



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

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

(11)



1-0024895

(51)⁷ H04N 7/26

(13) B

(21) 1-2015-00202

(22) 02/07/2013

(86) PCT/KR2013/005870 02/07/2013

(87) WO2014/007524 09/01/2014

(30) 61/667,117 02/07/2012 US

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/05/2015 326A

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

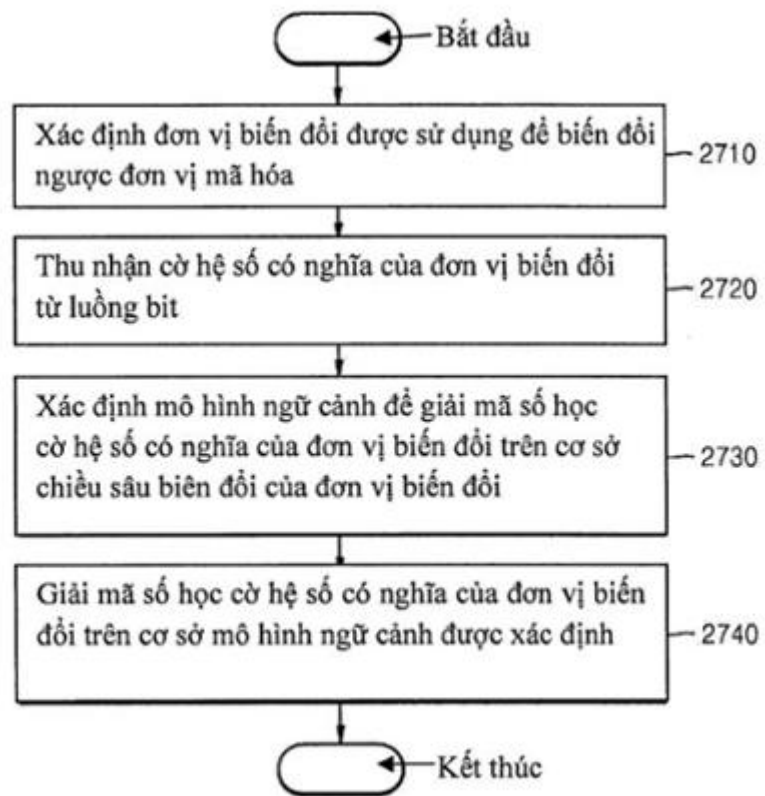
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, Republic of Korea

(72) KIM, Il-koo (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ENTROPY VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp giải mã entropy video. Phương pháp giải mã entropy bao gồm việc thu nhận cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 có tồn tại trong đơn vị biến đổi từ dòng bit hay không, xác định mô hình ngữ cảnh để giải mã số học cờ hiệu hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi và giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở mô hình 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 và giải mã entropy thông tin liên quan đến đơn vị biến đổi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương pháp nén hình ảnh như là MPEG-1, MPEG-2 hoặc mã hoá video tiên tiến (AVC) MPEG-4 H.264/MPEG-4, hình ảnh được phân chia thành các khối có kích thước định trước và sau đó dữ liệu dư của các khối được thu nhận bằng dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh. Dữ liệu dư được nén bằng cách biến đổi, số hóa, quét, mã hoá chiều dài chuyển động và mã hoá entropy. Theo mã hoá entropy, thành phần cú pháp như là hệ số biến đổi hoặc chế độ dự đoán được mã hoá entropy để xuất tín hiệu luồng bit. Bộ giải mã phân tích và trích các thành phần cú pháp từ luồng bit và khôi phục hình ảnh trên cơ sở các thành phần cú pháp được trích.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một hoặc nhiều phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa entropy và phương pháp và thiết bị giải mã entropy để lựa chọn mô hình ngữ cảnh được sử dụng để mã hoá và giải mã entropy thành phần cú pháp liên quan đến đơn vị biến đổi là đơn vị dữ liệu được sử dụng để biến đổi đơn vị mã hóa, trên cơ sở chiều sâu biến đổi chỉ báo tương quan phân chia thứ bậc giữa đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi.

Giải pháp kỹ thuật

Mô hình ngữ cảnh để giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi chỉ báo số lần đơn vị mã hóa được phân chia để xác định đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị mã hóa và cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi được giải mã số học trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được xác định.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, bằng cách lựa chọn mô hình ngữ cảnh trên cơ sở chiều sâu biến đổi, điều kiện để lựa chọn mô hình ngữ cảnh có thể được đơn giản hoá và hoạt động mã hoá và giải mã entropy cũng có thể được đơn giản hoá.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

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

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

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

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

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

Fig.9 là sơ đồ của các đơn vị 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 mối tương quan giữa các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán và các đơn vị biến đổi tần số theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ thể hiện mối tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hoá trên Bảng 1;

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

Fig.15 là lưu đồ thể hiện hoạt động mã hoá và giải mã entropy liên quan đến đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ thể hiện đơn vị mã hóa và các đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị 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 mô hình ngữ cảnh của cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi của từng đơn vị biến đổi trên Fig.16 trên cơ sở chiều sâu biến đổi;

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

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

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

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

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

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

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

Fig.25 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá entropy video theo một phương án của sáng chế;

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

Fig.27 là lưu đồ của phương pháp giải mã entropy 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, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã entropy video, phương pháp này bao gồm xác định đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị mã hóa và được sử dụng để biến đổi ngược đơn vị mã hóa; thu nhận cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 có tồn tại trong đơn vị biến đổi không, từ luồng bit; nếu số lần đơn vị mã hóa được phân chia để xác định đơn vị biến đổi được đề cập như là chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi, xác định mô hình ngữ cảnh để giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi; và giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được xác định.

Theo một hoặc một số phương án, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã entropy video, thiết bị này bao gồm bộ phân tích để thu nhận cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 có tồn tại trong đơn vị biến đổi không nằm trong đơn vị mã hóa và được sử dụng để biến đổi ngược đơn vị mã hóa từ luồng bit; mô hình ngữ cảnh để nếu số lần đơn vị mã hóa được phân chia để xác định đơn vị biến đổi được đề cập như là chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi, xác định mô hình ngữ cảnh để giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi; và bộ giải mã số học để giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được xác định.

Theo một hoặc một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp mã hoá entropy video, phương pháp này bao gồm các bước thu dữ liệu của đơn vị mã hóa được biến đổi trên cơ sở đơn vị biến đổi; nếu số lần đơn vị mã hóa được phân chia để xác định đơn vị biến đổi được đề cập như là chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi, xác định mô hình ngữ cảnh để mã hoá số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 có tồn tại trong đơn vị biến đổi không, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi; và mã hoá số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được xác định.

Theo một hoặc một số phương án, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa entropy video, thiết bị này bao gồm bộ tạo mô hình ngữ cảnh để thu dữ liệu của đơn vị mã hóa được biến đổi trên cơ sở đơn vị biến đổi và nếu số lần đơn vị mã hóa được phân chia để xác định đơn vị biến đổi được đề cập như là chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi, xác định mô hình ngữ cảnh để mã hoá số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 có tồn tại trong đơn vị biến đổi không, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi; và bộ mã hóa số học để mã hoá số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được xác định.

Phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, phương pháp và thiết bị đề cập nhật tham số được sử dụng trong mã hoá và giải mã entropy thông tin kích thước giải mã đơn vị 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 và giải mã entropy thành phần cú pháp thu nhận bằng cách sử dụng phương pháp mã hoá và giải mã entropy 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 đi trước danh sách các thành phần, cải biến toàn bộ danh sách các thành phần và không cải biến các thành phần riêng của danh sách.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện 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 đơn vị mã hóa entropy 120.

Bộ mã hóa theo thứ bậc 110 có thể phân chia hình ảnh hiện thời cần được mã hoá, thành các đơn vị dữ liệu định trước để thực hiện mã hoá đối với từng đơn vị dữ liệu. Về chi tiết, đơn vị mã hóa theo thứ bậc 110 có thể phân chia hình ảnh hiện thời trên cơ sở đơn vị mã hóa lớn nhất là đơn vị mã hóa có kích thước tối đa. Đơn vị mã hóa lớn nhất theo một phương án của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước là 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, v.v., trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu là hình vuông có chiều rộng và chiều dài là bình phương của 2 và lớn hơn 8.

Đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế có thể khác biệt bởi kích thước tối đa và chiều sâu. Chiều sâu chỉ báo số lần đơn vị mã hóa được phân chia theo không gian từ đơn vị mã hóa lớn nhất và khi chiều sâu sâu hơn, các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu có thể được phân chia từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Chiều sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất là chiều sâu trên cùng và chiều sâu của đơn vị mã hóa nhỏ nhất là chiều sâu dưới cùng. Vì kích thước của đơn vị mã hóa tương ứng với từng độ sâu giảm khi chiều sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất sâu hơn, đơn vị mã hóa tương ứng với chiều sâu phía trên có thể bao gồm nhiều đơn vị mã hóa tương ứng với các chiều sâu phía dưới.

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

Chiều sâu tối đa và kích thước tối đa của đơn vị mã hóa giới hạn tổng số lần chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất được phân chia thứ bậc, có thể định 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 đơn vị mã hóa lớn nhất theo các chiều sâu và xác định chiều sâu để cuối cùng xuất ra 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 đơn vị mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu, theo đơn vị mã hóa lớn nhất của hình 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 đơn vị mã hóa tối đa được xuất vào bộ mã hóa entropy 120.

Dữ liệu hình ảnh theo đơn vị mã hóa lớn nhất được mã hóa trên cơ sở các đơn vị 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 mã hoá dữ liệu hình ảnh được so sánh trên cơ sở từng đơn vị 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 đơn vị mã hóa sâu hơn. Ít nhất một chiều sâu được mã hoá có thể được lựa chọn đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được phân chia khi đơn vị mã hóa được phân chia thứ bậc theo các chiều sâu và khi số các đơn vị mã hóa tăng lên. Đồng thời, ngay cả khi nếu các đơn vị 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 đơn vị mã hóa tương ứng với cùng chiều sâu thành chiều sâu phía dưới bằng cách xác định sai số mã hoá dữ liệu hình ảnh của từng đơn vị mã hóa một cách riêng biệt. Do đó, ngay cả khi dữ liệu hình ảnh nằm trong một đơn vị 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 nhau theo các vùng trong một đơn vị mã hóa lớn nhất và như vậy các chiều sâu được mã hoá có thể là khác nhau theo các vùng trong dữ liệu hình ảnh. Như vậy, một hoặc nhiều chiều sâu được mã hoá có thể được xác định theo một đơn vị mã hoá lớn nhất và dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân chia theo các đơn vị 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 đơn vị mã hóa có cấu trúc cây nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Cụm từ 'các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây' theo một phương án của sáng chế bao gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với chiều sâu được xác định có chiều sâu được mã hoá từ trong số tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị 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 đơn vị 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 một vùng khác.

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

Mã hoá dự đoán và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Mã hoá dự đoán và biến đổi cũng được thực hiện trên cơ sở các đơn vị mã hóa sâu hơn theo chiều sâu bằng hoặc các chiều sâu nhỏ hơn so với chiều sâu tối đa, theo đơn vị mã hóa lớn nhất.

Vì số các đơn vị mã hóa sâu hơn tăng lên ngay cả khi đơn vị mã hóa lớn nhất được phân chia theo các chiều sâu, việc mã hoá bao gồm mã hoá dự đoán và biến đổi được thực hiện đối với tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn được tạo ra khi chiều sâu sâu hơn. Để thuận tiện cho việc mô tả, mã hoá dự đoán và biến đổi bây giờ sẽ được mô tả trên cơ sở đơn vị mã hóa của chiều sâu hiện thời, theo đơn vị mã hóa lớn nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 có thể lựa chọn theo nhiều cách kích thước hoặc hình dạng của đơn vị dữ liệu để mã hoá dữ liệu hình ảnh. Nhằm mã hoá dữ liệu hình ảnh, các hoạt động, như là mã hoá dự đoán, biến đổi và mã hoá entropy được thực hiện và ở thời điểm này, cùng đơn vị dữ liệu có thể được sử dụng đối với tất cả các hoạt động hoặc các đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng đối với từng hoạt động.

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

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

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

Chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán có thể ít nhất là một trong số chế độ nội ảnh, chế độ liên ảnh và chế độ bỏ qua. Chẳng hạn, chế độ nội ảnh hoặc chế độ liên ảnh có thể được thực hiện đối với phân chia $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Đồng thời, chế độ bỏ qua có thể chỉ được thực hiện phân chia $2N \times 2N$. Mã hoá được thực hiện một cách độc lập đối với một đơn vị dự đoán trong một đơn vị mã hóa, nhờ đó sự lựa chọn chế độ dự đoán có sai số mã hoá ít nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 cũng có thể thực hiện biến đổi đối với dữ liệu hình ảnh trong đơn vị mã hóa trên cơ sở không chỉ đơn vị mã hóa để mã hoá dữ liệu hình ảnh mà còn trên cơ sở đơn vị dữ liệu là khác với đơn vị mã hóa.

Nhằm thực hiện biến đổi theo đơn vị mã hóa, việc biến đổi có thể được thực hiện trên cơ sở đơn vị dữ liệu có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa. Chẳng hạn, đơn vị dữ liệu để truyền có thể bao gồm đơn vị dữ liệu đối với chế độ nội ảnh và đơn vị dữ liệu đối với chế độ liên ảnh.

Đơn vị dữ liệu được sử dụng là cơ sở của việc biến đổi được gọi là ‘đơn vị biến đổi’. Tương tự như vậy đối với đơn vị mã hóa, đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được phân chia theo phép đệ quy thành các vùng kích thước nhỏ hơn, sao cho đơn vị biến đổi có thể được xác định một cách độc lập theo đơn vị của các vùng. Như vậy, dữ liệu dư theo đơn vị mã hóa có thể được phân chia theo đơn vị biến đổi có cấu trúc cây theo các chiều sâu biến đổi.

Chiều sâu biến đổi chỉ báo số lần chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa được phân chia để đạt được đơn vị biến đổi cũng có thể được thiết lập trong đơn vị biến đổi. Chẳng hạn, trong đơn vị mã hóa hiện thời $2N \times 2N$, chiều sâu biến đổi có thể là 0 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $2N \times 2N$, có thể 1 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N \times N$ và có thể 2 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$. Tức là, đơn vị biến đổi có cấu trúc cây cũng có thể được thiết lập trong các chiều sâu biến đổi.

Thông tin mã hoá theo các đơn vị 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 đoán và biến đổi. Do đó, đơn vị 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 loại phân chia trong đơn vị dự đoán, chế độ dự đoán theo các đơn vị dự đoán và kích thước của đơn vị biến đổi để biến đổi.

Các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây theo đơn vị mã hóa lớn nhất và phương pháp xác định phân chia, 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 đơn vị mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu bằng cách sử dụng Tối ưu hoá tốc độ - méo trên cơ sở các nhân tử Lagrangian.

Bộ mã hóa entropy 120 phát dữ liệu hình ảnh của đơn vị 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 luồng bit. Dữ liệu hình ảnh được mã hoá có thể là kết quả mã hoá của dữ liệu dư 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 phân chia trong đơn vị dự đoán, thông tin chế độ dự đoán và thông tin kích thước của đơn vị biến đổi. Cụ thể là, như sẽ được mô tả dưới đây, bộ mã hóa entropy

120 có thể mã hoá entropy còn hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi (coded_block_flag) cbf chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 có nằm trong đơn vị biến đổi không, bằng cách sử dụng mô hình ngữ cảnh được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi. Hoạt động mã hoá entropy các thành phần cú pháp liên quan đến đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hoá entropy 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 báo liệu việc mã hoá có được thực hiện đối với các đơn vị mã hoá của chiều sâu phía dưới thay cho chiều sâu hiện thời hay không. Nếu chiều sâu hiện thời của đơn vị mã hoá hiện thời là chiều sâu mã hoá, dữ liệu hình ảnh theo đơn vị mã hoá hiện thời được mã hoá và xuất ra và như vậy thông tin phân chia có thể được xác định là không phân chia đơn vị mã hoá hiện thời với chiều sâu phía dưới. Theo cách khác, nếu chiều sâu hiện thời của đơn vị mã hoá hiện thời không phải là chiều sâu mã hoá, mã hoá được thực hiện đối với đơn vị mã hoá của chiều sâu phía dưới và như vậy thông tin phân chia có thể được xác định để phân chia đơn vị mã hoá hiện thời để thu nhận các đơn vị mã hoá có chiều sâu phía dưới.

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

Vì các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây được xác định đối với một đơn vị mã hoá lớn nhất và thông tin về ít nhất một chế độ mã hoá được xác định đối với đơn vị mã hoá của chiều sâu được mã hoá, thông tin về ít nhất một chế độ mã hoá có thể được xác định đối với một đơn vị mã hoá lớn nhất. Đồng thời, chiều sâu được mã hoá của dữ liệu hình ảnh đơn vị mã hoá 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 hoá entropy 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 đơn vị mã hoá, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi tối thiểu nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Đơn vị biến đổi tối thiểu theo một phương án của sáng chế là đơn vị dữ liệu dạng hình vuông thu nhận bằng cách phân chia đơn vị mã hóa nhỏ nhất tạo chiều sâu dưới cùng cho 4. Theo cách khác, đơn vị biến đổi tối thiểu có thể là đơn vị dữ liệu dạng hình vuông tối đa có thể nằm trong tất cả các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán, các đơn vị biến đổi, đơn vị phân chia và các đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Chẳng hạn, thông tin mã hoá xuất qua bộ mã hoá entropy 120 có thể được phân loại thành thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hóa và thông tin mã hoá theo các đơn vị dự đoán. Thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hóa có thể bao gồm thông tin về chế độ dự đoán và về kích thước của các phân chia. Thông tin mã hoá theo các đơn vị dự đoán có thể bao gồm thông tin về hướng đánh giá chế độ liên ảnh, về chỉ số hình tham chiếu của chế độ liên ảnh, về vectơ chuyển động, về thành phần sắc độ của chế độ nội ảnh và về phương pháp nội suy của chế độ nội ảnh. Đồng thời, thông tin về kích thước tối đa của đơn vị mã hóa được xác định theo các hình, các lát cắt hoặc các GOP và thông tin về chiều sâu tối đa có thể được chèn vào phần đầu luồng bit.

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

Do đó, thiết bị mã hóa video 100 có thể tạo các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây bằng cách xác định các đơn vị mã hóa có hình dạng tối ưu và kích thước tối ưu đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất, trên cơ sở kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất và chiều sâu tối đa được xác định có tính đến các đặc tính của hình hiện thời. Đồng thời, vì mã hoá có thể được thực hiện đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất bằng cách sử dụng một chế độ bất kỳ của các chế độ dự đoán và biến đổi khác nhau, chế độ mã hoá tối ưu có thể được xác định có tính đến các đặc tính đơn vị mã hóa của các kích thước 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 (macroblock) thông thường, số các khối lớn trên hình tăng lên quá mức. Do đó, số phần của thông tin nén được tạo ra đối với từng khối lớn tăng lên và như vậy khó truyền thông tin nén và hiệu suất nén 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 đơn vị mã hóa được điều chỉnh trong khi có tính đến các đặc tính hình ảnh trong khi làm tăng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa có tính đến kích thước của hình ảnh.

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

Thiết bị giải mã video 200 bao gồm bộ phân tích 210, bộ giải mã entropy 220 và bộ giải mã theo thứ bậc 230. Các định nghĩa của các thuật ngữ khác nhau như là đơn vị mã hóa, chiều sâu, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi và thông tin về các chế độ mã hoá khác nhau, đối với các hoạt động khác nhau của thiết bị giải mã video 200 là giống như các định nghĩa được mô tả trên Fig.1 và thiết bị mã hóa video 100.

Bộ phân tích 210 tiếp nhận luồng bit của video được mã hoá để phân tích thành phần cú pháp. Bộ giải mã entropy 220 giải mã số học các thành phần cú pháp chỉ báo dữ liệu hình ảnh được mã hoá trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc bằng cách thực hiện việc giải mã entropy các thành phần lện được phân tích và xuất ra các thành phần cú pháp được giải mã số học vào bộ giải mã theo thứ bậc 230. Tức là, bộ giải mã entropy 220 tiến hành việc giải mã entropy các thành phần cú pháp được tiếp nhận ở dạng các dải bit 0 và 1, nhờ đó khôi phục các thành phần cú pháp.

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

Thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo đơn vị mã hóa lớn nhất có thể thiết lập đối với thông tin về ít nhất một đơn vị 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 phân chia của đơn vị mã hóa tương ứng tương ứng với chiều sâu mã hoá, về chế độ dự đoán và kích thước của đơn vị biến đổi. Đồng thời, thông tin phân chia theo các chiều sâu có thể được trích dưới dạng thông tin về chiều sâu mã hoá.

Thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất được trích bởi bộ giải mã entropy 220 là thông tin về chiều sâu được mã hoá và chế độ mã hoá được xác định để tạo ra sai số mã hoá tối thiểu khi bộ mã hoá như là thiết bị mã hóa video 100, thực hiện lặp lại mã hoá đối với từng đơn vị mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Do đó, bộ giải mã video 200 có thể khôi phục hình ảnh bằng cách giải mã dữ liệu hình ảnh theo chiều sâu được mã hoá và chế độ mã hoá tạo 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 đơn vị dữ liệu định trước từ trong số đơn vị mã hóa tương ứng, đơn vị dự đoán và đơn vị tối thiểu, bộ giải mã entropy 220 có thể trích thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các đơn vị dữ liệu định trước. Khi thông tin về chiều sâu được mã hoá và chế độ mã hoá của đơn vị mã hóa lớn nhất tương ứng được gán cho từng đơn vị dữ liệu định trước, các đơn vị dữ liệu định trước mà cùng thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá được gán có thể được suy ra là các đơn vị dữ liệu nằm trong cùng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Đồng thời, như sẽ được mô tả dưới đây, bộ giải mã entropy 220 có thể giải mã entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf bằng cách sử dụng mô hình ngữ cảnh được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi. Hoạt động của các thành phần cú pháp giải mã entropy liên quan đến đơn vị biến đổi trong bộ giải mã entropy 220 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ giải mã theo thứ bậc 230 khôi phục hình ảnh theo thời bằng cách giải mã dữ liệu hình ảnh theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất trên cơ sở thông tin về chiều sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các đơn vị 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 phân chia, chế độ dự đoán và đơn vị biến đổi đối với từng đơn vị mã hóa từ trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây nằm trong từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Hoạt động giải mã có thể bao gồm dự đoán bao gồm dự đoán nội ảnh và bù chuyển động và biến đổi ngược.

Bộ giải mã theo thứ bậc 230 có thể thực hiện dự đoán nội ảnh hoặc bù chuyển động theo phân chia và chế độ dự đoán của từng đơn vị mã hóa, trên cơ sở thông tin về kiểu phân chia và chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán đơn vị mã hóa theo các chiều sâu được mã hoá.

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

Bộ giải mã theo thứ bậc 230 có thể xác định ít nhất một chiều sâu được mã hoá của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin phân chia theo các chiều sâu. Nếu thông tin phân chia chỉ báo 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 đơn vị mã hóa của chiều sâu hiện thời cho dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin về kiểu phân chia của đơn vị dự đoán, chế độ dự đoán và kích thước của đơn vị biến đổi.

Nói cách khác, các đơn vị dữ liệu chứa thông tin mã hoá bao gồm cùng thông tin phân chia có thể được thu thập bằng cách quan sát cụm thông tin mã hoá được gán cho đơn vị dữ liệu định trước từ trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi tối thiểu và đơn vị biến đổi dữ liệu được thu thập có thể được xem như là một đơn vị 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 đơn vị mã hóa tạo ra sai số mã hoá tối thiểu khi mã hoá được thực hiện theo kiểu đệ quy đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất và có thể có thể sử dụng thông tin để giải mã hình hiện thời. Nói cách khác, dữ liệu hình ảnh được mã hoá của các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định là các đơn vị mã hóa tối ưu trong từng đơn vị 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 khôi phục bằng cách sử dụng kích thước của đơn vị 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 bộ mã hoá.

Phương pháp xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, đơn vị dự đoán và đơn vị 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 khái niệm các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Kích thước của đơn vị mã hóa có thể được biểu diễn theo chiều rộng x chiều cao và có thể là 64x64, 32x32, 16x16 và 8x8. Đơn vị mã hóa 64x64 có thể được phân chia thành các phân chia là 64x64, 64x32, 32x64 hoặc 32x32; và đơn vị mã hóa 32x32 có thể được phân chia thành các phân chia 32x32, 32x16, 16x32 hoặc 16x16; đơn vị mã hóa 16x16 có thể được phân chia thành các phân chia 16x16, 16x8, 8x16 hoặc 8x8; và đơn vị mã hóa 8x8 có thể được phân chia thành các phân chia 8x8, 8x4, 4x8 hoặc 4x4.

Đề cập đến dữ liệu video 310, độ phân giải 1920x1080, kích thước tối đa của đơn vị mã hóa là 64 và chiều sâu tối đa là 2 được thiết lập. Đề cập đến dữ liệu video 320, độ phân giải 1920x1080, kích thước tối đa của đơn vị mã hóa là 64 và chiều sâu tối đa là 3 được thiết lập. Đề cập đến dữ liệu video 330, độ phân giải 352x288, kích thước tối đa của đơn vị mã hóa là 16 và chiều sâu tối đa là 1 được thiết lập. Chiều sâu tối đa được thể hiện trên Fig.3 chỉ báo tổng số các phân chia từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

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

Vì chiều sâu tối đa của dữ liệu video 310 là 2, các đơn vị mã hóa 315 của dữ liệu video 310 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài là 64 và các đơn vị mã hóa có các kích thước trực dài là 32 và 16 vì các chiều sâu được làm sâu hai lớp bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất hai lần. Trong khi đó, vì chiều sâu tối đa của dữ liệu video 330 là 1, các đơn vị mã hóa 335 của dữ liệu video 330 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài là 16 và các đơn vị mã hóa có kích thước trực dài là 8 vì các chiều sâu được làm sâu một lớp bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất một lần.

Vì chiều sâu tối đa của dữ liệu video 320 là 3, các đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu video 320 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài là 64 và các đơn vị mã hóa có các kích thước trực dài là 32, 16 và 8 vì các chiều sâu được làm sâu 3 lớp bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất ba lần. Khi chiều sâu sâu hơn, thông tin chi tiết có thể được biểu diễn một cách chính xác.

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

Bộ dự đoán nội ảnh 410 thực hiện dự đoán nội ảnh với các đơn vị mã hóa theo chế độ nội ảnh, cho khung hiện thời 405 và bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 thực hiện đánh giá liên ảnh và bù chuyển động tương ứng đối với các đơn vị mã hóa theo chế độ liên ảnh bằng cách sử dụng khung hiện thời 405 và khung tham chiếu 495.

Dữ liệu được xuất từ bộ dự đoán nội ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 được xuất ra như là hệ số biến đổi được lượng tử hoá qua bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử hóa 440. Hệ số biến đổi được lượng tử hoá được khôi phục như là dữ liệu trong miền không gian qua bộ lượng tử hóa ngược 460 và đơn vị biến đổi ngược 470 và dữ liệu được khôi phục trong miền không gian được tạo ra như là khung tham chiếu 495 sau khi được xử lý sau qua bộ lọc giải khối 480 và bộ lọc vòng 490. Hệ số biến đổi được lượng tử hoá có thể được xuất ra dưới dạng luồng bit 455 qua bộ mã hóa entropy 450.

Đơn vị mã hóa entropy 450 mã hoá số học các thành phần cú pháp liên quan đến đơn vị biến đổi như là cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi (cbf) chỉ báo liệu là hệ số biến đổi khác 0 có nằm trong đơn vị biến đổi, bản đồ có nghĩa chỉ báo vị trí của hệ số biến đổi khác 0, cờ giá trị tới hạn thứ nhất (coeff_abs_level_greater1_flag) chỉ báo liệu hệ số biến đổi có giá trị lớn hơn 1 hay không, cờ giá trị tới hạn thứ hai (coeff_abs_level_greater2_flag) chỉ báo liệu hệ số biến đổi có giá trị lớn hơn 2 hay không và thông tin kích thước 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 giá trị tới hạn thứ nhất và cờ giá trị 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 bộ mã hoá video 400, tức là bộ dự đoán nội ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, bộ bù chuyển động 425, bộ biến đổi 430, bộ lượng tử hóa 440, đơn vị mã hóa entropy 450, bộ lượng tử hóa ngược 460, bộ biến đổi ngược 470, bộ lọc giải khối 480 và bộ lọc vòng 490, phải thực hiện các hoạt động trên cơ sở từng đơn vị mã hóa từ trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi có tính đến chiều sâu tối đa của từng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Cụ thể là, bộ dự đoán nội ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 xác định các phần chia và chế độ dự đoán của từng đơn vị mã hóa từ trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi có tính đến kích thước tối đa và chiều sâu tối đa của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời và bộ biến đổi 430 xác định kích thước của đơn vị biến đổi theo từng đơn vị mã hóa từ trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây.

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

Bộ phân tích 510 phân tích dữ liệu hình ảnh được mã hoá cần được giải mã và thông tin về mã hoá cần để giải mã từ luồng bit 505. Dữ liệu hình ảnh được mã hoá đi qua bộ giải mã 520 và bộ lượng tử hoá ngược 530 cần được xuất ra dưới dạng dữ liệu được lượng tử hoá ngược. Bộ giải mã entropy 520 thu nhận các thành phần liên quan đến đơn vị biến đổi từ luồng bit, tức là cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi (cbf) chỉ báo liệu là hệ số biến đổi khác 0 có nằm trong đơn vị biến đổi hay không, bản đồ có nghĩa chỉ báo vị trí của hệ số biến đổi khác 0, cờ giá trị tới hạn thứ nhất (coeff_abs_level_greater1_flag) chỉ báo liệu hệ số biến đổi có giá trị lớn hơn 1 hay không, cờ giá trị tới hạn thứ hai (coeff_abs_level_greather2_flag) chỉ báo liệu hệ số biến đổi có giá trị lớn hơn 2 hay không và thông tin kích thước 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 giá trị tới hạn thứ nhất và cờ giá trị tới hạn thứ hai và hệ số biến đổi thực tế (abscoeff) và giải mã số học thu nhận các thành phần cú pháp nhằm khôi phục các thành phần cú pháp.

Bộ biến đổi ngược 540 khôi phục dữ liệu được lượng tử hoá ngược thành dữ liệu hình ảnh trong miền không gian. Bộ dự đoán nội ảnh 550 thực hiện dự đoán nội ảnh trên các đơn vị mã hóa theo chế độ nội ảnh cho dữ liệu hình ảnh trong miền không gian và bộ bù chuyển động 560 thực hiện bù chuyển động trên các đơn vị mã hóa theo chế độ liên ảnh bằng cách sử dụng khung tham chiếu 585.

Dữ liệu hình ảnh trong miền không gian đi qua bộ dự đoán nội ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560, có thể được xuất ra dưới dạng khung được khôi phục 595 sau khi được xử lý sau qua bộ lọc giải khối 570 và bộ lọc vòng 580. Đồng thời dữ liệu hình ảnh được xử lý sau qua bộ lọc giải khối 570 và bộ lọc vòng 580, có thể được xuất ra dưới dạng khung tham chiếu 585.

Nhằm để bộ giải mã video 500 được áp dụng trong thiết bị giải mã video 200, tất cả các thành phần của bộ giải mã video 500, tức là bộ phân tích 510, bộ giải mã entropy 520, bộ lượng tử hóa ngược 530, bộ biến đổi ngược 540, bộ dự đoán nội ảnh 550, bộ bù chuyển động 560, bộ lọc giải khối 570 và bộ lọc vòng 580, thực hiện các hoạt động trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 xác định phần chia và chế độ dự đoán đối với từng đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và bộ biến đổi ngược 540 phải xác định kích thước của đơn vị biến đổi đối với từng đơn vị mã hóa.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu và các phần chia theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 và thiết bị giải mã video 200 sử dụng các đơn vị 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 đơn vị 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 thước của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các chiều sâu có thể được xác định theo kích thước tối đa định trước của đơn vị mã hóa.

Theo cấu trúc thứ bậc 600 của các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế, chiều cao tối đa và chiều rộng tối đa của mỗi đơn vị mã hóa từng 64 và chiều sâu tối đa là 4. Vì chiều sâu sâu hơn theo trục thẳng đứng của cấu trúc thứ bậc 600, mỗi trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa sâu hơn được phân chia. Đồng thời, đơn vị dự đoán và các phần chia là các cơ sở để mã hoá dự đoán từng đơn vị mã hóa sâu hơn được thể hiện theo trục phương nằm ngang của cấu trúc thứ bậc 600.

Nói cách khác, đơn vị mã hóa 610 là đơn vị mã hóa lớn nhất theo cấu trúc thứ bậc 600, trong đó chiều sâu là 0 và kích thước, tức là chiều cao nhân với chiều rộng là 64x64. Chiều sâu sâu hơn theo trục thẳng đứng và đơn vị mã hóa 620 có kích thước là 32x32 và chiều sâu là 1, đơn vị mã hóa 630 có kích thước là 16x16 và chiều sâu là 2, đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8x8 và chiều sâu là 3 và đơn vị mã hóa 650 có kích thước là 4x4 và chiều sâu là 4 tồn tại. Đơn vị mã hóa 650 có kích thước là 4x4 và chiều sâu là 4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Đơn vị dự đoán và các phần chia của đơn vị mã hóa được bố trí theo trục nằm ngang theo từng chiều sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hóa 610 có kích thước là 64x64

và chiều sâu là 0 là đơn vị dự đoán, đơn vị dự đoán có thể được phân chia thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 610, tức là phần chia 610 có kích thước là 64×64 , các phần chia 612 có kích thước là 64×32 , các phần chia 614 có kích thước là 32×64 hoặc các phần chia 616 có kích thước là 32×32 .

Tương tự như vậy, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 620 có kích thước là 32×32 và chiều sâu là 1 có thể được phân chia thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 620, tức là phần chia 620 có kích thước là 32×32 , các phần chia 622 có kích thước là 32×16 , các phần chia 624 có kích thước là 16×32 và các phần chia 626 có kích thước là 16×16 .

Tương tự như vậy, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 630 có kích thước là 16×16 và chiều sâu là 2 có thể được phân chia thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 630, tức là phần chia có kích thước là 16×16 nằm trong đơn vị mã hóa 630, các phần chia 632 có kích thước là 16×8 , các phần chia 634 có kích thước là 8×16 và các phần chia 636 có kích thước là 8×8 .

Tương tự như vậy, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8×8 và chiều sâu là 3 có thể được phân chia thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 640, tức là phần chia có kích thước là 8×8 nằm trong đơn vị mã hóa 640, các phần chia 642 có kích thước là 8×4 , các phần chia 644 có kích thước là 4×8 và các phần chia 646 có kích thước là 4×4 .

Đơn vị mã hóa 650 có kích thước là 4×4 và chiều sâu 4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất và đơn vị mã hóa của chiều sâu dưới cùng. Đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 650 chỉ được gán cho phần chia có kích thước là 4×4 .

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

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

theo các chiều sâu, đơn vị mã hóa tương ứng với chiều sâu là 1 và bốn đơn vị mã hóa tương ứng với chiều sâu là 2, từng chiều sâu được mã hoá.

Nhằm thực hiện 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 mã hoá đối với từng đơn vị dự đoán theo các đơn vị 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 mã hoá đối với từng chiều sâu khi chiều sâu sâu hơn theo trục phương thẳng đứng của cấu trúc thứ bậc 600. Chiều sâu và phần chia có sai số mã hoá tối thiểu theo đơn vị mã hóa lớn nhất 610 có thể được lựa chọn như là chiều sâu mã hoá và kiểu phần chia của đơn vị mã hóa lớn nhất 610.

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

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

Chẳng hạn, trong thiết bị mã hóa video 100 hoặc thiết bị giải mã video 200, nếu kích thước của đơn vị mã hóa 710 là 64x64, biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các đơn vị biến đổi 720 có kích thước là 32x32.

Đồng thời, dữ liệu của đơn vị mã hóa 710 có kích thước là 64x64 có thể được mã hoá bằng cách thực hiện biến đổi đối với từng đơn vị biến đổi có kích thước là 32x32, 16x16, 8x8 và 4x4 là nhỏ hơn 64x64 và sau đó đơn vị 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 đơn vị mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá theo một phương án của sáng chế.

Đơn vị đầu ra 130 của thiết bị mã hóa video 100 có thể mã hoá và truyền thông tin 800 về kiểu phần chia, thông tin 810 về chế độ dự đoán và thông tin 820 về kích thước của đơn vị biến đổi đối với từng đơn vị mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá, như là thông tin về chế độ mã hoá.

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

Thông tin 810 chỉ báo chế độ dự đoán của từng phần chia. Chẳng hạn, thông tin 810 có thể chỉ báo chế độ mã hoá dự đoán được thực hiện trên phần chia được chỉ báo bởi thông tin 800, tức là chế độ nội ảnh 812, chế độ liên ảnh 814 hoặc chế độ bỏ qua 816.

Thông tin 820 chỉ báo đơn vị biến đổi trên cơ sở khi sự biến đổi được thực hiện đối với đơn vị mã hóa hiện thời. Chẳng hạn, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi nội ảnh thứ nhất 822, đơn vị biến đổi nội ảnh thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên ảnh thứ nhất 826 hoặc đơn vị biến đổi liên ảnh thứ hai 828.

Đơn vị trích dữ liệu hình ảnh và dữ liệu mã hoá 210 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích và sử dụng thông tin 800 về các đơn vị mã hóa, thông tin 810 về chế độ dự đoán và thông tin 820 về kích thước của đơn vị biến đổi, để giải mã theo từng đơn vị mã hóa sâu hơn.

Fig.9 là sơ đồ các đơn vị 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 báo liệu đơn vị mã hóa của chiều sâu hiện thời có được phân chia thành các đơn vị mã hóa của chiều sâu phía dưới.

Đơn vị dự đoán 910 để mã hoá dự đoán đơn vị mã hóa 900 có chiều sâu là 0 và kích thước là $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phần chia của kiểu phần chia 912 có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, kiểu phần chia 914 có kích thước là $2N_0 \times N_0$, kiểu phần chia 916 có kích thước là $N_0 \times 2N_0$ và kiểu phần chia 918 có kích thước là $N_0 \times N_0$. Fig.9 chỉ thể hiện các kiểu phần chia từ 912 đến 918 thu nhận bằng cách phân chia một cách đối xứng đơn vị dự đoán 910, mà kiểu phần chia không bị giới hạn ở đó và các phần chia

của đơn vị dự đoán 910 có thể bao gồm các phần chia đối xứng, các phần chia có hình dạng định trước và các phần chia có dạng hình học.

Mã hoá dự đoán được thực hiện lặp lại đối với một phần chia có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, hai phần chia có kích thước là $2N_0 \times N_0$, hai phần chia có kích thước là $N_0 \times 2N_0$ và bốn phần chia có kích thước là $N_0 \times N_0$, theo từng kiểu phần chia. Mã hoá dự đoán theo chế độ nội ảnh và chế độ liên ảnh có thể được thực hiện đối với các phần chia có các kích thước 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 đoán theo chế độ bỏ qua được thực hiện chỉ đối với phần chia có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$.

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

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất theo kiểu phần chia 918 có kích thước là $N_0 \times N_0$, chiều sâu được thay đổi từ 0 đến 1 để phân chia kiểu phần chia 918 trong hoạt động 920 và mã hoá được thực hiện lặp lại đối với các đơn vị mã hóa kiểu phần chia có chiều sâu là 2 và kích thước là $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm sai số mã hoá tối thiểu.

Đơn vị dự đoán 940 để mã hoá dự đoán đơn vị mã hóa (kiểu phần chia) 930 có chiều sâu là 1 và kích thước là $2N_1 \times N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể bao gồm các phần chia của kiểu phần chia 942 có kích thước là $2N_1 \times N_1$, kiểu phần chia 944 có kích thước là $2N_1 \times N_1$, kiểu phần chia 946 có kích thước là $N_1 \times N_1$ và kiểu phần chia 948 có kích thước là $N_1 \times N_1$.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất theo kiểu phần chia 948 có kích thước của $N_1 \times N_1$, chiều sâu được thay đổi từ 1 đến 2 để phân chia kiểu phần chia 948 trong hoạt động 950 và mã hoá được thực hiện lặp lại đối với các đơn vị mã hóa 960 có chiều sâu là 2 và kích thước là $N_2 \times N_2$ để tìm kiếm sai số mã hoá tối thiểu.

Khi chiều sâu tối đa là d , hoạt động 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 lên đến khi chiều sâu là một trong số từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi mã hoá được thực hiện lên đến khi chiều sâu là $d-1$ sau khi đơn vị mã hóa tương ứng với chiều sâu là $d-2$ được phân chia trong hoạt động 970, đơn vị dự đoán 990 để mã hoá dự đoán đơn vị mã hóa 980 có chiều sâu là $d-1$ và kích thước là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể bao gồm các phần

chia của kiểu phân chia 992 có kích thước là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, kiểu phân chia 994 có kích thước là $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, kiểu phân chia 996 có kích thước là $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ và kiểu phân chia 998 có kích thước là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

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

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

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là ‘đơn vị biến đổi tối thiểu’ đối với đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời. Đơn vị biến đổi tối thiểu theo một phương án của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu dạng hình chữ nhật thu nhận bằng cách phân chia đơn vị mã hóa nhỏ nhất 980 cho 4. Bằng cách thực hiện mã hoá 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 đơn vị mã hóa 900 để xác định chiều sâu được mã hoá và xác định kiểu phân chia tương ứng và chế độ dự đoán 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 phân chia của đơn vị dự đoán và chế độ dự đoán có thể được mã hoá và được biến đổi như là thông tin về chế độ mã hoá. Đồng thời, vì đơn vị 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 entropy 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích và sử dụng thông tin về chiều sâu mã hoá và đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 900 để giải mã đơn

vị mã hóa 912. Thiết bị 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 mối tương quan giữa các đơn vị mã hóa 1010, các đơn vị dự đoán 1060 và các đơn vị biến đổi 1070 theo một phương án của sáng chế.

Các đơn vị mã hóa 1010 là các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, tương ứng với các chiều sâu được mã hoá được xác định bởi thiết bị mã hóa video 100, theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Các đơn vị dự đoán 1060 là các phần chia của các đơn vị dự đoán từng các đơn vị mã hóa 1010 và các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi của từng các đơn vị mã hóa 1010.

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

Theo các đơn vị dự đoán 1060, nhiều đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 thu nhận bằng cách phân chia các đơn vị mã hóa. Nói cách khác, các kiểu phân chia theo các đơn vị mã hóa 1014, 1022, 1050 và 1054 có kích thước là $2N \times N$, các kiểu phân chia theo các đơn vị mã hóa 1016, 1048 và 1052 có kích thước là $N \times 2N$ và kiểu phân chia của đơn vị mã hóa 1032 có kích thước là $N \times N$. Các đơn vị dự đoán và các phân chia của các đơn vị mã hóa 1010 là bằng hoặc nhỏ hơn từng đơn vị mã hóa.

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

Do đó, mã hoá được thực hiện theo kiểu đệ quy đối với từng các đơn vị mã hóa có cấu trúc thứ bậc trong từng vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất để xác định đơn vị mã hóa tối ưu và như vậy các đơn vị 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 đơn vị mã hóa, thông tin về kiểu phân chia, thông tin về chế độ dự đoán và thông tin về kích thước của đơn vị biến đổi.

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

[Bảng 1]

Thông tin được phân chia 0 (Mã hoá đối với đơn vị mã hóa có kích thước là $2N \times 2N$ và chiều sâu hiện thời là d)				Thông tin phân chia 1	
Chế độ dự đoán	Kiểu phân chia		Kích thước của đơn vị biến đổi		Mã hoá lặp lại
Nội ảnh Liên ảnh Bỏ qua (chi $2N \times 2N$)	Kiểu phân chia đối xứng	Kiểu phân chia bất đối xứng	Thông tin phân chia 0 của đơn vị biến đổi	Thông tin phân chia 1 của đơn vị biến đổi	Mã hóa lặp lại các đơn vị mã hóa có chiều sâu phía dưới là $d+1$
	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (Kiểu phân chia đối xứng) $N/2 \times N/2$ (Kiểu phân chia bất đối xứng)	

Bộ mã hóa entropy 120 của thiết bị mã hóa video 100 có thể xuất ra thông tin mã hoá về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và bộ giải mã entropy 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích thông tin mã hoá về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây từ luồng bit thu nhận được.

Thông tin phân chia chỉ báo liệu đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia thành các đơn vị mã hóa của chiều sâu phía dưới. Nếu thông tin phân chia của chiều sâu hiện thời là 0, chiều sâu, trong đó đơn vị 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 phân chia, chế độ dự đoán và kích thước của đơn vị biến đổi có thể được xác định đối với chiều sâu mã hoá. Nếu đơn vị mã hóa hiện thời tiếp tục được phân chia theo thông tin được phân chia, mã hoá được thực hiện một cách độc lập đối với bốn đơn vị mã hóa được phân chia của chiều sâu phía dưới.

Chế độ dự đoán có thể là một trong số chế độ nội ảnh, chế độ liên ảnh và chế độ bỏ qua. Chế độ nội ảnh và chế độ liên ảnh có thể được xác định theo tất cả các kiểu phân chia và chế độ bỏ qua được xác định chỉ theo kiểu phân chia có kích thước là $2N \times 2N$.

Thông tin về kiểu phân chia có thể chỉ báo các kiểu phân chia đối xứng có các kích thước 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 đơn vị dự đoán và các kiểu phân chia bất đối xứng có các kích thước 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 đơn vị dự đoán. Các kiểu phân chia bất đối xứng có các kích thước của $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể tương ứng là thu nhận bằng cách phân chia chiều cao của đơn vị dự đoán theo 1:n và n:1 (trong đó n là số nguyên lớn hơn 1) và các phân chia bất đối xứng có các kích thước là $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể tương ứng thu nhận bằng cách phân chia chiều rộng của đơn vị dự đoán theo 1:n và n:1.

Kích thước của đơn vị biến đổi có thể được xác định là hai kiểu theo chế độ nội ảnh và hai kiểu theo chế độ liên ảnh. Nói cách khác, nếu thông tin phân chia của đơn vị biến đổi là 0, kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $2N \times 2N$ là kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời. Nếu thông tin phân chia của đơn vị biến đổi là 1, các đơn vị biến đổi có thể thu nhận bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời. Đồng thời, nếu kiểu phân chia đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước là $2N \times 2N$ là kiểu phân chia đối xứng, kích thước

của đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$ và nếu kiểu phân chia đơn vị mã hóa hiện thời là kiểu phân chia bất đối xứng, kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

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

Do đó, cần xác định xem liệu các đơn vị dữ liệu liền kề nằm trong cùng đơn vị mã hóa tương ứng với chiều sâu mã hoá bằng cách so sánh thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu liền kề. Đồng thời, đơn vị mã hóa tương ứng tương ứng với chiều sâu mã hoá được xác định bằng cách sử dụng thông tin mã hoá của đơn vị dữ liệu và như vậy, sự phân bố các chiều sâu được mã hoá trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được xác định.

Do đó, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự đoán trên cơ sở thông tin mã hoá các đơn vị dữ liệu liền kề, thông tin mã hoá các đơn vị dữ liệu theo các đơn vị mã hóa sâu hơn liền kề với đơn vị mã hóa hiện thời có thể được đề cập đến một cách trực tiếp và được sử dụng.

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự đoán trên cơ sở thông tin mã hoá các đơn vị dữ liệu liền kề, các đơn vị dữ liệu liền kề với đơn vị mã hóa hiện thời được tìm kiếm sử dụng thông tin được mã hoá của các đơn vị dữ liệu và các đơn vị mã hóa liền kề được tìm kiếm có thể được đề cập đến để dự đoán đơn vị mã hóa hiện thời.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện mối tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hoá của Bảng 1.

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

Khi kiểu phân chia được xác định là đối xứng, tức là kiểu phân chia 1322, 1324, 1326 hoặc 1328, đơn vị biến đổi 1342 có kích thước là $2N \times 2N$ được thiết lập nếu thông tin phân chia (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi là 0 và đơn vị biến đổi 1344 có kích thước là $N \times N$ được xác định nếu cờ kích thước TU là 1.

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

Cờ kích thước TU là kiểu chỉ số biến đổi; kích thước của đơn vị biến đổi tương ứng với chỉ số biến đổi có thể được cải biến theo kiểu đơn vị dự đoán hoặc kiểu phân chia của đơn vị mã hóa.

Khi kiểu phân chia được xác định là bất đối xứng, tức là kiểu phân chia 1322, 1324, 1326 hoặc 1328, đơn vị biến đổi 1342 có kích thước là $2N \times 2N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi là 0 và đơn vị biến đổi 1344 có kích thước là $N \times N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 1.

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

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

Trong trường hợp này, khi cờ kích thước TU theo một phương án của sáng chế được sử dụng với kích thước tối đa và kích thước tối thiểu của đơn vị biến đổi, kích thước của đơn vị 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 thước đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất và thông tin phân chia đơn vị biến đổi lớn nhất. Thông tin kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất được mã hoá, thông tin kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất và thông tin phân chia đơn vị biến đổi lớn nhất có thể được chèn vào nhóm tham số chuỗi (SPS) (SPS - Sequence Parameter Set – Nhóm tham số chuỗi). Bộ giải mã

video 200 có thể sử dụng thông tin kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất và thông tin phân chia đơn vị biến đổi lớn nhất để giải mã video.

Chẳng hạn, (a) nếu kích thước là đơn vị mã hóa hiện thời là 64x64 và đơn vị biến đổi lớn nhất là 32x32, (a-1) kích thước của đơn vị biến đổi là 32x32 nếu cờ kích thước TU là 0; (a-2) kích thước của đơn vị biến đổi là 16x16 nếu cờ kích thước TU là 1; và (a-3) kích thước của đơn vị biến đổi là 8x8 nếu cờ kích thước TU là 2.

Theo cách khác, (b) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 32x32 và đơn vị biến đổi nhỏ nhất là 32x32, (b-1) kích thước của đơn vị biến đổi là 32x32 nếu cờ kích thước TU là 0 và vì kích thước của đơn vị biến đổi không thể là nhỏ hơn 32x32, không có thêm các cờ kích thước TU được thiết lập.

Theo cách khác, (c) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 64x64 và cờ kích thước TU tối đa là 1, cờ kích thước TU có thể là 0 hoặc 1 và không có thêm các cờ kích thước TU khác có thể được thiết lập.

Do đó, khi xác định cờ kích thước TU tối đa là 'MaxTransformSizeIndex', cờ kích thước TU tối thiểu là 'MinTransformSize' và đơn vị biến đổi trong trường hợp khi cờ kích thước TU là 0, tức là đơn vị biến đổi gốc RootTu là 'RootTuSize', kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất 'CurrMinTuSize' là khả dụng theo đơn vị mã hóa hiện thời, có thể được xác định theo biểu thức (1) dưới đây.

$$\begin{aligned} & \text{CurrMinTuSize} \\ & = \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1) \end{aligned}$$

So với kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất 'CurrMinTuSize' khả dụng theo đơn vị mã hóa hiện thời, kích thước đơn vị biến đổi gốc 'RootTuSize' là kích thước của đơn vị biến đổi khi nếu cờ kích thước TU là 0, có thể chỉ báo đơn vị biến đổi lớn nhất có thể được lựa chọn liên quan đến hệ thống. Tức là, theo biểu thức (1), 'RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})' là kích thước của đơn vị biến đổi thu nhận bằng cách phân chia 'RootTuSize', là kích thước của đơn vị biến đổi khi thông tin phân chia đơn vị biến đổi là 0, theo số lần phân chia tương ứng với thông tin phân chia đơn vị biến đổi lớn nhất và 'MinTransformSize' là kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất và như vậy giá trị nhỏ hơn của các giá trị này có thể 'CurrMinTuSize' là kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất khả dụng theo đơn vị mã hóa hiện thời.

Kích thước của đơn vị biến đổi gốc 'RootTuSize' theo một phương án của sáng chế có thể biến đổi theo chế độ dự đoán.

Chẳng hạn, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ liên ảnh, RootTuSize có thể được xác định theo biểu thức (2) dưới đây. Theo biểu thức (2), 'MaxTransformSize' chỉ kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất và 'PUSize' chỉ kích thước đơn vị dự đoán hiện thời.

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

Nói cách khác, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ liên ảnh, kích thước của kích thước đơn vị biến đổi gốc 'RootTuSize' là đơn vị biến đổi nếu cờ kích thước TU là 0, có thể được thiết lập là giá trị nhỏ hơn từ trong số kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất và kích thước đơn vị dự đoán hiện thời.

Nếu chế độ dự đoán của đơn vị phân chia hiện thời là chế độ nội ảnh, 'RootTuSize' có thể được xác định theo biểu thức (3) dưới đây. 'PartitionSize' chỉ kích thước của đơn vị phân chia hiện thời.

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

Nói cách khác, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ nội ảnh, kích thước đơn vị biến đổi gốc 'RootTuSize' có thể được xác định là giá trị nhỏ hơn từ trong số kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất và kích thước đơn vị phân chia hiện thời.

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

Hoạt động mã hoá entropy của thành phần cú pháp được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy 120 của thiết bị mã hóa video 100 trên Fig.1 và hoạt động giải mã entropy của thành phần cú pháp được thực hiện bởi bộ giải mã entropy 220 của thiết bị 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 mã hoá và giải mã bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất thành các đơn vị mã hóa là bằng hoặc nhỏ hơn đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi được sử dụng trong dự đoán và biến đổi có thể được xác định trên cơ sở các chi phí độc lập với các đơn vị dữ liệu khác. Vì đơn vị mã hóa tối ưu có thể được xác định theo mã hoá đệ quy từng đơn vị mã hóa có cấu trúc thứ bậc nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất, các đơn vị

dữ liệu có cấu trúc cây có thể được tạo cấu hình. Nói cách khác, đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và từng đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi cấu trúc cây có thể được tạo cấu hình. Để giải mã, thông tin thứ bậc là thông tin chi thông tin cấu trúc của các đơn vị dữ liệu có cấu trúc thứ bậc và thông tin không thứ bậc để giải mã, ngoài thông tin thứ bậc, cần phải được truyền.

Thông tin liên quan đến cấu trúc thứ bậc là thông tin cần thiết để xác định đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, đơn vị dự đoán có cấu trúc cây và đơn vị biến đổi có cấu trúc cây, như được mô tả trên khi đề cập từ Fig.10 đến Fig.12 và bao gồm thông tin kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất, chiều sâu được mã hoá, thông tin phân chia của đơn vị dự đoán, cờ phân chia chỉ báo liệu đơn vị mã hóa được phân chia hay không, thông tin kích thước của đơn vị biến đổi và cờ biến đổi phân chia (`split_transform_flag`) chỉ báo liệu đơn vị biến đổi được phân chia thành các đơn vị biến đổi nhỏ hơn để thực hiện biến đổi hay không. Các ví dụ của thông tin mã hoá khác với thông tin cấu trúc thứ bậc bao gồm thông tin chế độ dự đoán của dự đoán nội ảnh/liên ảnh được ứng dụng cho từng đơn vị dự đoán, thông tin vectơ chuyển động, thông tin hướng dự đoán, thông tin thành phần màu được ứng dụng cho từng đơn vị dữ liệu trong trường hợp khi nhiều 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 cú pháp cần phải mã hoá entropy hoặc giải mã entropy.

Cụ thể là, theo các phương án của sáng chế, phương pháp lựa chọn mô hình ngữ cảnh khi thành phần cú pháp liên quan đến đơn vị biến đổi từ trong số các thành phần cú pháp được đề xuất. Hoạt động mã hoá và giải mã entropy các thành phần cú pháp liên quan đến đơn vị biến đổi bây giờ sẽ được mô tả chi tiết.

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

Đề cập đến Fig.14, đơn vị mã hóa entropy 1400 bao gồm bộ nhị phân 1410, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 và bộ mã hoá số học nhị phân 1430. Đồng thời, bộ mã hoá số học nhị phân 1430 bao gồm bộ mã hoá chuẩn 1432 và bộ mã hoá đường vòng (bypass coding engine) 1434.

Khi các thành phần cú pháp nhập vào đơn vị mã hóa entropy 1400 không phải các giá trị nhị phân, bộ nhị phân 1410 nhị phân hoá các thành phần cú pháp nhằm phát xuất ra chuỗi bin bao gồm các giá trị nhị phân là 0 và 1. Bin chỉ báo từng bit của luồng bao gồm 0 và 1 và được mã hóa bởi mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC) (CABAC - Context Adaptive Binary Arithmetic Coding - Mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh). Nếu thành phần cú pháp là dữ liệu có cùng xác suất giữa 0 và 1, thành phần cú pháp được xuất vào bộ mã hoá đường 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 cú pháp. Các ví dụ của các phương pháp nhị phân hoá có thể bao gồm phương pháp unary, phương pháp unary rút gọn, phương pháp mã hoá gạo (Rice Code) rút gọn, phương pháp mã hoá Golomb và phương pháp mã hoá chiều dài cố định.

Cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 (sau đây còn được gọi là “hệ số có nghĩa”) tồn tại trong đơn vị biến đổi được nhị phân hoá bằng cách sử dụng phương pháp mã hoá cố định hay không. Tức là, nếu hệ số biến đổi khác 0 tồn tại trong đơn vị biến đổi, cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf được thiết lập có giá trị là 1. Nếu không, nếu hệ số biến đổi khác 0 không tồn tại trong đơn vị biến đổi, cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf được thiết lập để có giá trị là 0. Nếu hình ảnh bao gồm nhiều thành phần màu, cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf có thể được thiết lập cho đơn vị biến đổi của từng thành phần màu. Chẳng hạn, nếu hình ảnh bao gồm các thành phần độ chói (Y) và sắc độ (Cb, Cr), cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf_luma của đơn vị biến đổi của thành phần độ chói và cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf_cb hoặc cbf_cr của đơn vị biến đổi của thành phần sắc độ có thể được thiết lập.

Bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 cung cấp mô hình ngữ cảnh để mã hoá chuỗi bit tương ứng với thành phần cú pháp cho bộ mã hoá chuẩn 1432. Chi tiết hơn, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 xuất ra xác suất của giá trị nhị phân để mã hoá từng giá trị nhị phân chuỗi bit của thành phần cú pháp hiện thời đến bộ mã hoá số học nhị phân 1430.

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

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

Chi tiết hơn, nếu chiều sâu biến đổi được đề cập như là `trafodepth`, bộ tạo mô hình 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 mã giả sau đây.

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

Cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf có thể được thiết lập một cách riêng biệt theo các thành phần độ chói và sắc độ. Như được mô tả trên, mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf_luma của đơn vị biến đổi thành phần độ chói 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 đơn vị biến đổi có bằng 0 hay không. Mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf_cb hoặc cbf_cr của đơn vị biến đổi thành phần sắc độ có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị chiều sâu biến đổi trafodepth như là tham số gia tăng ngữ cảnh ctxInc.

Bộ mã hoá chuẩn 1432 thực hiện mã hoá số học nhị phân đối với luồng bit tương ứng với thành phần cú pháp, 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 mô hình ngữ cảnh được tạo ra từ bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420.

Fig.15 là lưu đồ thể hiện hoạt động mã hoá và giải mã entropy thành phần cú pháp liên quan đến đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig.15, trong hoạt động 1510, cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 có tồn tại từ trong số các hệ số biến đổi nằm trong đơn vị biến đổi hiện thời được mã hoá và được giải mã entropy ban đầu hay không. Như được mô tả trên, mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf có thể được xác định trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi và mã hoá số học nhị phân đối với cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf có thể được thực hiện trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được xác định.

Nếu cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf là 0, vì chỉ các hệ số biến đổi là 0 tồn tại trong đơn vị biến đổi hiện thời, chỉ giá trị 0 được mã hoá entropy hoặc được giải mã entropy như là cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf và thông tin mức hệ số biến đổi là không được mã hoá entropy hoặc được giải mã entropy.

Trong hoạt động 1520, nếu hệ số có nghĩa tồn tại trong đơn vị biến đổi hiện thời, bản đồ có nghĩa SigMap chỉ báo vị trí của hệ số có nghĩa được mã hoá entropy hoặc được giải mã entropy.

Bản đồ có nghĩa SigMap có thể được tạo ra từ bit có nghĩa và thông tin định trước chỉ báo vị trí của hệ số có nghĩa cuối cùng. Bit có nghĩa chỉ báo liệu 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_flag[i]`. Như sẽ được mô tả dưới đây, bản đồ có nghĩa được thiết lập trong đơn vị của các tập hợp con có kích thước định trước mà được thu nhận bằng cách phân chia đơn vị biến đổi. Do đó, `significant_coeff_flag[i]` chỉ báo liệu 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 đơn vị biến đổi là 0 hay không.

Theo H.264 thông thường, cờ (kết thúc-của-khối) chỉ báo liệu từng hệ số có nghĩa là hệ số có nghĩa cuối cùng được mã hoá entropy hoặc được giải mã entropy một cách riêng biệt hay không. Tuy nhiên, theo một phương án của sáng chế, thông tin vị trí của chính hệ số có nghĩa cuối cùng được mã hoá entropy hoặc được giải mã entropy. 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 cú pháp chỉ báo các giá trị toạ độ (x, y) có thể được mã hoá entropy hoặc được giải mã entropy.

Trong hoạt động 1530, thông tin mức hệ số biến đổi chỉ báo kích thước của hệ số biến đổi được mã hoá entropy hoặc được giải mã entropy. Theo H.264/AVC thông thường, thông tin mức hệ số biến đổi được biểu thị bởi `coeff_abs_level_minus1` là thành phần cú pháp. Theo các phương án của sáng chế, đối với thông tin mức hệ số biến đổi, `coeff_abs_level_greater1_flag` là thành phần cú pháp đánh giá xem là trị tuyệt đối của hệ số biến đổi lớn hơn 1 hay không, `coeff_abs_level_greater2_flag` là thành phần cú pháp đánh giá xem trị tuyệt đối của hệ số biến đổi có lớn hơn 2 hay không và `coeff_abs_level_remaining` chỉ báo thông tin kích thước của hệ số biến đổi còn lại được mã hóa.

Thành phần cú pháp `coeff_abs_level_remaining` chỉ báo thông tin kích thước của hệ số biến đổi còn lại có sự khác nhau trong phạm vi giữa kích thước của hệ số biến đổi (`absCoeff`) và giá trị mức cơ sở `baseLevel` được xác định bằng cách sử dụng `coeff_abs_level_greater1_flag` và `coeff_abs_level_greater2_flag`. Giá trị 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: $coeff_abs_level_remaining = absCoeff - baseLevel$. Trong khi $coeff_abs_level_greater1_flag$ và $coeff_abs_level_greater2_flag$ có giá trị là 0 hoặc 1, giá trị mức cơ sở baseLevel có thể có giá trị từ 1 đến 3. Do đó, $coeff_abs_level_remaining$ có thể biến đổi từ $(absCoeff - 1)$ đến $(absCoeff - 3)$. Như được mô tả trên, $(absCoeff - baseLevel)$, là chênh lệch giữa kích thước của hệ số biến đổi ban đầu absCoeff và giá trị mức cơ sở baseLevel được truyền dưới dạng thông tin kích thước của hệ số biến đổi nhằm làm giảm kích thước của dữ liệu được biến đổi.

Hoạt động xác định mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế bây giờ sẽ được mô tả.

Fig.16 là sơ đồ thể hiện đơn vị mã hóa và các đơn vị biến đổi từ 1611 đến 1617 nằm trong đơn vị mã hóa, theo một phương án của sáng chế. Trên Fig.16, đơn vị dữ liệu được thể hiện bằng đường nét đứt chỉ đơn vị mã hóa và các đơn vị dữ liệu được thể hiện bằng các đường nét liền chỉ các đơn vị 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 mã hoá và giải mã bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất thành các đơn vị mã hóa có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi được sử dụng trong hoạt động dự đoán và hoạt động biến đổi có thể được xác định trên cơ sở các chi phí một cách độc lập từ các đơn vị dữ liệu khác. Nếu kích thước của đơn vị mã hóa lớn hơn kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất sử dụng được bởi thiết bị mã hóa video 100 và bộ giải mã video 200, đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành các đơn vị biến đổi có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất và hoạt động biến đổi có thể được thực hiện trên cơ sở các đơn vị biến đổi được phân chia. Chẳng hạn, nếu kích thước của đơn vị mã hóa là 64×64 và kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất sử dụng được là 32×32 , nhằm biến đổi (hoặc biến đổi ngược) đơn vị mã hóa, đơn vị mã hóa được phân chia thành các đơn vị biến đổi có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn 32×32 .

Chiều sâu biến đổi (trafodepth) chỉ báo số lần đơn vị mã hóa được phân chia theo các chiều thẳng đứng và nằm ngang thành các đơn vị biến đổi có thể được xác định. Chẳng hạn, nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là $2N \times 2N$ và kích thước của đơn

vị biến đổi là $2N \times 2N$, chiều sâu biến đổi có thể được xác định là 0. Nếu kích thước của đơn vị biến đổi là $N \times N$, chiều sâu biến đổi có thể được xác định là 1. Trong khi đó, nếu kích thước của đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$, chiều sâu biến đổi có thể được xác định là 2.

Đề cập đến Fig.16, các đơn vị biến đổi 1611, 1616 và 1617 là các đơn vị biến đổi mức 1 được thu nhận bằng cách phân chia đơn vị mã hóa gốc một lần và có chiều sâu biến đổi là 1. Các đơn vị biến đổi 1612, 1614, 1614 và 1615 là các đơn vị biến đổi mức 2 được thu nhận bằng cách phân chia đơn vị 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 mô hình ngữ cảnh của cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf của từng đơn vị biến đổi từ 1611 đến 1617 trên Fig.16, trên cơ sở chiều sâu biến đổi. Theo cấu trúc cây trên Fig.17, các nút lá từ 1711 đến 1717 tương ứng với các đơn vị biến đổi từ 1611 đến 1617 trên Fig.16 và các giá trị 0 và 1 được đánh dấu trên các nút lá từ 1711 đến 1717 chỉ báo cờ hệ số có nghĩa của các đơn vị biến đổi cbf của các đơn vị 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 đơn vị 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 đơn vị 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 hệ số có nghĩa của các đơn vị biến đổi cbf của các đơn vị biến đổi 1612 và 1614 là 1 và cờ hệ số có nghĩa của các đơn vị biến đổi cbf của các đơn vị biến đổi khác là 0.

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

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

Đề cập đến Fig.18, nếu kích thước của đơn vị mã hóa 1811 bằng kích thước của đơn vị biến đổi 1812 được sử dụng để biến đổi đơn vị mã hóa 1811, chiều sâu biến đổi (trafodepth) của đơn vị biến đổi 1812 có giá trị là 0. Nếu đơn vị biến đổi 1812 có chiều sâu biến đổi là 0, tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` được sử dụng để xác định mô hình ngữ cảnh của cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi `cbf` của đơn vị biến đổi 1812 được thiết lập để có giá trị là 1.

Bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 trên Fig.14 có thể so sánh kích thước của đơn vị mã hóa với kích thước của đơn vị biến đổi trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi, có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi là 0 với trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi khác 0 và như vậy có thể thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` được sử dụng để xác định mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi `cbf`. Bằng cách thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` được sử dụng để xác định mô hình ngữ cảnh, mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi `cbf` có thể được thay đổi trong trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi là 0 và trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi khác 0.

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

Thiết bị mã hóa video 100 có thể báo hiệu thông tin về cấu trúc của các đơn vị biến đổi được sử dụng để biến đổi từng đơn vị mã hóa đến thiết bị giải mã video 200. Thông tin về cấu trúc của các đơn vị biến đổi có thể được báo hiệu bằng cách sử dụng cờ biến đổi được phân chia được `split_transform_flag` chỉ báo liệu từng đơn vị mã hóa có được phân chia theo các hướng thẳng đứng và nằm ngang thành bốn đơn vị biến đổi hay không.

Đề cập đến Fig.16 và Fig.19, vì đơn vị mã hóa gốc được phân chia thành bốn phần, cờ biến đổi phân chia được `split_transform_flag` 1910 của đơn vị mã hóa gốc được thiết lập là 1. Nếu kích thước của đơn vị mã hóa gốc lớn hơn kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất sử dụng được, cờ biến đổi được phân chia được `split_transform_flag` 1910 của đơn vị mã hóa gốc có thể luôn luôn được thiết lập là 1 và có thể không được báo hiệu. Sở dĩ như vậy là vì, nếu kích thước của đơn vị mã hóa lớn hơn kích thước của đơn

vị biến đổi lớn nhất sử dụng được, đơn vị mã hóa không nhất thiết phải được phân chia thành các đơn vị mã hóa sâu hơn có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của ít nhất là đơn vị biến đổi lớn nhất.

Đối với từng đơn vị biến đổi trong số bốn đơn vị biến đổi được phân chia từ đơn vị mã hóa gốc có chiều sâu biến đổi là 1, cờ biến đổi phân chia chỉ báo liệu có phân chia từng đơn vị biến đổi trong số bốn đơn vị biến đổi thành bốn đơn vị biến đổi có chiều sâu biến đổi là 2 được thiết lập. Trên Fig.19, các cờ biến đổi được phân chia các đơn vị biến đổi có cùng chiều sâu biến đổi được thể hiện theo thứ tự của các đơn vị 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 báo cờ biến đổi phân chia đơn vị biến đổi 1611 trên Fig.16. Vì đơn vị biến đổi 1611 không được phân chia thành các đơn vị biến đổi có chiều sâu phía dưới, cờ biến đổi được phân chia 1911 của đơn vị biến đổi 1611 có giá trị là 0. Tương tự như vậy, vì các đơn vị biến đổi 1616 và 1617 trên Fig.16 không được phân chia thành các đơn vị biến đổi có chiều sâu phía dưới, các cờ biến đổi được phân chia 1913 và 1914 của các đơn vị biến đổi 1616 và 1617 có giá trị là 0. Vì phía bên phải phía trên đơn vị biến đổi có chiều sâu biến đổi là 1 trên Fig.16 được phân chia thành các đơn vị biến đổi 1612, 1613, 1614 và 1615 có chiều sâu biến đổi là 2, cờ biến đổi phân chia 1912 của phía bên phải phía trên đơn vị biến đổi có chiều sâu biến đổi là 1. Vì các đơn vị biến đổi 1612, 1613, 1614 và 1615 có chiều sâu biến đổi là 2 không được phân chia thành các đơn vị biến đổi có chiều sâu phía dưới, các cờ biến đổi được phân chia thành 1915, 1916, 1917 và 1918 của các đơn vị biến đổi 1612, 1613, 1614 và 1615 có chiều sâu biến đổi là 2 có giá trị là 0.

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

Hoạt động mã hoá entropy thành phần cú pháp liên quan đến các hệ số biến đổi nằm trong đơn vị biến đổi mà cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf có giá trị là 1, tức là đơn vị biến đổi có hệ số biến đổi khác 0, bây giờ sẽ được mô tả.

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

Đề cập đến Fig.20, đề mã hoá và giải mã entropy hệ số biến đổi nằm trong đơn vị biến đổi 2000, đơn vị biến đổi 2000 có thể được phân chia thành các đơn vị biến đổi nhỏ hơn. Hoạt động mã hoá entropy thành phần cú pháp liên quan đến đơn vị biến đổi 4x4 2010 nằm trong đơn vị biến đổi 2000 bây giờ sẽ được mô tả. Hoạt động mã hoá entropy này cũng có thể được ứng dụng đối với đơn vị biến đổi của các kích thước khác.

Các hệ số biến đổi nằm trong đơn vị 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 đơn vị biến đổi 4x4 2010 có thể được chuyển đổi (serialized) theo thứ tự quét định 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 cú pháp liên quan đến các hệ số biến đổi nằm trong đơn vị biến đổi 4x4 2010 là `significant_coeff_flag` là thành phần cú pháp chỉ báo liệu từng hệ số biến đổi có nằm trong đơn vị biến đổi là hệ số có nghĩa có giá trị khác 0 hay không, `coeff_abs_level_greater1_flag` là thành phần cú pháp chỉ báo liệu giá trị tuyệt đối của hệ số biến đổi lớn hơn 1 hay không, `coeff_abs_level_greater2_flag` là thành phần cú pháp chỉ báo liệu giá trị tuyệt đối lớn hơn 2 hay không và `coeff_abs_level_remaining` là thành phần cú pháp chỉ thông tin kích thước 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 đơn vị biến đổi 2010 trên Fig.20.

Đề cập đến Fig.20 và Fig.21, bản đồ có nghĩa SigMap 2100 có giá trị là 1 đối với từng hệ số có nghĩa có giá trị khác 0, từ trong số các hệ số biến đổi nằm trong đơn vị biến đổi 4x4 2010 của Fig.20, được thiết lập. Bản đồ có nghĩa SigMap 2100 được mã hoá entropy hoặc được giải mã entropy bằng cách sử dụng mô hình ngữ cảnh định trước.

Fig.22 là hình vẽ thể hiện `coeff_abs_level_greater1_flag` 2200 tương ứng với đơn vị biến đổi 4x4 2010 trên Fig.20.

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

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

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

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

Đề cập từ Fig.20 đến Fig.24, `coeff_abs_level_remaining` 2400 là thành phần cú pháp chỉ thông tin kích thước của các hệ số biến đổi còn lại có thể thu nhận nhờ sự tính toán ($\text{absCoeff} - \text{baseLevel}$) của từng hệ số biến đổi.

`coeff_abs_level_remaining` 2400 là thành phần cú pháp chỉ thông tin kích thước các hệ số biến đổi còn lại có sự khác nhau theo phạm vi giữa kích thước của hệ số biến đổi (absCoeff) và giá trị mức cơ sở `baseLevel` được xác định bằng cách sử dụng `coeff_abs_level_greater1_flag` và `coeff_abs_level_greater2_flag`. Giá trị mức cơ sở `baseLevel` được xác định theo biểu thức: $\text{baseLevel} = 1 + \text{coeff_abs_level_greater1_flag} +$

coeff_abs_level_greater2_flag và coeff_abs_level_remaining được xác định theo biểu thức: $\text{coeff_abs_level_remaining} = \text{absCoeff} - \text{baseLevel}$.

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

Fig.25 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá entropy video theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig.14 và Fig.25, trong hoạt động 2510, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 thu nhận dữ liệu của đơn vị mã hóa được biến đổi trên cơ sở đơn vị biến đổi. Trong hoạt động 2520, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 xác định mô hình ngữ cảnh để mã hoá số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 tồn tại trong đơn vị biến đổi trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi.

Bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 có thể xác định các mô hình ngữ cảnh khác nhau trong trường hợp khi kích thước của đơn vị biến đổi là bằng kích thước của đơn vị mã hóa, tức là khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi là 0 và trường hợp khi kích thước của đơn vị biến đổi là nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa, tức là khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi khác 0. Chi tiết hơn, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 có thể thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh ctxInc để xác định mô hình ngữ cảnh trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi, có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi là 0 với trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi khác 0 và như vậy có thể thay đổi chỉ số ngữ cảnh ctxIdx để xác định mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi.

Cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi có thể được thiết lập một cách riêng biệt theo các thành phần độ chói và sắc độ. Mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf_luma của đơn vị biến đổi thành phần độ chói 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 đơn vị biến đổi là 0. Mô hình ngữ cảnh để mã hoá entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf_cb hoặc cbf_cr của đơn vị biến đổi thành phần sắc độ có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị là chiều sâu biến đổi (trafodepth) như là tham số gia tăng ngữ cảnh ctxInc.

Trong hoạt động 2530, bộ mã hoá chuẩn 1432 mã hoá số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được xác định.

Fig.26 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã entropy 2600 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị giải mã entropy 2600 tương ứng với bộ giải mã entropy 220 của thiết bị giải mã video 200 trên Fig.2. Thiết bị giải mã entropy 2600 thực hiện hoạt động ngược của hoạt động mã hoá entropy được thực hiện bởi thiết bị giải mã entropy 1400 như được mô tả trên.

Đề cập đến Fig.26, thiết bị giải mã entropy 2600 bao gồm bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610, bộ giải mã chuẩn 2620, bộ giải mã đường vòng 2630 và bộ khử nhị phân 2640.

Thành phần cú pháp được mã hoá bằng cách sử dụng mã hoá đường vòng được xuất vào bộ giải mã đường vòng 2630 cần được giải mã số học và thành phần cú pháp được mã hoá bằng cách sử dụng mã hoá chuẩn được giải mã số học bởi bộ giải mã chuẩn 2620. Bộ giải mã chuẩn 2620 giải mã số học giá trị nhị phân của thành phần cú pháp hiện thời trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được tạo ra bằng cách sử dụng bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610 để nhờ đó xuất ra chuỗi bit.

Giống như bộ tạo mô hình ngữ cảnh 1420 được nêu trên trên Fig.14, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610 có thể lựa chọn mô hình ngữ cảnh để giải mã entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi. Tức là, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610 có thể xác định các mô hình ngữ cảnh khác nhau trong trường hợp khi kích thước của đơn vị biến đổi là bằng kích thước của đơn vị mã hóa, tức là, khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi là 0 và trường hợp khi kích thước của đơn vị biến đổi là nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa, tức là, khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi khác 0. Chi tiết hơn, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610 có thể thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` để xác định mô hình ngữ cảnh, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi, có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi là 0 với trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi khác 0 và như vậy có thể thay đổi chỉ số ngữ cảnh `ctxIdx` để xác định mô hình ngữ cảnh để giải mã entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf.

Nếu cấu trúc của các đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị mã hóa được xác định trên cơ sở cờ biến đổi phân chia được `split_transform_flag` chỉ báo liệu đơn vị mã hóa thu nhận được từ luồng bit được phân chia thành các đơn vị biến đổi, chiều sâu biến đổi của

đơn vị biến đổi có thể được xác định trên cơ sở số lần đơn vị mã hóa được phân chia để đạt được đơn vị biến đổi.

Cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf có thể xác định một cách riêng biệt theo các thành phần độ chói và sắc độ. Mô hình ngữ cảnh để giải mã entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf_luma của đơn vị biến đổi thành phần độ chói có thể được xác định bằng cách sử dụng tham số gia tăng ngữ cảnh ctxInc thay đổi theo việc liệu chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi có là 0 hay không. Mô hình ngữ cảnh để giải mã entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf_cb hoặc cbf_cr của đơn vị biến đổi thành phần sắc độ có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị là chiều sâu biến đổi (trafodepth) như là tham số gia tăng ngữ cảnh ctxInc.

Bộ giải mã nhị phân 2640 khôi phục các chuỗi bit được giải mã số học nhờ bộ giải mã chuẩn 2620 hoặc bộ giải mã đường vòng 2630 đối với các thành phần cú pháp một lần nữa.

Thiết bị giải mã entropy 2600 giải mã số học các thành phần cú pháp liên quan đến các đơn vị biến đổi, như là coeff_abs_level_remaing, SigMap, coeff_abs_level_greater1_flag và coeff_abs_level_greater2_flag ngoài cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi cbf và xuất ra các thành phần cú pháp này. Khi các thành phần cú pháp liên quan đến đơn vị biến đổi được khôi phục, dữ liệu nằm trong các đơn vị biến đổi có thể được giải mã bằng cách sử dụng lượng tử ngược, biến đổi ngược và giải mã dự đoán trên cơ sở các thành phần cú pháp được khôi phục.

Fig.27 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã entropy video theo một phương án của sáng chế.

Đề cập đến Fig.27, trong hoạt động 2710, đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị mã hóa và được sử dụng để biến đổi ngược đơn vị mã hóa được xác định. Như được mô tả trên, cấu trúc của các đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị mã hóa có thể được xác định trên cơ sở cờ biến đổi phân chia được split_transform_flag chỉ báo liệu đơn vị mã hóa thu nhận được từ luồng bit có được phân chia thành các đơn vị biến đổi hay không. Đồng thời, chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi có thể được xác định trên cơ sở số lần mà đơn vị mã hóa được phân chia để đạt được đơn vị biến đổi.

Trong hoạt động 2720, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610 thu nhận cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi chỉ báo liệu hệ số biến đổi khác 0 tồn tại trong đơn vị biến đổi từ luồng bit hay không.

Trong hoạt động 2730, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610 xác định mô hình ngữ cảnh để giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi. Như được mô tả trên, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610 có thể xác định các mô hình ngữ cảnh khác nhau trong trường hợp khi kích thước của đơn vị biến đổi là bằng kích thước của đơn vị mã hóa, tức là khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi là 0 và trường hợp khi kích thước của đơn vị biến đổi là nhỏ hơn kích thước của đơn vị mã hóa, tức là khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi khác 0. Chi tiết hơn, bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610 có thể thay đổi tham số gia tăng ngữ cảnh `ctxInc` để xác định mô hình ngữ cảnh, trên cơ sở chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi, có thể phân biệt được trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi là 0 với trường hợp khi chiều sâu biến đổi của đơn vị biến đổi khác 0 và như vậy có thể thay đổi chỉ số ngữ cảnh `ctxIdx` để xác định mô hình ngữ cảnh để giải mã entropy cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi.

Trong hoạt động 2740, bộ giải mã chuẩn 2620 giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở mô hình ngữ cảnh được tạo ra từ bộ tạo mô hình ngữ cảnh 2610.

Các phương án nêu trên của sáng chế cũng có thể được ứng dụng dưới dạng 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 dữ liệu mà sau đó có thể đọc được bởi hệ thống máy tính. Các ví dụ của vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM) (Read-Only Memory – Bộ nhớ chỉ đọc), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (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. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể cũng được phân tán trên các hệ thống máy tính kết nối mạng sao cho mã đọc được của máy tính được lưu và được thực thi theo kiểu phân tán.

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, người có hiểu biết trung bình 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. Phương pháp giải mã entropy video, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận cờ biến đổi phân chia đối với chiều sâu hiện thời từ luồng bit;

xác định rằng chiều sâu biến đổi là bằng với chiều sâu hiện tại khi cờ biến đổi phân chia chỉ báo sự không phân chia đối với chiều sâu hiện thời;

xác định tham số gia tăng ngữ cảnh để xác định chỉ số ngữ cảnh dựa trên cơ sở xem chiều sâu biến đổi có bằng với giá trị định trước mà không sử dụng kích thước của đơn vị biến đổi hay không;

thu nhận mô hình ngữ cảnh dùng cho cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trong số các mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng chỉ số ngữ cảnh thu được bằng cách cộng tham số gia tăng ngữ cảnh và độ dịch ngữ cảnh;

giải mã số học cờ hệ số có nghĩa của đơn vị biến đổi trên cơ sở mô hình ngữ cảnh;

và

xác định xem có tồn tại ít nhất một hệ số biến đổi khác không (0) trong đơn vị biến đổi của chiều sâu biến đổi hay không dựa vào cờ có nghĩa của đơn vị biến đổi,

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

FIG. 1

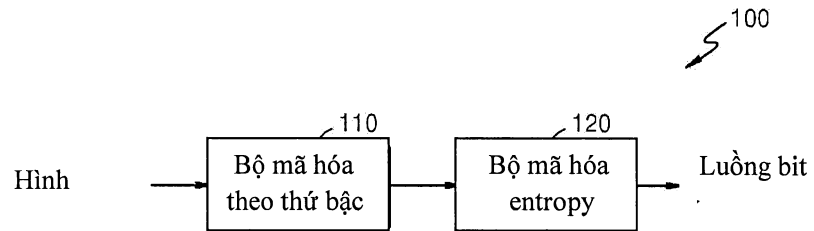


FIG. 2

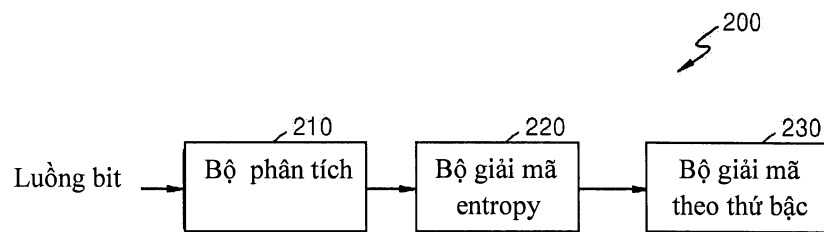


FIG. 3

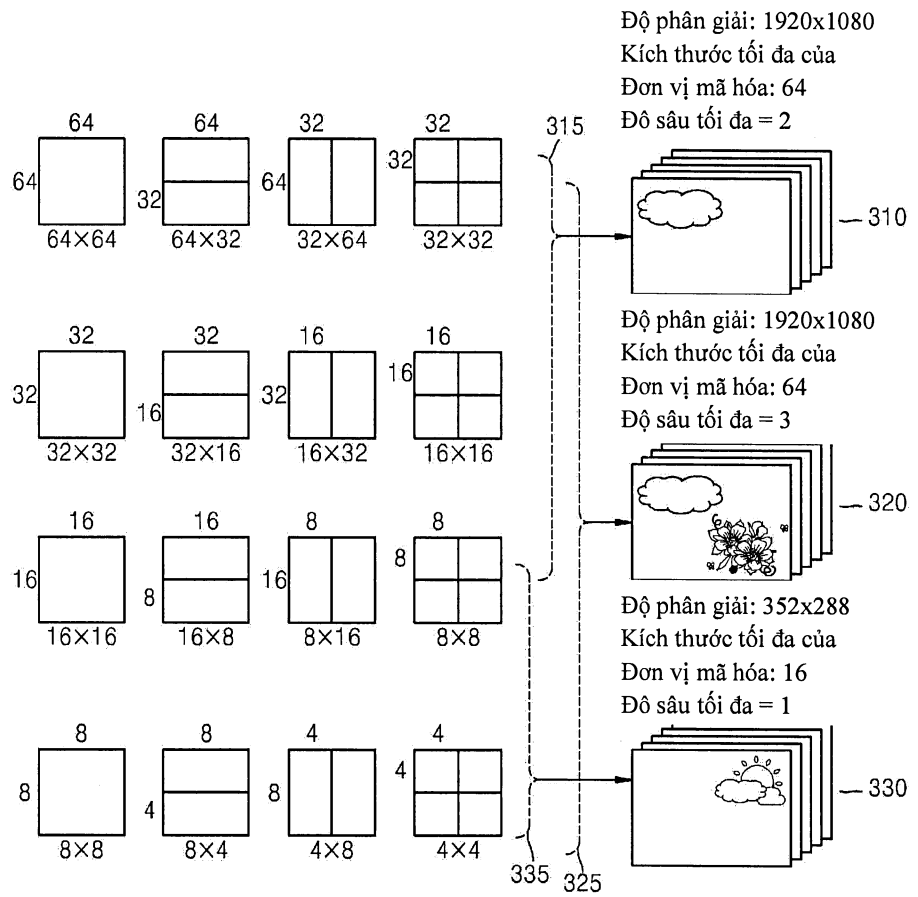


FIG. 4

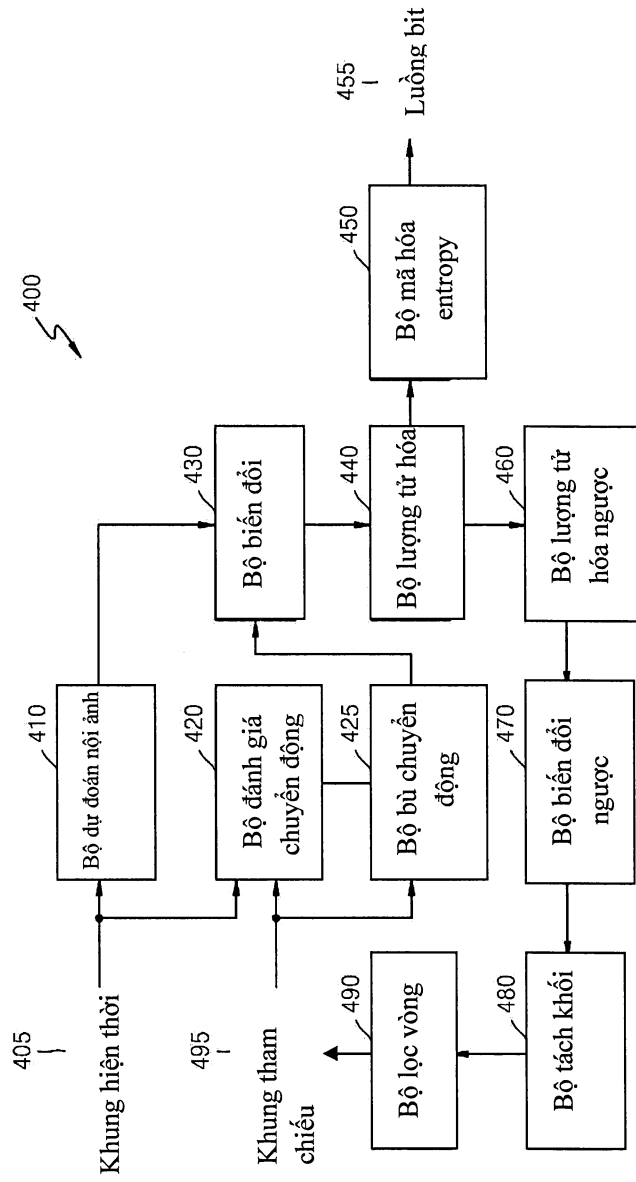


FIG. 5

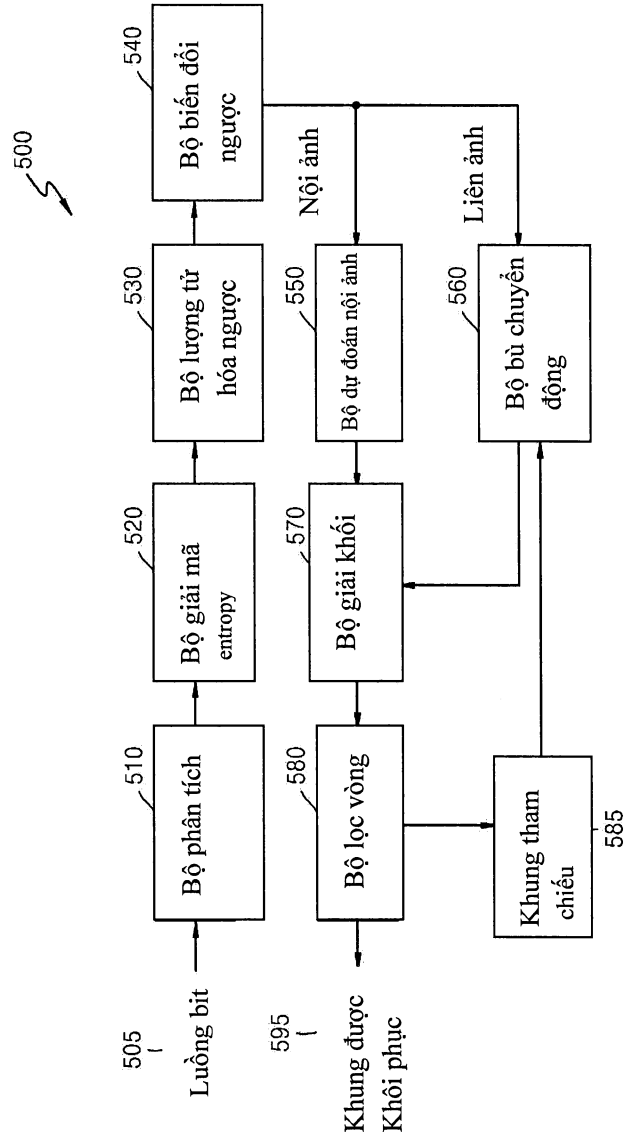


FIG. 6

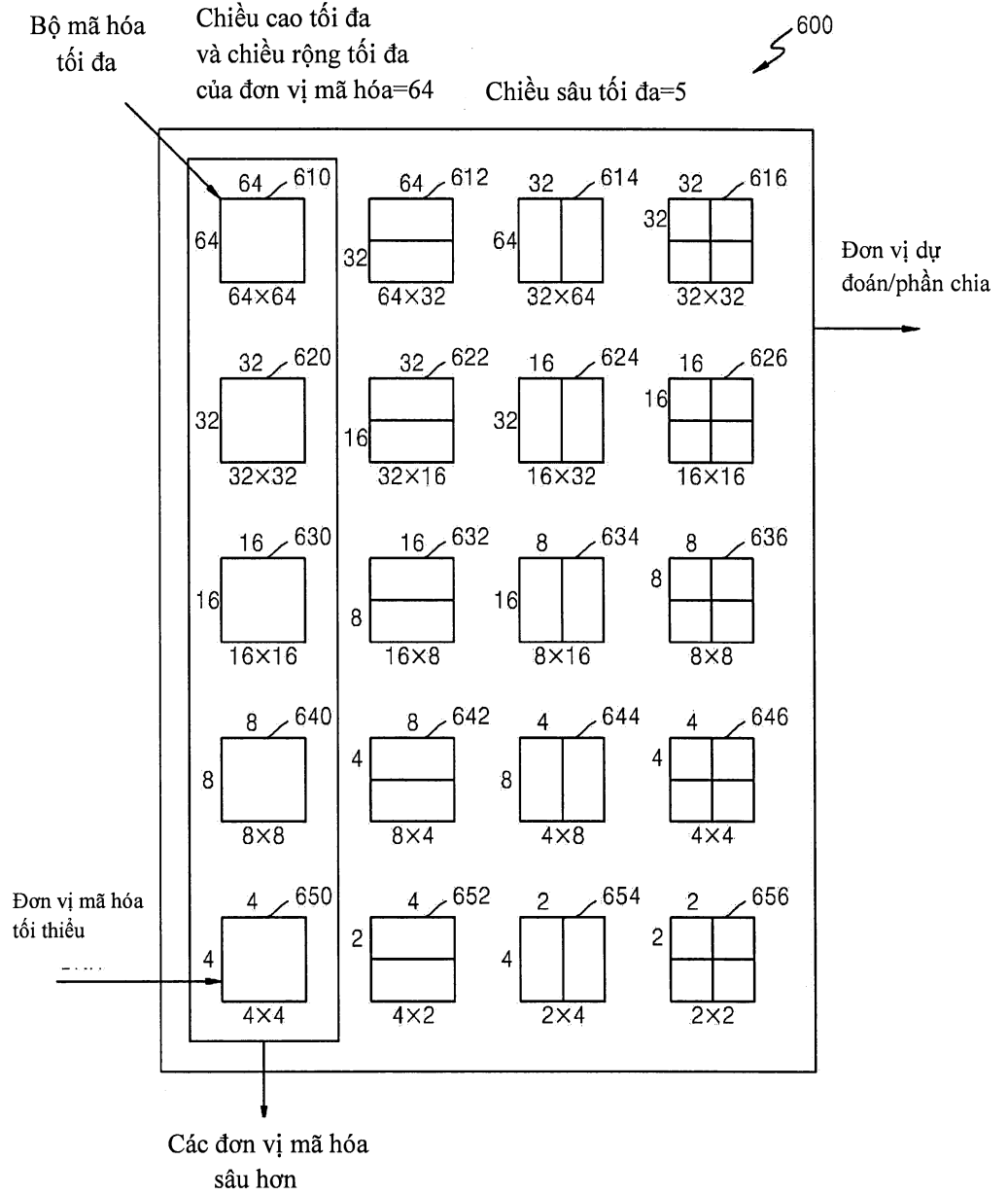


FIG. 7

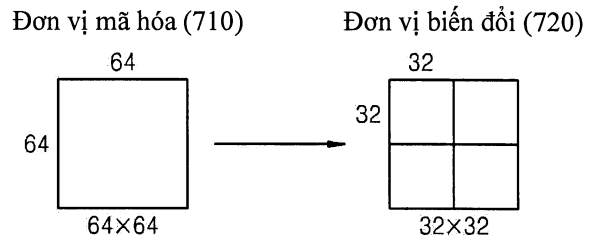
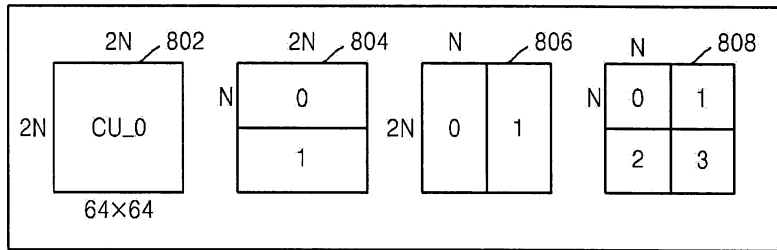
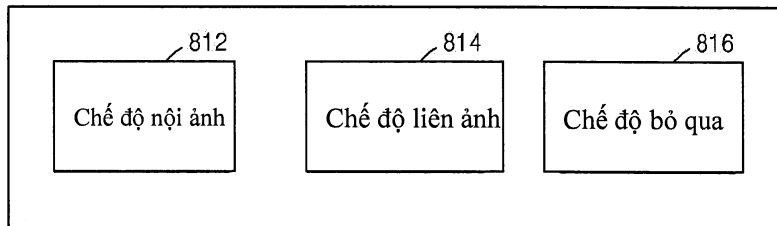


FIG. 8

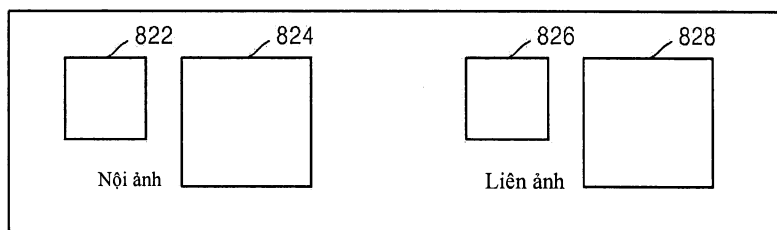
Kiểu phân chia (800)



Chế độ dự đoán (810)



Kích thước của đơn vị biến đổi (820)



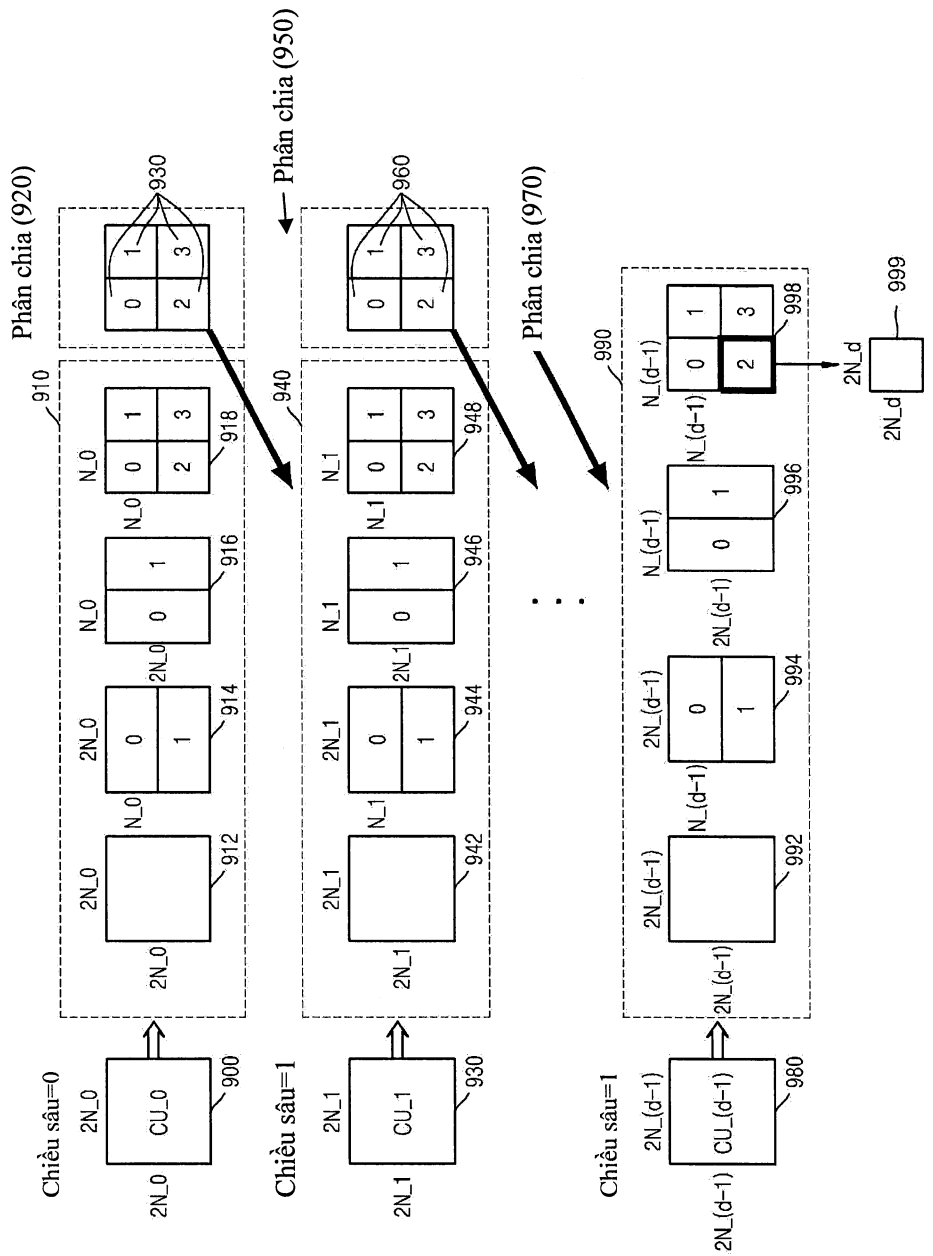


FIG. 9

FIG. 10

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

Đơn vị mã hóa (1010)

FIG. 11

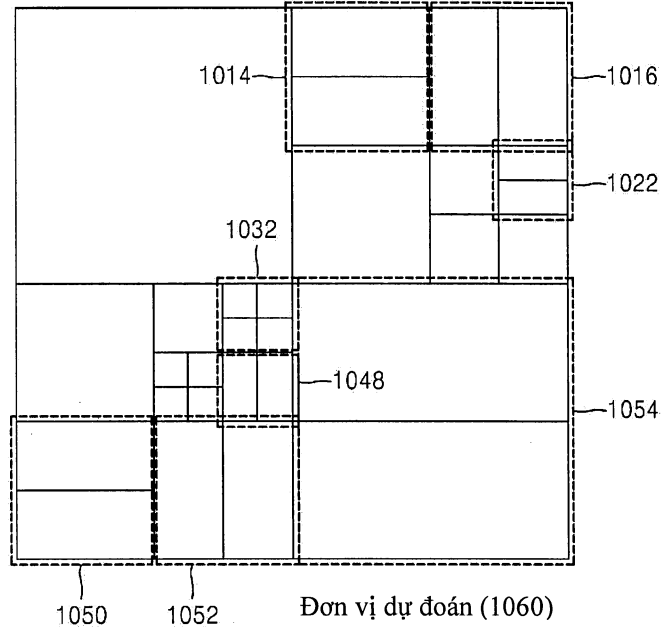


FIG. 12

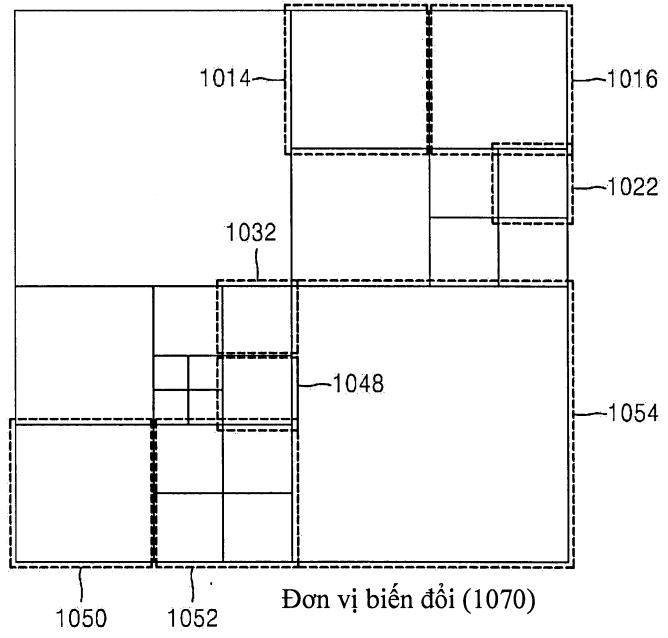


FIG. 13

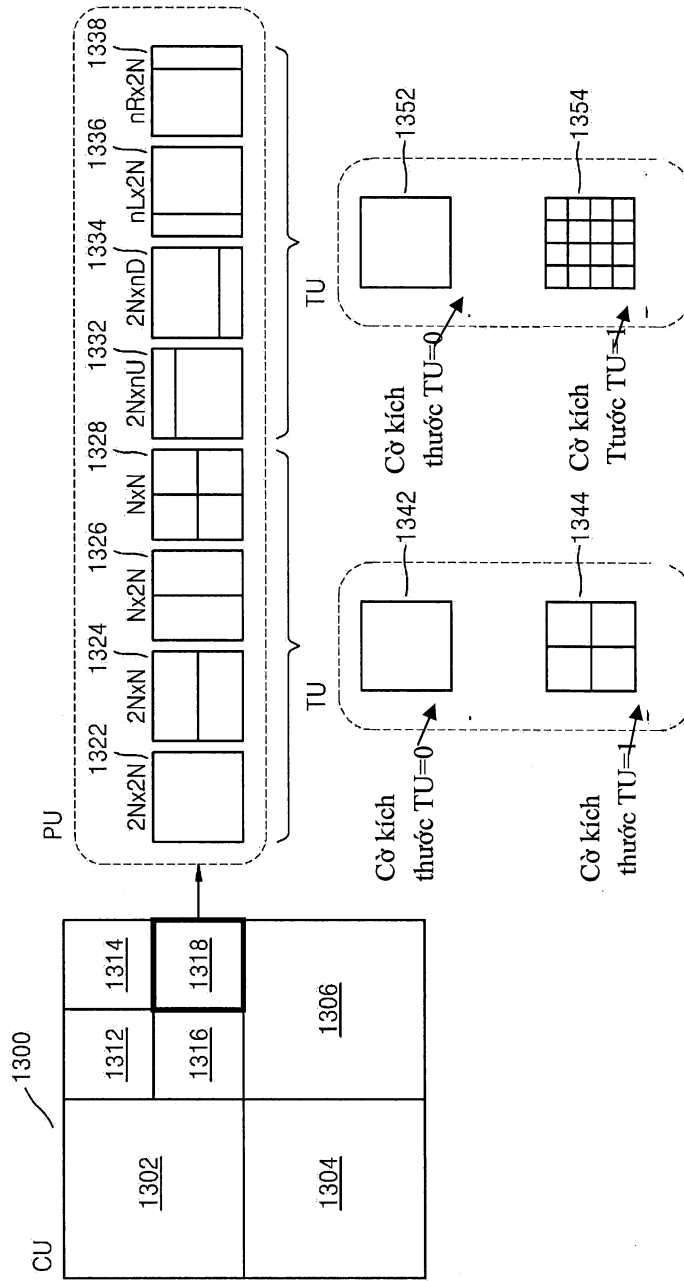


FIG. 14

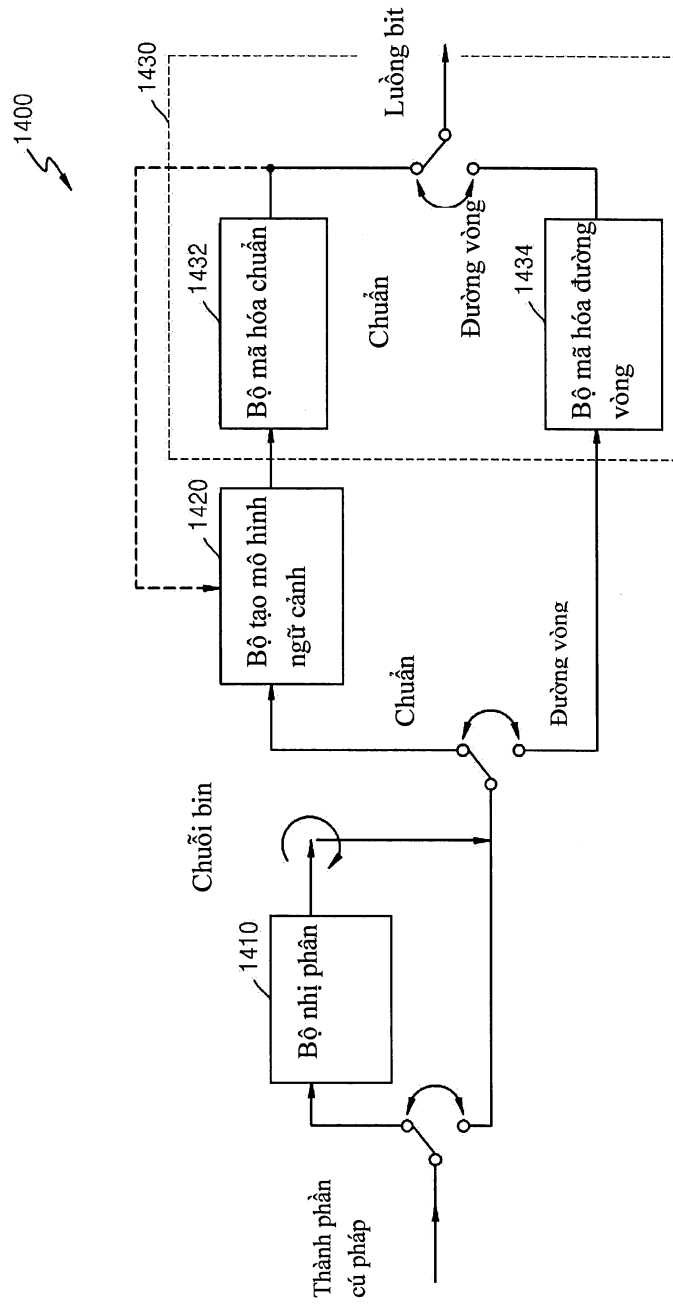


FIG. 15

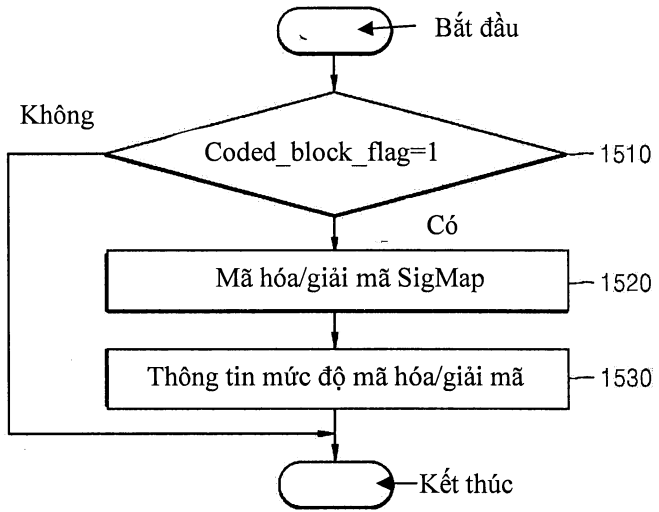


FIG. 16

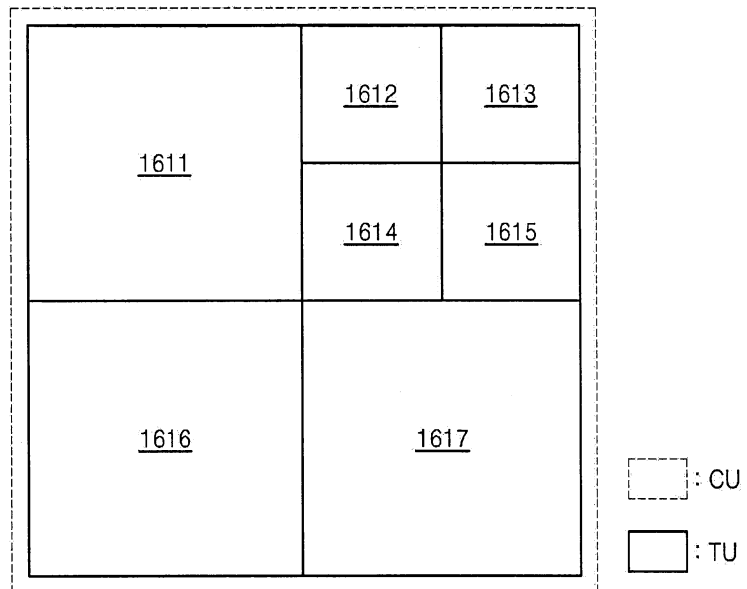


FIG. 17

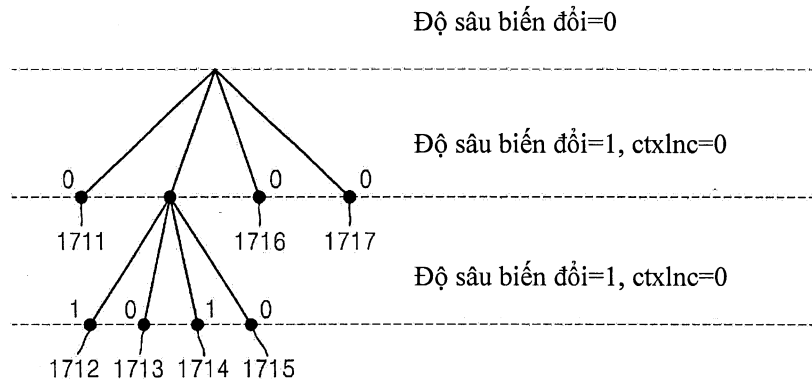


FIG. 18

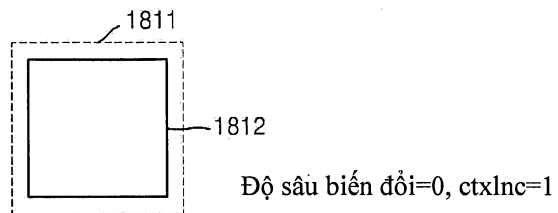


FIG. 19

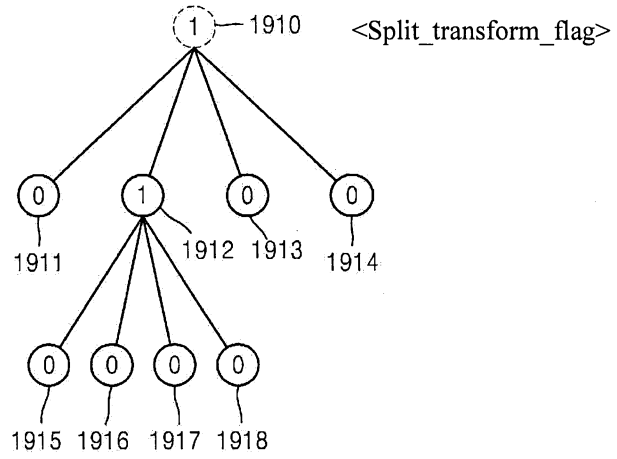


FIG. 20

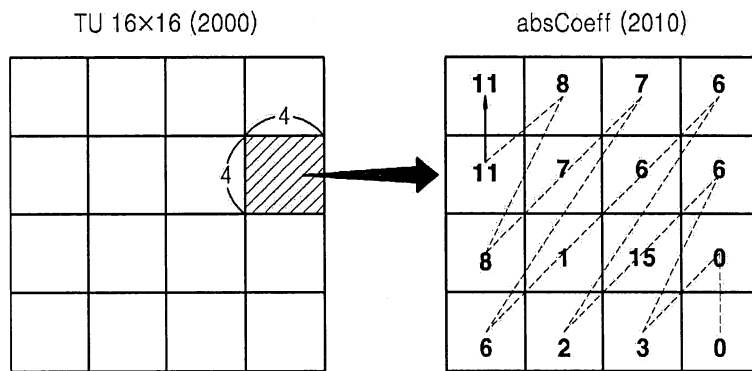


FIG. 21

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

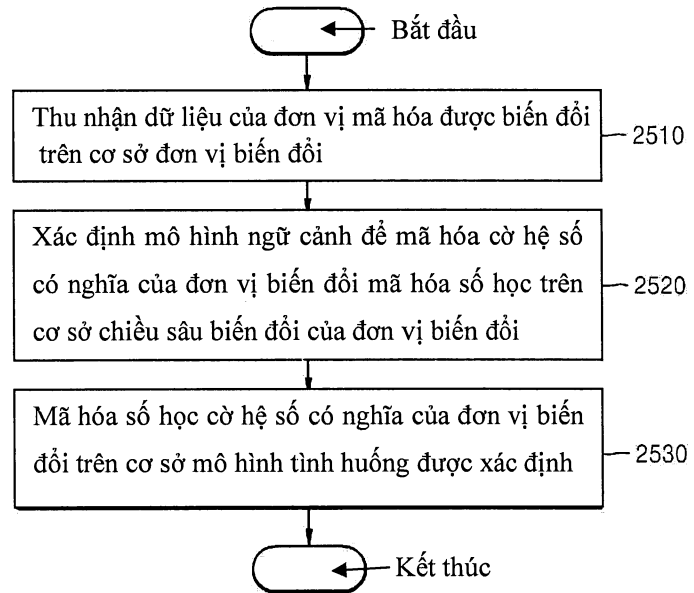


FIG. 26

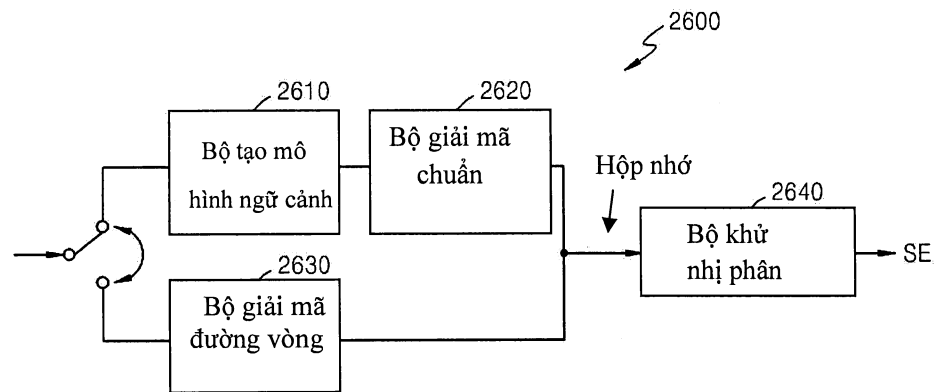


FIG. 27

