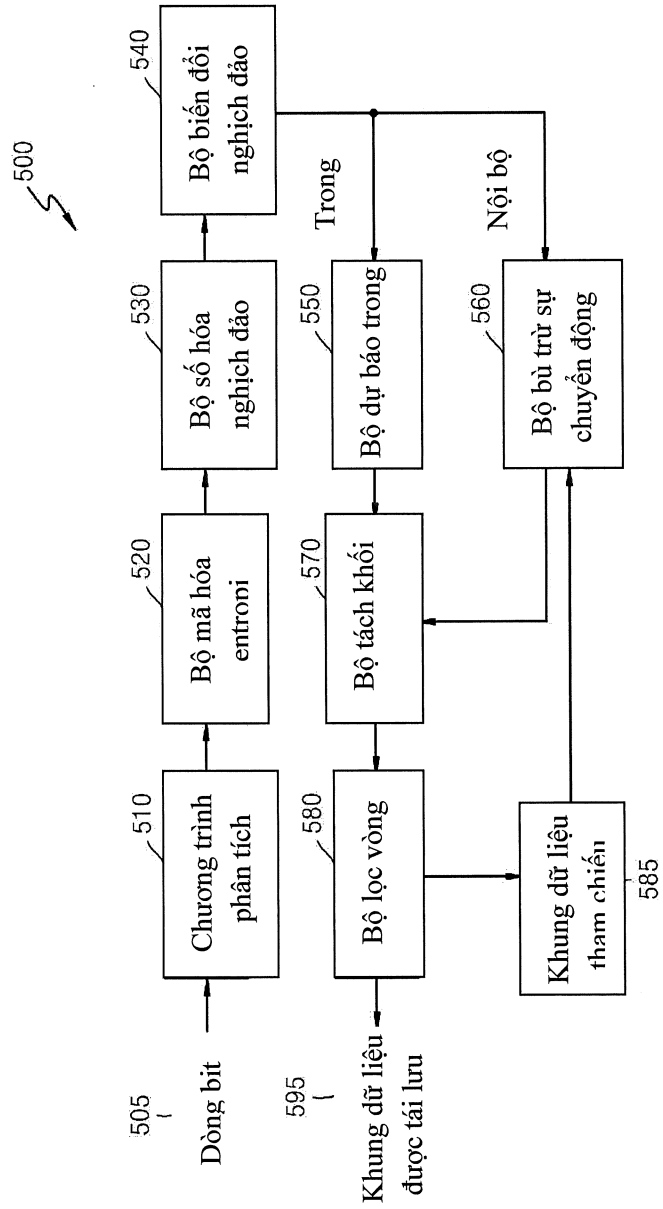


FIG. 6

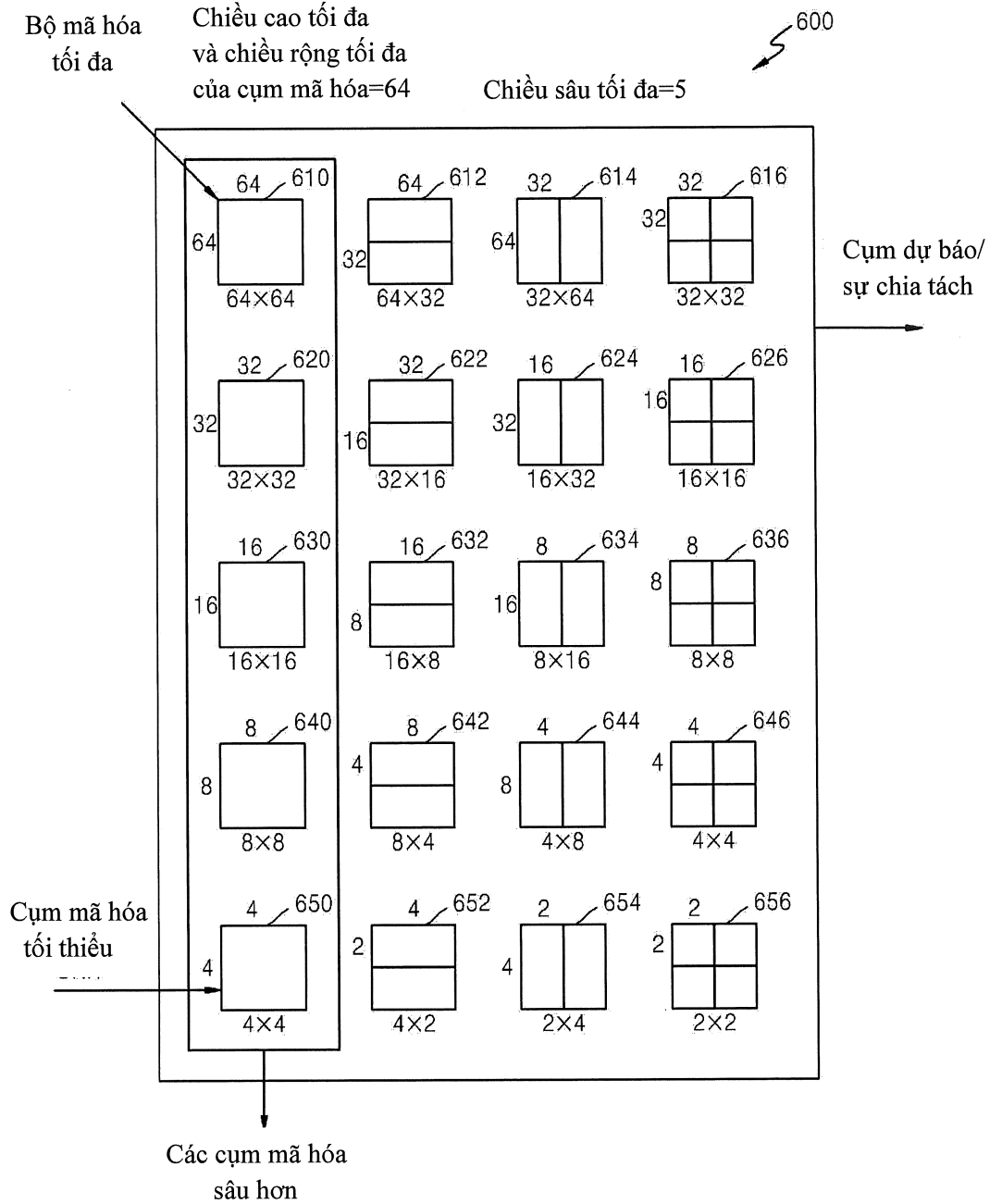


FIG. 7

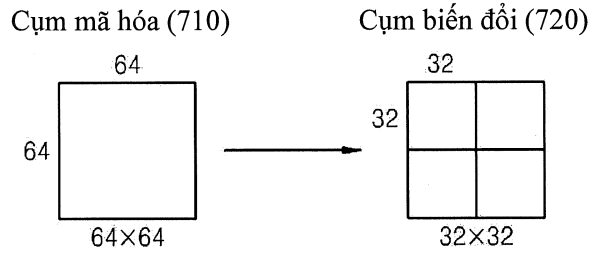
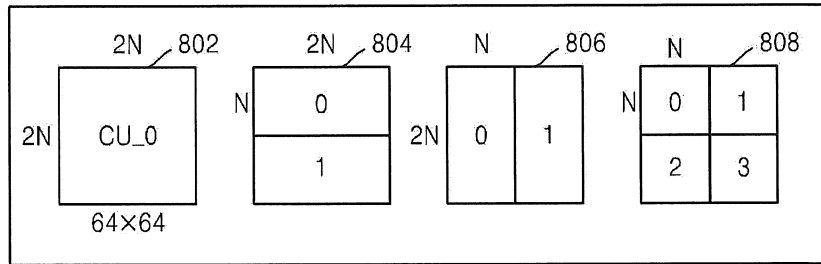
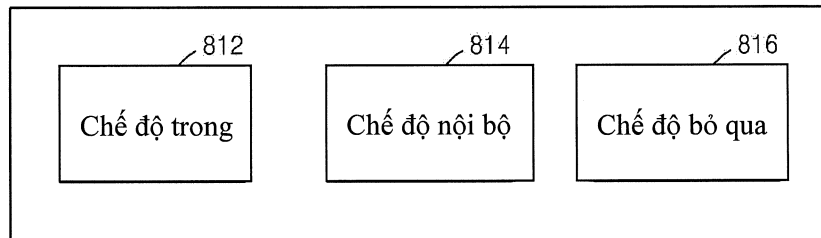


FIG. 8

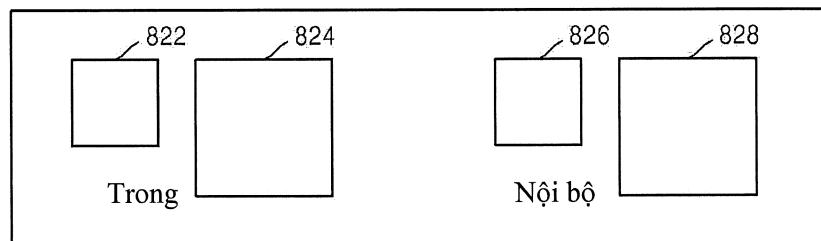
Kiểu chia tách (800)



Chế độ dự báo (810)



Kích cỡ của bộ biến đổi (820)



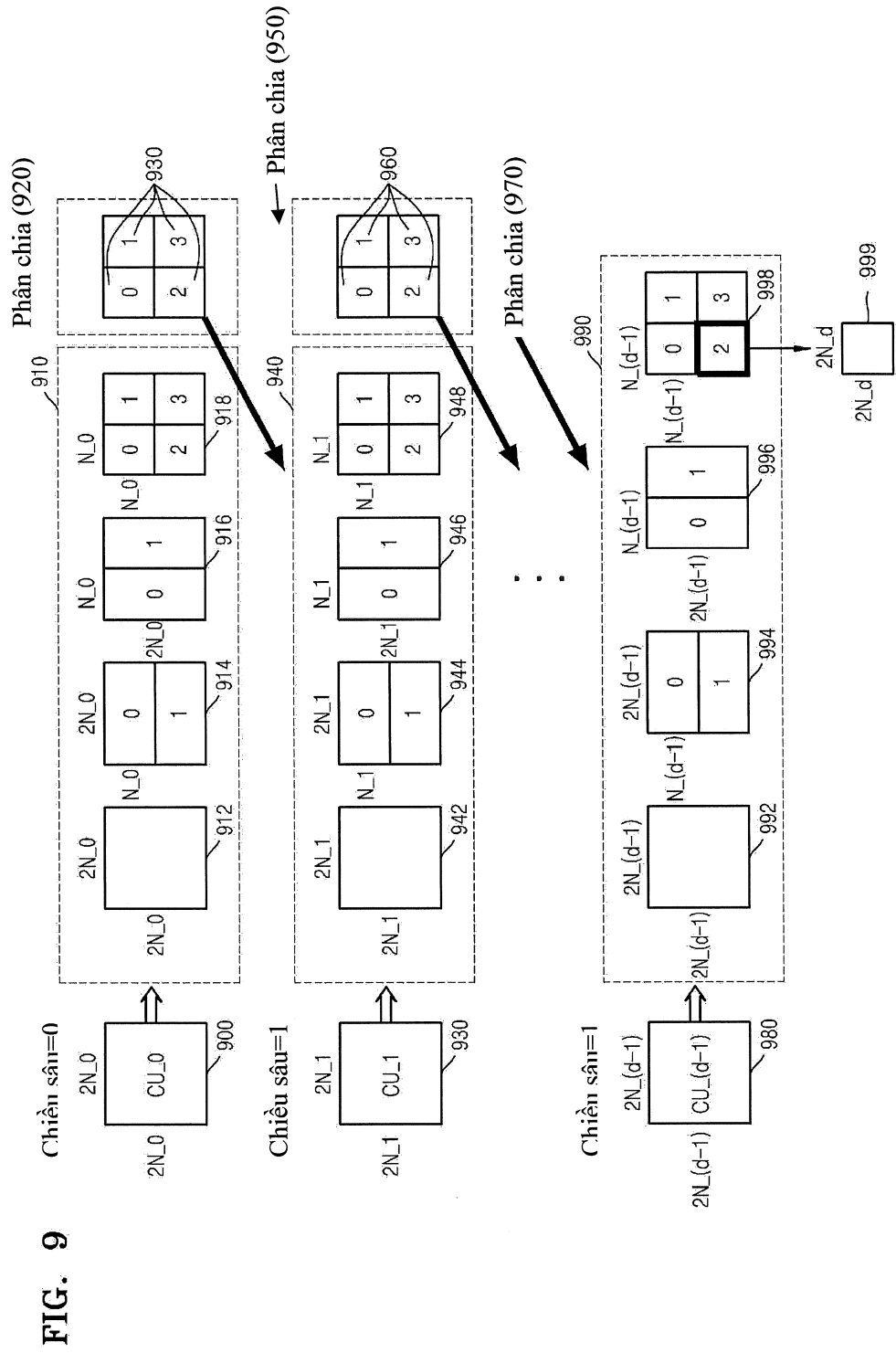


FIG. 10

1012			1014		1016		
			1018		1020	1022	
					1024	1026	
1028		1030	1032		1054		
		1040	1042	1048			
		1044	1046				
1050		1052					

Cụm mã hóa (1010)

FIG. 11

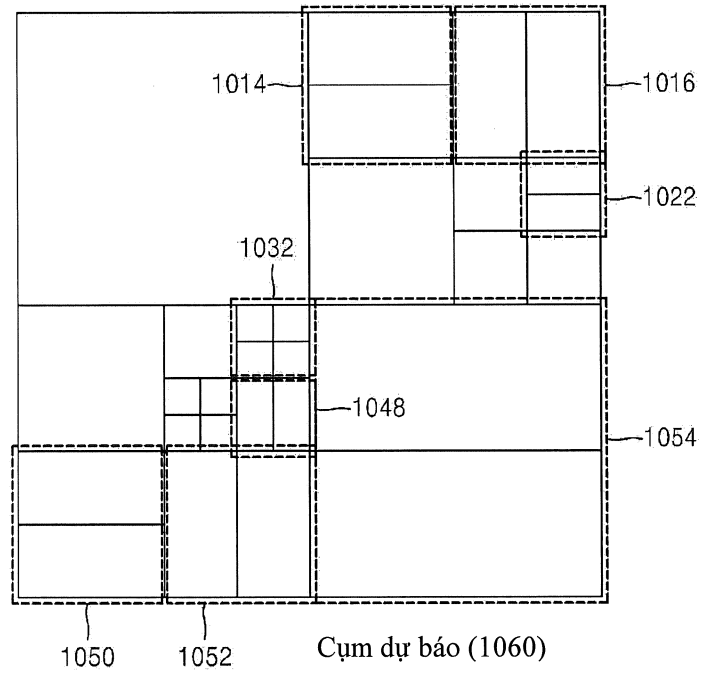


FIG. 12

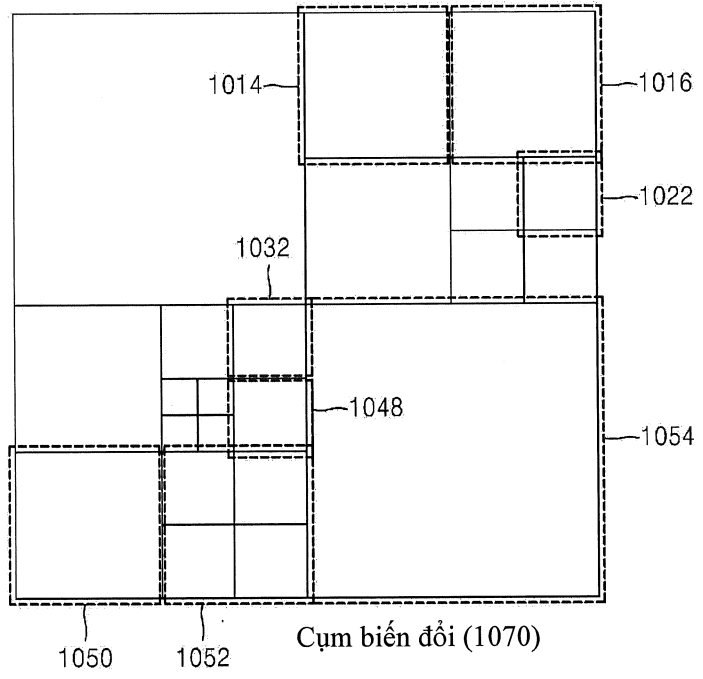


FIG. 13

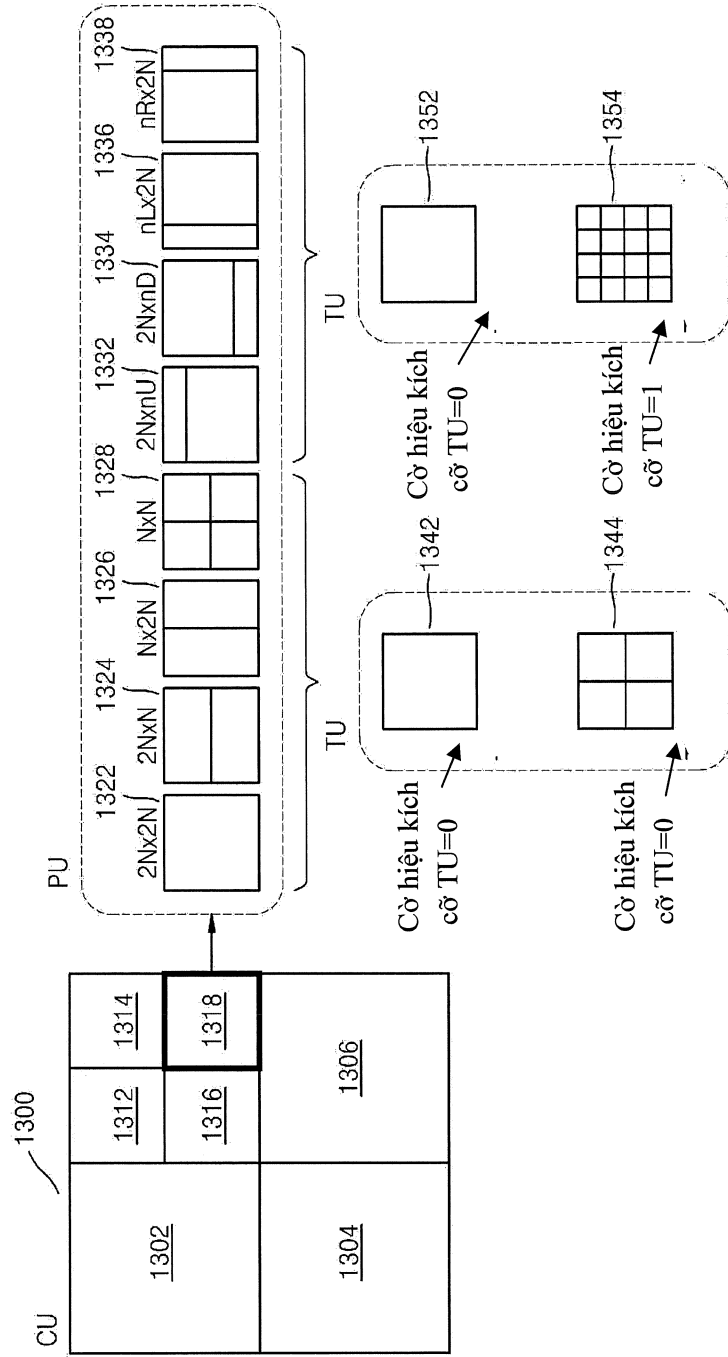


FIG. 14

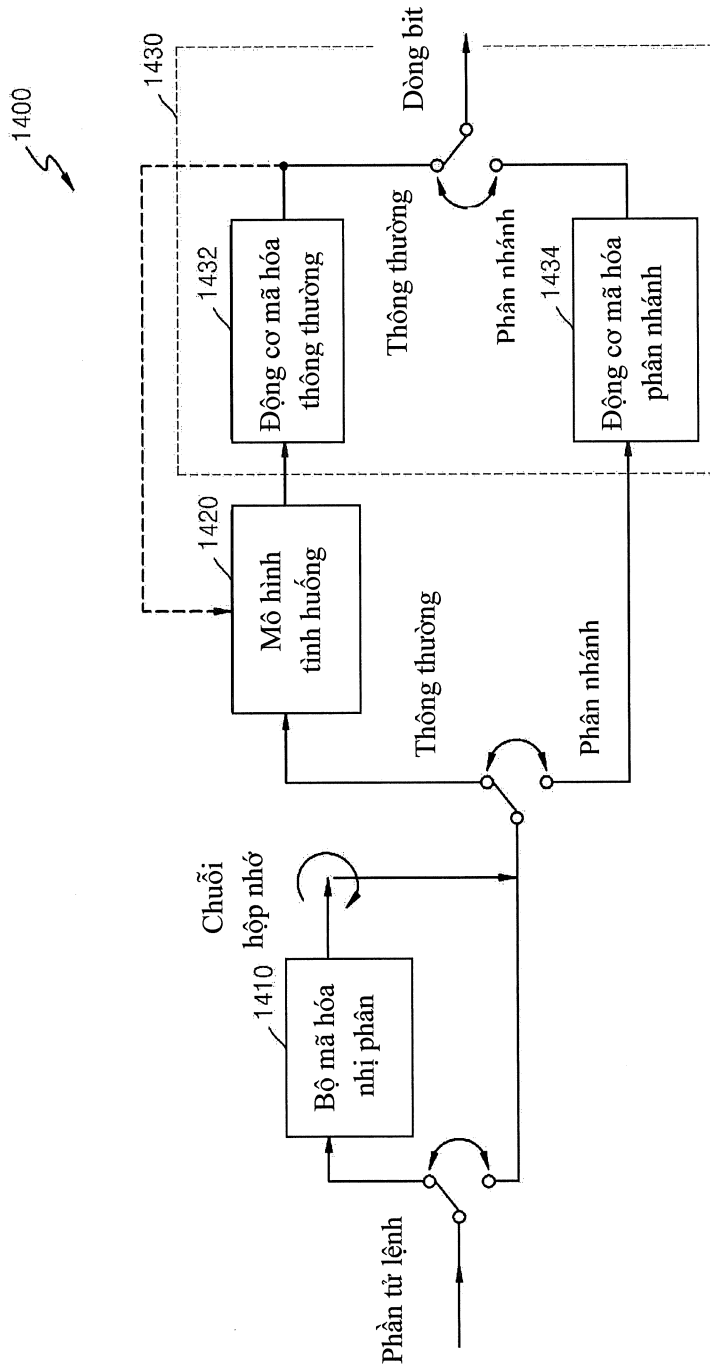


FIG. 15

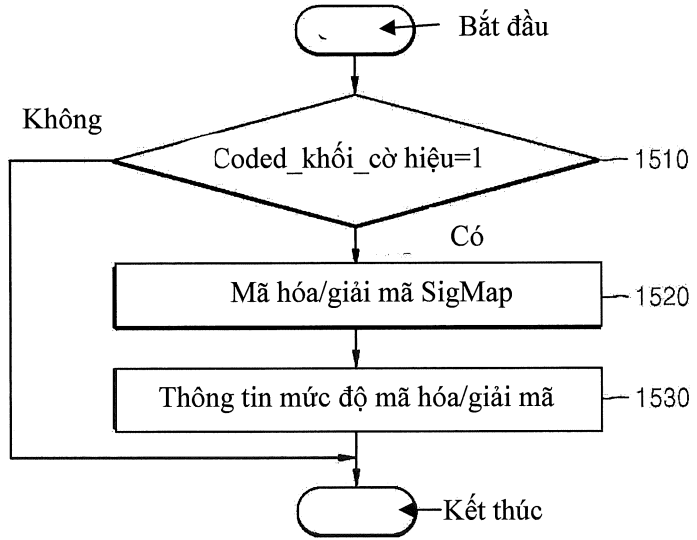


FIG. 16

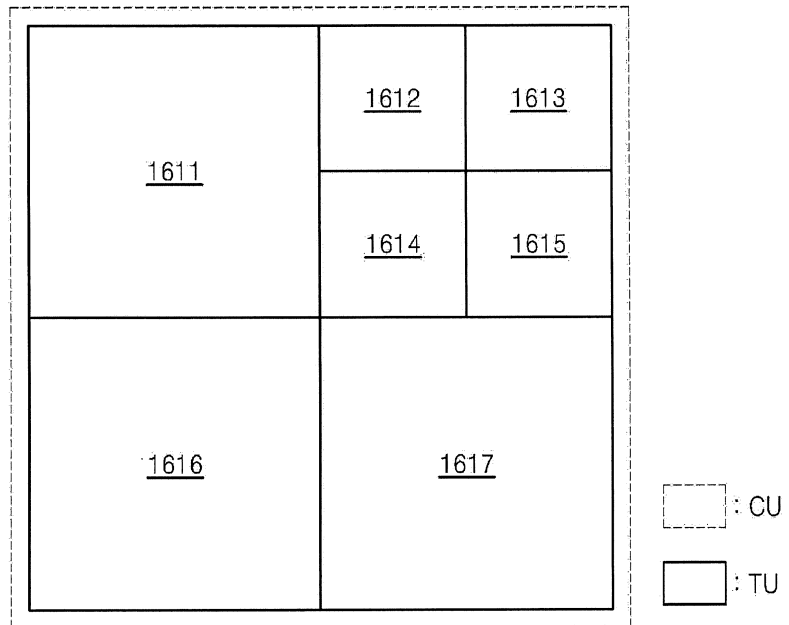


FIG. 17

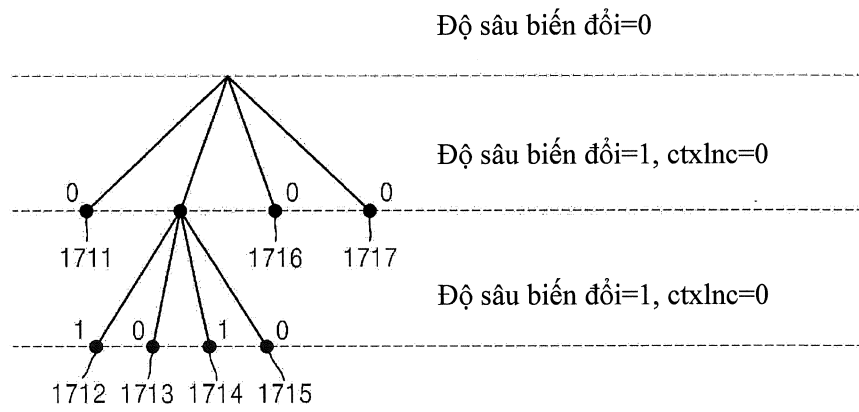


FIG. 18

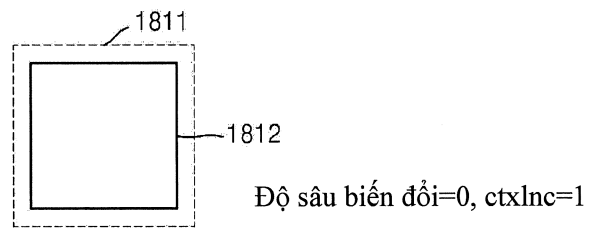


FIG. 19

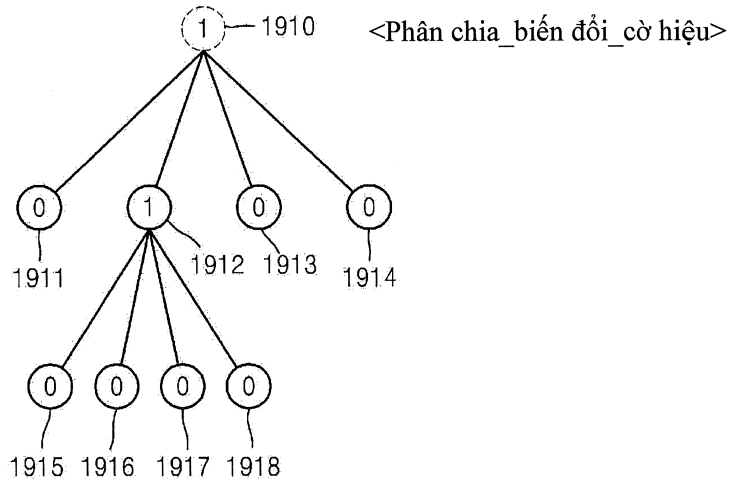


FIG. 20

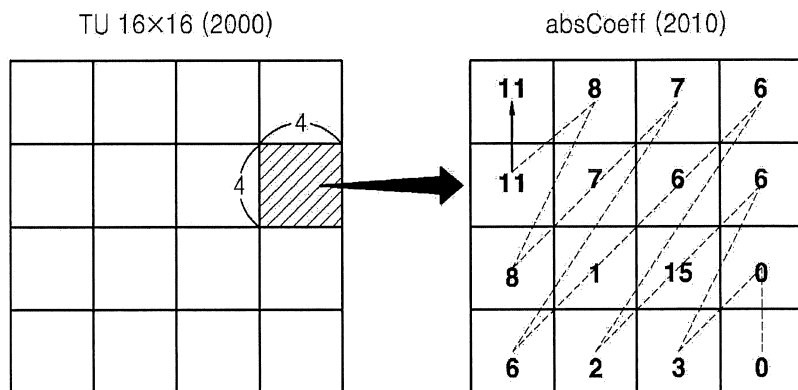


FIG. 21

SigMap (2100)

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	0
1	1	1	0

FIG. 22

coeff_abs_level_greater1_flag (2200)

1	1	1	1
1	1	1	1
1	0	1	
1	1	1	

2210

FIG. 23

coeff_abs_level_greater2_flag (2300)

1	1	1	1
1	1	1	1
1		1	
1	0	1	

2310

FIG. 24

coeff_abs_level_remaining_flag (2400)

8	5	4	3
8	4	3	3
5		12	
3		0	

FIG. 25

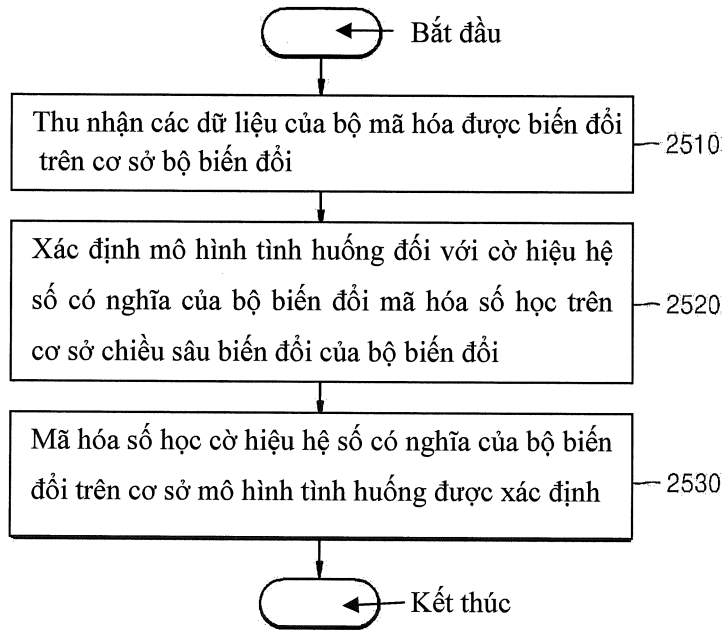


FIG. 26

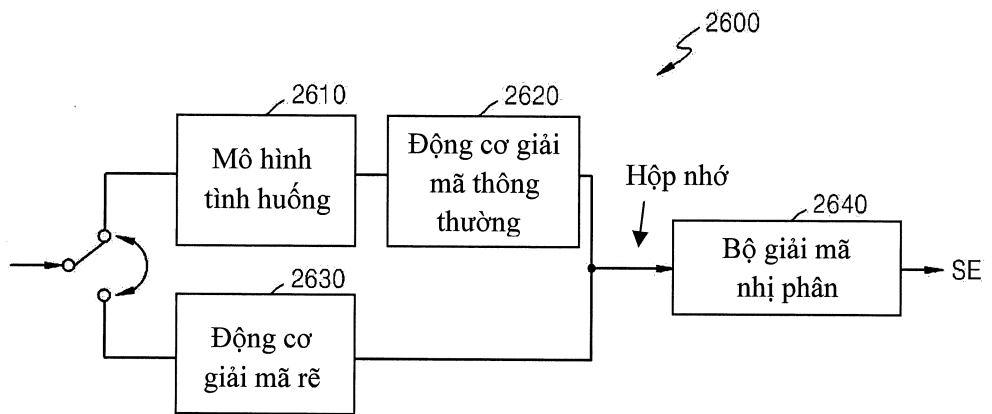


FIG. 27

