



(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)



1-0025019

(51)⁸ H04N 7/26; H04N 7/32

(13) B

(21) 1-2018-00460

(22) 13/04/2011

(62) 1-2012-03284

(86) PCT/KR2011/002649 13/04/2011

(87) WO2011/129621 20/10/2011

(30) 61/323,449 13/04/2010 US

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/02/2013 299A

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

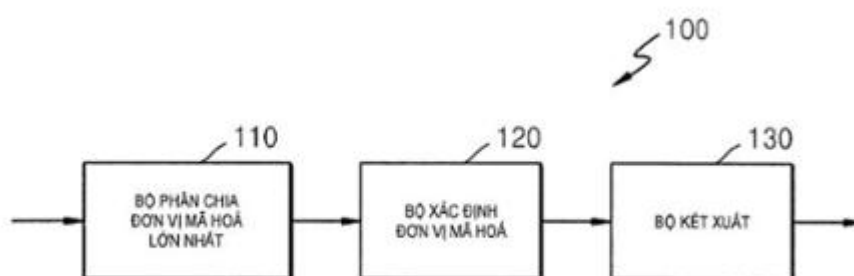
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea

(72) MIN, Jung-Hye (KR); HAN, Woo-Jin (KR); KIM, Il-koo (KR).

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

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video, thiết bị này bao gồm: bộ thu được tạo cấu hình để thu dòng bit đối với video mã hóa; và bộ giải mã được tạo cấu hình để trích xuất, từ dòng bit thu được, thông tin cấu trúc đơn vị mã hóa chỉ báo kích thước của đơn vị mã hóa là đơn vị dữ liệu dùng để giải mã hình ảnh của video mã hóa, độ sâu biến đổi của đơn vị mã hóa, thông tin về độ sâu mã hóa của đơn vị mã hóa và thông tin về chế độ mã hóa chỉ báo một trong số các loại dự báo gồm chế độ bỏ qua, chế độ liên ảnh và chế độ trong ảnh, xác định đơn vị mã hóa hiện thời dựa trên thông tin cấu trúc đơn vị mã hóa, độ sâu biến đổi của đơn vị mã hóa và thông tin về độ sâu mã hóa, xác định loại dự báo của đơn vị mã hóa hiện thời dựa trên thông tin về chế độ mã hóa, và thực hiện dự báo trên ít nhất một đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa hiện thời theo loại dự báo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã video thực hiện phép biến đổi giữa miền không gian và miền biến đổi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vì phần cứng để tái tạo và lưu trữ nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao đang được phát triển và cung cấp, nên nhu cầu cần có bộ mã hoá-giải mã video để mã hoá hoặc giải mã hiệu quả nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao đang gia tăng. Trong bộ mã hoá-giải mã video thông thường, video được mã hoá theo phương pháp mã hoá hạn chế dựa trên khối macro có kích thước định trước. Ngoài ra, bộ mã hoá-giải mã video thông thường thực hiện phép biến đổi và biến đổi ngược trên khối macro bằng cách sử dụng khối có cùng kích thước, và nhờ đó mã hoá và giải mã dữ liệu video.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hoá và giải mã video thực hiện phép biến đổi giữa miền không gian và miền biến đổi bằng cách sử dụng phân vùng dự báo có cấu trúc phân cấp.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, phương pháp này bao gồm các bước: thu dòng bit đối với video đã được mã hoá và phân giải dòng bit này; trích xuất thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá là đơn vị dữ liệu để giải mã hình ảnh của video, và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá đối với các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây của hình ảnh từ dòng bit; xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây dựa trên thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá, và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá; xác định kiểu phân vùng dựa trên độ sâu của đơn vị mã hoá hiện thời; và giải mã hình ảnh dựa trên các đơn vị mã hoá và kiểu phân vùng này.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Hiệu suất nén hình ảnh có thể tăng lên khi đơn vị mã hoá được điều chỉnh theo cách phân cấp có xét đến đặc điểm của ảnh khi tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá có xét đến kích thước của ảnh. Vì bộ mã hoá truyền dữ liệu video đã được mã hoá cùng với thông

tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá, nên bộ giải mã có thể giải mã từng mẫu dữ liệu ảnh đã được mã hoá sau khi xác định ít nhất một độ sâu mã hoá theo các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, nhờ vậy có thể nâng cao hiệu suất mã hoá và giải mã ảnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

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

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

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

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, và các phân vùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện tương quan giữa đơn vị mã hoá 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 hoá tương ứng với các độ sâu mã hoá theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu theo một phương án của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12 là các sơ đồ thể hiện tương quan giữa các đơn vị mã hoá, các đơn vị dự báo và các đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện tương quan giữa đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo hoặc phân vùng, và đơn vị biến đổi, theo thông tin chế độ mã hoá thể hiện trong bảng 1.

Fig.14 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Fig.15 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, phương pháp này bao gồm các bước: thu dòng bit đối với video đã được mã hoá và phân giải dòng bit này; trích xuất thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá là đơn vị dữ liệu để giải mã hình ảnh của video, và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá cho các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây của hình ảnh từ dòng bit; xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây dựa trên thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá, và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá; xác định kiểu phân vùng dựa trên độ sâu của đơn vị mã hoá hiện thời; và giải mã hình ảnh dựa trên các đơn vị mã hoá và kiểu phân vùng này.

Kiểu phân vùng này có thể chứa đơn vị dữ liệu có cùng kích thước với đơn vị mã hoá hiện thời, và đơn vị dữ liệu một phần thu được bằng cách phân chia một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá hiện thời.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp mã hoá video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, phương pháp này bao gồm các bước: phân chia hình ảnh của video thành một hoặc nhiều đơn vị mã hoá lớn nhất là các đơn vị mã hoá có kích thước lớn nhất; mã hoá hình ảnh dựa trên các đơn vị mã hoá theo các độ sâu thu được bằng cách phân chia theo cách phân cấp mỗi trong số một hoặc nhiều đơn vị mã hoá lớn nhất này theo các độ sâu trong mỗi trong số một hoặc nhiều đơn vị mã hoá lớn nhất này và dựa trên kiểu phân vùng được xác định theo các độ sâu của các đơn vị mã hoá theo các độ sâu; xác định các đơn vị mã hoá theo các độ sâu mã hoá đối với mỗi đơn vị mã hoá theo các độ sâu và nhờ đó xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây; và kết xuất dữ liệu dựa trên kiểu phân vùng và các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây này, thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá, và thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video có chứa bộ xử lý giải mã video và sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, thiết bị giải mã video này bao gồm: bộ thu để thu dòng bit đối với video đã được mã hoá, và sau đó phân giải dòng bit này; bộ trích xuất để trích xuất thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá là đơn vị dữ liệu để giải mã hình ảnh của video, và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá đối với các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây của hình ảnh từ dòng bit; và bộ giải mã để xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây dựa trên thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã

hoá, xác định kiểu phân vùng dựa trên độ sâu của đơn vị mã hoá hiện thời, và giải mã hình ảnh dựa trên các đơn vị mã hoá và kiểu phân vùng này, kết hợp với bộ xử lý giải mã video.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị mã hoá video có chứa bộ xử lý mã hoá video và sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, thiết bị mã hoá video này bao gồm: bộ phân chia đơn vị mã hoá lớn nhất để phân chia hình ảnh của video thành một hoặc nhiều đơn vị mã hoá lớn nhất là các đơn vị mã hoá có kích thước lớn nhất; bộ xác định đơn vị mã hoá để mã hoá hình ảnh dựa trên các đơn vị mã hoá theo các độ sâu thu được bằng cách phân chia theo cách phân cấp mỗi trong số một hoặc nhiều đơn vị mã hoá lớn nhất này theo các độ sâu trong mỗi trong số một hoặc nhiều đơn vị mã hoá lớn nhất này, và dựa trên kiểu phân vùng đã xác định theo các độ sâu của các đơn vị mã hoá theo các độ sâu, xác định các đơn vị mã hoá theo các độ sâu mã hoá đối với mỗi đơn vị mã hoá theo các độ sâu, và nhờ đó xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, kết hợp với bộ xử lý mã hoá video; và bộ kết xuất để kết xuất dữ liệu được mã hoá dựa trên kiểu phân vùng và các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây này, thông tin về các độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá, và thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp mã hoá video, bằng cách sử dụng máy tính. Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp giải mã video, bằng cách sử dụng máy tính.

Phương án thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn có dựa trên hình vẽ kèm theo trên đó thể hiện các phương án làm ví dụ của sáng chế. Theo các phương án của sáng chế, thuật ngữ ‘ảnh’ không những có thể chỉ cả ảnh tĩnh mà còn đề chỉ cả ảnh động chẳng hạn như video.

Dưới đây, thiết bị và phương pháp mã hoá và giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.15.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây 100 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hoá video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây 100 bao gồm: bộ phân chia đơn vị mã hoá lớn nhất 110, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 và bộ kết xuất 130. Dưới đây, để cho ngắn gọn, thiết bị mã hoá video bằng cách

sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây 100 được gọi là ‘thiết bị mã hoá video 100’.

Bộ phân chia đơn vị mã hoá lớn nhất 110 có thể phân chia hình ảnh hiện thời dựa trên đơn vị mã hoá lớn nhất đối với hình ảnh hiện thời của ảnh. Nếu hình ảnh hiện thời lớn hơn đơn vị mã hoá lớn nhất, thì dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời có thể được phân chia thành ít nhất một đơn vị mã hoá lớn nhất. Đơn vị mã hoá lớn nhất này theo một phương án của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, v.v., trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu là hình vuông có chiều rộng và chiều dài bằng bội số của 2. Dữ liệu ảnh có thể được kết xuất cho bộ xác định đơn vị mã hoá 120 theo ít nhất một đơn vị mã hoá lớn nhất này.

Đơn vị mã hoá theo một phương án của sáng chế có thể được đặc trưng bởi kích thước lớn nhất và độ sâu. Độ sâu biểu thị số lần đơn vị mã hoá được phân chia về không gian từ đơn vị mã hoá lớn nhất, và khi độ sâu sâu thêm, thì các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu có thể được phân chia từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất là độ sâu cao nhất và độ sâu của đơn vị mã hoá nhỏ nhất là độ sâu thấp nhất. Vì kích thước của đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu giảm đi khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất tăng lên, nên đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu cao hơn có thể chứa các đơn vị mã hoá tương ứng với các độ sâu thấp hơn.

Như đã nêu trên, dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời được phân chia thành các đơn vị mã hoá lớn nhất theo kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, và mỗi trong số các đơn vị mã hoá lớn nhất này có thể chứa các đơn vị mã hoá sâu hơn được phân chia theo các độ sâu. Theo một phương án của sáng chế, vì đơn vị mã hoá lớn nhất được phân chia theo các độ sâu, nên dữ liệu ảnh của miền không gian nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được phân loại theo cách phân cấp theo các độ sâu.

Độ sâu lớn nhất và kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, mà nó giới hạn tổng số lần mà chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá lớn nhất được phân chia theo cách phân cấp, có thể được xác định trước.

Bộ xác định đơn vị mã hoá 120 mã hoá ít nhất một vùng phân chia thu được bằng cách phân chia một vùng của đơn vị mã hoá lớn nhất theo các độ sâu, và xác định độ sâu để kết xuất dữ liệu ảnh được mã hoá cuối cùng theo ít nhất một vùng phân chia. Nói cách khác, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 xác định độ sâu mã hoá bằng cách mã hoá dữ liệu ảnh trong các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, theo đơn vị mã hoá lớn nhất của hình ảnh hiện thời, và chọn độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất. Do đó, dữ liệu ảnh đã được mã hoá của đơn

vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá đã xác định được kết xuất cuối cùng. Ngoài ra, các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá có thể được coi là các đơn vị mã hoá đã được mã hoá.

Độ sâu mã hoá đã xác định và dữ liệu ảnh đã được mã hoá theo các độ sâu mã hoá đã xác định được kết xuất cho bộ kết xuất 130.

Dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hoá lớn nhất được mã hoá dựa trên các đơn vị mã hoá sâu hơn tương ứng với ít nhất một độ sâu bằng hoặc thấp hơn độ sâu lớn nhất, và các kết quả mã hoá dữ liệu ảnh sẽ được so sánh với nhau dựa trên mỗi trong số các đơn vị mã hoá sâu hơn. Độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được chọn sau khi so sánh các sai số mã hoá của các đơn vị mã hoá sâu hơn. Ít nhất một độ sâu mã hoá có thể được chọn cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Kích thước của đơn vị mã hoá lớn nhất được phân chia khi các đơn vị mã hoá được phân chia theo cách phân cấp theo các độ sâu, và khi số lượng đơn vị mã hoá tăng lên. Ngoài ra, ngay cả khi các đơn vị mã hoá tương ứng với cùng một độ sâu trong một đơn vị mã hoá lớn nhất, thì sẽ xác định được việc liệu có phải phân chia mỗi trong số các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu này xuống độ sâu thấp hơn hay không bằng cách đo sai số mã hoá dữ liệu ảnh của từng đơn vị mã hoá, một cách riêng biệt. Vì vậy, ngay cả khi dữ liệu ảnh nằm trong một đơn vị mã hoá lớn nhất, thì dữ liệu ảnh này vẫn được phân chia thành các vùng hình ảnh theo các độ sâu, và các sai số mã hoá có thể khác nhau tùy theo các vùng trong một đơn vị mã hoá lớn nhất này, và do đó các độ sâu mã hoá có thể khác nhau tùy theo các vùng trong dữ liệu ảnh. Vì vậy, một hoặc nhiều độ sâu mã hoá có thể được xác định trong một đơn vị mã hoá lớn nhất, và dữ liệu ảnh của đơn vị mã hoá lớn nhất này có thể được phân chia theo các đơn vị mã hoá có ít nhất một độ sâu mã hoá.

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 có thể xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất. Theo một phương án của sáng chế, ‘các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây’ chứa các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu được xác định là độ sâu mã hoá, trong số tất cả các đơn vị mã hoá sâu hơn nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất. Một đơn vị mã hoá có độ sâu mã hoá có thể được xác định theo cách phân cấp theo các độ sâu trong cùng một vùng của đơn vị mã hoá lớn nhất, và có thể được xác định độc lập theo các vùng khác. Tương tự, độ sâu mã hoá trong vùng hiện thời có thể được xác định độc lập với độ sâu mã hoá trong vùng khác.

Độ sâu lớn nhất theo một phương án của sáng chế là chỉ số liên quan đến số lần phân chia từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu lớn nhất thứ nhất theo

một phương án của sáng chế có thể biểu thị tổng số lần phân chia từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Ví dụ, khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất bằng 0, thì độ sâu của đơn vị mã hoá, trong đó đơn vị mã hoá lớn nhất được phân chia một lần, có thể được đặt bằng 1, và độ sâu của đơn vị mã hoá, trong đó đơn vị mã hoá lớn nhất được phân chia hai lần, có thể được đặt bằng 2. Trong bản mô tả sáng chế này, nếu đơn vị mã hoá nhỏ nhất là đơn vị mã hoá trong đó đơn vị mã hoá lớn nhất được phân chia bốn lần, thì có 5 mức độ sâu bao gồm các độ sâu bằng 0, 1, 2, 3 và 4, và do đó độ sâu lớn nhất có thể được đặt bằng 4.

Phép mã hoá dự báo và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị mã hoá lớn nhất. Phép mã hoá dự báo và biến đổi cũng được thực hiện dựa trên các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu bằng hoặc thấp hơn độ sâu lớn nhất, theo đơn vị mã hoá lớn nhất. Phép biến đổi có thể được thực hiện theo phương pháp biến đổi tần số, biến đổi trực giao hoặc biến đổi nguyên.

Vì số lượng đơn vị mã hoá sâu hơn tăng lên mỗi khi đơn vị mã hoá lớn nhất được phân chia theo các độ sâu, nên bước mã hoá bao gồm mã hoá dự báo và biến đổi được thực hiện trên tất cả các đơn vị mã hoá sâu hơn được tạo ra khi độ sâu sâu thêm. Để cho dễ hiểu, phép mã hoá dự báo và biến đổi sẽ được mô tả dựa trên đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời, trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Thiết bị mã hoá video 100 có thể lựa chọn theo các cách khác nhau kích thước hoặc hình dạng của đơn vị dữ liệu để mã hoá dữ liệu ảnh. Để mã hoá dữ liệu ảnh, các bước, chẳng hạn như mã hoá dự báo, biến đổi và mã hoá entropy, được thực hiện, và khi đó, cùng một đơn vị dữ liệu có thể được sử dụng cho tất cả các thao tác hoặc các đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng cho mỗi bước.

Ví dụ, thiết bị mã hoá video 100 có thể chọn không chỉ đơn vị mã hoá để mã hoá dữ liệu ảnh, mà còn chọn đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hoá để thực hiện mã hoá dự báo trên dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hoá.

Để thực hiện mã hoá dự báo trong đơn vị mã hoá lớn nhất, mã hoá dự báo có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, tức là dựa trên đơn vị mã hoá không còn phân chia nữa thành các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu thấp hơn. Dưới đây, đơn vị mã hoá không còn phân chia nữa và trở thành đơn vị cơ sở cho mã hoá dự báo sẽ được gọi là ‘đơn vị dự báo’. Phân vùng thu được bằng cách phân chia đơn vị dự báo có thể chứa đơn vị dự báo hoặc đơn vị dữ liệu thu được bằng cách phân chia ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo.

Ví dụ, khi đơn vị mã hoá $2N \times 2N$ (trong đó N là số nguyên dương) không còn phân chia nữa và trở thành đơn vị dự báo $2N \times 2N$, và kích thước của phân vùng có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Các ví dụ về kiểu phân vùng gồm có các phân vùng đối xứng thu được bằng cách phân chia chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo một cách đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo một cách bất đối xứng, chẳng hạn như 1: n hoặc $n:1$, các phân vùng thu được bằng cách phân chia hình học đơn vị dự báo, và các phân vùng có hình dạng tùy ý.

Kích thước kiểu phân vùng hoặc đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá có thể được xác định dựa trên việc phân chia được thực hiện trên đơn vị mã hoá hiện thời có độ sâu hiện thời hay là có độ sâu thấp hơn.

Khi kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá là kiểu phân vùng đối xứng, thì kiểu phân vùng đối xứng này của đơn vị mã hoá hiện thời có thể chứa phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hoá hiện thời, và phân vùng thu được bằng cách chia đôi chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá hiện thời. Nghĩa là, kiểu phân vùng đối xứng của đơn vị mã hoá có kích thước $2N \times 2N$ có thể chứa các phân vùng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$.

Khi đơn vị mã hoá hiện thời không còn được phân chia ra thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, thì kiểu phân vùng đối xứng của đơn vị mã hoá có thể chứa các phân vùng có cùng kích thước với các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn. Nghĩa là, khi đơn vị mã hoá hiện thời là đơn vị mã hoá nhỏ nhất không thể phân chia ra thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn và thuộc trong số các đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời, thì kiểu phân vùng đối xứng này của đơn vị mã hoá hiện thời có thể chứa không chỉ các phân vùng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$, mà còn có thể chứa phân vùng có kích thước $N \times N$.

Tương tự, khi đơn vị mã hoá hiện thời này là đơn vị mã hoá có độ sâu thấp nhất trong số các đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời, thì kiểu phân vùng đối xứng của đơn vị mã hoá hiện thời có thể chứa không chỉ các phân vùng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$, mà còn có thể chứa phân vùng có kích thước $N \times N$.

Ví dụ, khi đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời và kích thước bằng $2N \times 2N$ được phân chia một lần và do đó được phân chia thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn và có kích thước bằng $N \times N$, thì có thể thực hiện dự báo trong ảnh và dự báo liên ảnh trên đơn vị mã hoá có kích thước $N \times N$ bằng cách sử dụng phân vùng có kích thước $N \times N$. Vì vậy, để tránh lặp lại công đoạn không cần thiết, trong cấu trúc của các đơn vị mã hoá có cấu trúc phân cấp theo phương án này của sáng chế, phân vùng có kích thước $N \times N$ có thể không được thiết lập đối với đơn vị mã hoá có kích thước $2N \times 2N$.

Tuy nhiên, khi đơn vị mã hoá hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ là đơn vị mã hoá nhỏ nhất, thì đơn vị mã hoá hiện thời này không còn được phân chia ra thành các đơn vị mã hoá có kích thước $N \times N$, vì vậy dự báo liên ảnh hoặc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện trên đơn vị mã hoá hiện thời này bằng cách sử dụng các phân vùng có kích thước $N \times N$. Do đó, kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá nhỏ nhất này có kích thước $2N \times 2N$ có thể chứa các phân vùng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$.

Chế độ dự báo cho đơn vị dự báo có thể là ít nhất một chế độ trong số chế độ dự báo trong ảnh, chế độ dự báo liên ảnh và chế độ bỏ qua. Ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh hoặc chế độ dự báo liên ảnh có thể được thực hiện trên phân vùng $2N \times 2N$, $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$.

Nghĩa là, ở ít nhất một trong số các trường hợp trong đó đơn vị mã hoá hiện thời không phải là đơn vị mã hoá nhỏ nhất, trong đó đơn vị mã hoá hiện thời được phân chia ra thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, và trong đó đơn vị mã hoá hiện thời này không phải là đơn vị mã hoá có độ sâu thấp nhất trong số các đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời, thì có thể bỏ qua dự báo liên ảnh và dự báo trong ảnh mà được thực hiện bằng cách sử dụng phân vùng có kích thước $N \times N$.

Tuy nhiên, khi đơn vị mã hoá hiện thời là đơn vị mã hoá nhỏ nhất, do dự báo trong ảnh và dự báo liên ảnh không thể thực hiện được trên đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, nên dự báo trong ảnh và dự báo liên ảnh có thể thực hiện được trên đơn vị mã hoá nhỏ nhất này bằng cách sử dụng các phân vùng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$.

Ngoài ra, chế độ bỏ qua chỉ có thể được thực hiện trên phân vùng $2N \times 2N$. Phép mã hoá được thực hiện độc lập trên một đơn vị dự báo trong đơn vị mã hoá, nhờ đó chọn được chế độ dự báo có sai số mã hoá nhỏ nhất.

Thiết bị mã hoá video 100 cũng có thể thực hiện biến đổi trên dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hoá không chỉ dựa trên đơn vị mã hoá để mã hoá dữ liệu ảnh, mà còn dựa trên đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hoá.

Để thực hiện phép biến đổi trong đơn vị mã hoá, phép biến đổi có thể được thực hiện dựa trên đơn vị dữ liệu có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hoá này. Ví dụ, đơn vị dữ liệu để biến đổi có thể chứa đơn vị biến đổi cho chế độ trong ảnh và đơn vị biến đổi cho chế độ liên ảnh.

Giống như đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hoá có thể được phân chia đệ quy thành các vùng có kích thước nhỏ hơn. Do đó, dữ liệu dư trong đơn vị mã hoá này có thể được phân chia theo đơn vị biến đổi có cấu trúc cây theo các độ sâu

biến đổi.

Độ sâu biến đổi biểu thị số lần phân chia để đạt tới đơn vị biến đổi bằng cách phân chia chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá cũng có thể được thiết lập trong đơn vị biến đổi. Ví dụ, trong đơn vị mã hoá hiện thời $2N \times 2N$, độ sâu biến đổi có thể bằng 0 khi kích thước đơn vị biến đổi cũng là $2N \times 2N$, có thể bằng 1 khi kích thước đơn vị biến đổi là $N \times N$, và có thể bằng 2 khi kích thước đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$. Nghĩa là, đơn vị biến đổi có thể được thiết lập theo cấu trúc cây phân cấp, theo đặc điểm phân cấp của các độ sâu biến đổi.

Thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá không chỉ cần có thông tin về độ sâu mã hoá, mà còn cần có cả thông tin liên quan đến việc mã hóa dự báo và biến đổi. Do đó, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 không chỉ xác định độ sâu mã hoá có sai số mã hoá nhỏ nhất, mà còn xác định kiểu phân vùng trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo theo các đơn vị dự báo và kích thước đơn vị biến đổi dùng để biến đổi.

Các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây trong đơn vị mã hoá lớn nhất và phương pháp xác định phân vùng, theo các phương án của sáng chế, sẽ được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.13.

Bộ xác định đơn vị mã hoá 120 có thể đo sai số mã hoá của các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu bằng cách sử dụng phép tối ưu hoá tỷ lệ méo (Rate-Distortion Optimization) dựa trên các bộ nhân Lagrange.

Bộ kết xuất 130 kết xuất dữ liệu ảnh của đơn vị mã hoá lớn nhất, dữ liệu ảnh này sẽ được mã hoá dựa trên ít nhất một độ sâu mã hoá được xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hoá 120, và thông tin về chế độ mã hoá theo các độ sâu mã hoá, trong dòng bit.

Dữ liệu ảnh đã được mã hoá này có thể thu được bằng cách mã hoá dữ liệu dư của ảnh.

Thông tin về chế độ mã hoá theo các độ sâu mã hoá có thể bao gồm thông tin về độ sâu mã hoá, thông tin kiểu phân vùng trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo và kích thước đơn vị biến đổi.

Thông tin về độ sâu mã hoá có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin phân chia theo các độ sâu, thông tin này chỉ báo liệu việc mã hoá có được thực hiện trên các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn thay vì độ sâu hiện thời hay không. Nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hoá hiện thời chính là độ sâu mã hoá, thì dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hoá hiện thời sẽ được mã hoá và kết xuất, và nhờ đó thông tin phân chia có thể được xác định để không phân chia đơn vị mã hoá hiện thời xuống độ sâu thấp hơn. Theo cách khác, nếu độ

sâu hiện thời của đơn vị mã hoá hiện thời không phải là độ sâu mã hoá, thì việc mã hoá được thực hiện trên đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, và nhờ đó thông tin phân chia có thể được xác định để phân chia đơn vị mã hoá hiện thời nhằm thu được các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn.

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu mã hoá, thì việc mã hoá được thực hiện trên đơn vị mã hoá mà sẽ được phân chia thành đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn. Vì trong một đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời luôn có ít nhất một đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, nên việc mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại trên mỗi đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, và nhờ đó việc mã hoá có thể được thực hiện đệ quy đối với các đơn vị mã hoá có cùng độ 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 có độ sâu mã hoá, nên thông tin về ít nhất một chế độ mã hoá có thể được xác định đối với một đơn vị mã hoá lớn nhất. Ngoài ra, độ sâu mã hoá của dữ liệu ảnh của đơn vị mã hoá lớn nhất có thể khác nhau theo các vị trí do dữ liệu ảnh được phân chia theo cách phân cấp theo các độ sâu, và nhờ đó thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá có thể được thiết lập đối với dữ liệu ảnh.

Do đó, bộ kết xuất 130 có thể gán thông tin mã hoá liên quan đến độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá tương ứng cho ít nhất một trong số đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất. Bộ kết xuất 130 có thể chèn thông tin về độ sâu mã hoá tương ứng và chế độ mã hoá tương ứng vào tiêu đề của dòng bit để truyền dữ liệu video đã mã hoá, tập tham số chuỗi (SPS: Sequence Parameter Set) hoặc tập tham số hình ảnh (PPS: Picture Parameter Set), và có thể kết xuất các thông tin này.

Đơn vị nhỏ nhất theo một phương án của sáng chế là đơn vị dữ liệu có dạng hình chữ nhật thu được sau khi chia đơn vị mã hoá nhỏ nhất tạo thành độ sâu thấp nhất cho 4. Theo một phương án của sáng chế, đơn vị nhỏ nhất này có thể là đơn vị dữ liệu lớn nhất có dạng hình chữ nhật mà có thể có trong tất cả các đơn vị mã hoá, các đơn vị dự báo, các đơn vị phân vùng và các đơn vị biến đổi có trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Ví dụ, thông tin mã hoá kết xuất từ bộ kết xuất 130 có thể được phân loại thành thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hoá và thông tin mã hoá theo các đơn vị dự báo. Thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hoá có thể chứa thông tin về chế độ dự báo và thông tin về kích thước của các phân vùng. Thông tin mã hoá theo các đơn vị dự báo có thể chứa thông tin về chiều ước đoán của chế độ liên ảnh, thông tin về chỉ số ảnh tham chiếu của chế độ

liên ảnh, thông tin về vectơ động, thông tin về thành phần màu của chế độ trong ảnh, và thông tin về phương pháp nội suy của chế độ trong ảnh.

Ngoài ra, thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá được xác định theo các chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc nhóm hình ảnh (GOP: Group of Pictures) có thể được chèn vào SPS, PPS hoặc tiêu đề của dòng bit.

Độ sâu có thể thay đổi không những chỉ báo độ sâu lớn nhất cho phép của đơn vị mã hoá hiện thời mà còn chỉ báo ít nhất một trong số các độ sâu thấp nhất của đơn vị mã hoá có kích thước nhỏ nhất, số lượng mức độ sâu, và số lần thay đổi độ sâu.

Số lượng mức độ sâu có thể chỉ báo số lượng mức độ sâu của các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu mà có thể nằm trong các đơn vị mã hoá hiện thời có cấu trúc cây. Số lần thay đổi độ sâu có thể chỉ báo số lần thay đổi của các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu có thể nằm trong các đơn vị mã hoá hiện thời có cấu trúc cây.

Thông tin về độ sâu có thể thay đổi có thể được thiết lập theo chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc GOP. Nghĩa là, thông tin về độ sâu có thể thay đổi và thông tin về kích thước lớn nhất hoặc thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá hiện thời có cấu trúc cây có thể được thiết lập đối với mỗi trong số các đơn vị dữ liệu của chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc các GOP này.

Do đó, bộ kết xuất 130 có thể chứa thông tin mã hoá gồm, dưới dạng thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá, ít nhất hai loại thông tin trong số thông tin về độ sâu có thể thay đổi, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, và thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hoá, có thể chèn thông tin mã hoá này vào tiêu đề của dòng bit, tức là SPS hoặc PPS, và sau đó có thể kết xuất dòng bit. Độ sâu có thể thay đổi, kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hoá lần lượt được xác định theo các chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc các GOP. Ngoài ra, thông tin mã hoá đầu ra từ bộ phận xuất 130 có thể chứa các chỉ số biến đổi. Thông tin chỉ số biến đổi có thể chỉ báo việc đơn vị biến đổi hiện thời có được phân chia ra thành các đơn vị biến đổi ở mức thấp hơn hay không.

Ở thiết bị mã hoá video 100, đơn vị mã hoá sâu hơn có thể là đơn vị mã hoá thu được bằng cách chia chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá, mà nó cao hơn một mức, cho hai. Nói cách khác, khi kích thước của đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời bằng $2N \times 2N$, thì kích thước của đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn là $N \times N$. Ngoài ra, đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ có thể chứa nhiều nhất là 4 đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn.

Do đó, thiết bị mã hoá video 100 có thể tạo ra các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây bằng cách xác định đơn vị mã hoá có hình dạng tối ưu và kích thước tối ưu cho từng đơn vị mã hoá lớn nhất, dựa trên kích thước của đơn vị mã hoá lớn nhất và độ sâu lớn nhất được xác định bằng cách xem xét đặc điểm của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, vì việc mã hóa có thể được thực hiện trên mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất bằng cách sử dụng một chế độ bất kỳ trong số các chế độ dự báo và biến đổi, nên chế độ mã hoá tối ưu có thể được xác định bằng cách xem xét đặc điểm của đơn vị mã hoá có các kích thước ảnh khác nhau.

Do đó, nếu ảnh có độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn được mã hoá theo khối macro thông thường, thì số lượng khối macro trên mỗi hình ảnh sẽ tăng quá mức. Vì vậy, số lượng mẫu thông tin nén được tạo ra cho mỗi khối macro cũng tăng lên, và do đó việc truyền thông tin nén sẽ khó khăn và hiệu suất nén dữ liệu sẽ giảm đi. Tuy nhiên, nếu sử dụng thiết bị mã hoá video 100, thì hiệu suất nén hình ảnh có thể tăng lên vì đơn vị mã hoá được điều chỉnh có xét đến đặc điểm của hình ảnh trong khi tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá có tính đến kích thước của ảnh.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây 200, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây 200 bao gồm bộ thu 210, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Dưới đây, để dễ cho việc mô tả, thiết bị giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây 200 được gọi là ‘thiết bị giải mã video 200’.

Các thuật ngữ, như đơn vị mã hoá, độ sâu, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi và thông tin về các chế độ mã hoá, các thao tác của thiết bị giải mã video 200 được định nghĩa giống như đã mô tả liên quan đến Fig.1 và thiết bị mã hoá video 100.

Bộ thu 210 sẽ thu và phân giải dòng bit video mã hoá. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 sẽ trích xuất dữ liệu ảnh mã hoá đối với mỗi đơn vị mã hoá từ dòng bit đã được phân giải, trong đó các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây phù hợp với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, và kết xuất dữ liệu ảnh đã trích xuất cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể trích xuất thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá của hình ảnh hiện thời, và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá từ ít nhất một trong số tiêu đề, SPS và PPS đối với hình ảnh hiện thời từ dòng bit thu được.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể trích xuất thông tin về độ sâu có thể thay đổi và một thông tin trong số thông tin về kích thước lớn nhất có thể cho phép và thông tin về kích thước nhỏ nhất có thể cho phép của đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây đối với mỗi trong số các đơn vị dữ liệu gồm chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc nhóm GOP, từ thông tin mã hoá. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định kích thước lớn nhất cho phép và kích thước nhỏ nhất cho phép của đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây đối với mỗi trong số các đơn vị dữ liệu gồm chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc nhóm GOP, bằng cách sử dụng ít nhất hai mẫu thông tin trong số thông tin về độ sâu có thể thay đổi, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá và thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hoá.

Ít nhất hai mẫu thông tin trong số thông tin về độ sâu có thể thay đổi, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá và thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hoá, được xác định với mỗi trong số các hình ảnh, phiên hoặc nhóm GOP, có thể được trích xuất từ thông tin mã hoá, và kích thước lớn nhất cho phép và kích thước nhỏ nhất cho phép của đơn vị dữ liệu hiện thời có thể được xác định dựa trên thông tin đọc được. Ngoài ra, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể trích xuất thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá đối với các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, từ dòng bit đã được phân giải. Thông tin đã được trích xuất về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá sẽ được kết xuất cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Nói cách khác, dữ liệu ảnh trong dòng bit được phân chia thành đơn vị mã hoá lớn nhất sao cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 giải mã dữ liệu ảnh đối với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được thiết lập đối với thông tin về ít nhất một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, và thông tin về chế độ mã hoá có thể chứa thông tin kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá tương ứng mà nó tương ứng với độ sâu mã hoá, thông tin về chế độ dự báo và về kích thước đơn vị biến đổi. Ngoài ra, thông tin phân chia theo các độ sâu có thể được trích xuất làm thông tin về độ sâu mã hoá.

Ngoài ra, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể đọc thông tin về các chỉ số biến đổi từ thông tin mã hoá mà nó được trích xuất từ dòng bit đã phân giải. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể tạo cấu hình đơn vị biến đổi của đơn vị mã hoá hiện thời dựa trên dữ liệu ảnh và thông tin chỉ số biến đổi do bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 trích xuất, có thể thực hiện phép biến đổi ngược trên đơn vị mã hoá hiện thời dựa trên đơn vị biến đổi, và do đó có thể giải mã dữ liệu đã được mã hoá. Nhờ việc giải mã các đơn vị mã hoá, hình ảnh

hiện thời có thể được phục hồi.

Thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất được trích xuất bởi bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 là thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá được xác định để tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất khi bộ mã hoá, chẳng hạn như thiết bị mã hoá video 100, thực hiện lặp đi lặp lại việc mã hóa với mỗi đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Do đó, thiết bị giải mã video 200 có thể phục hồi ảnh bằng cách giải mã dữ liệu ảnh theo các độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất.

Vì thông tin mã hoá liên quan đến độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá có thể được gán cho một đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất tương ứng, nên bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể trích xuất thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các đơn vị dữ liệu định trước. Các đơn vị dữ liệu định trước này được gán cùng một thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá có thể được gọi là đơn vị dữ liệu nằm trong cùng một đơn vị mã hoá lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 phục hồi hình ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu ảnh trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất dựa trên thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các đơn vị mã hoá lớn nhất. Nói cách khác, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh đã được mã hoá dựa trên thông tin đã trích xuất về kiểu phân vùng, chế độ dự báo và đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây nằm trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Quá trình giải mã có thể chứa bước dự báo gồm dự báo trong ảnh và bù chuyển động, và biến đổi ngược. Phép biến đổi ngược có thể được thực hiện theo phương pháp biến đổi trực giao ngược hoặc biến đổi nguyên ngược.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện dự báo trong ảnh hoặc bù chuyển động theo phân vùng và chế độ dự báo của mỗi đơn vị mã hoá, dựa trên thông tin kiểu phân vùng và chế độ dự báo của đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá theo các độ sâu mã hoá.

Ngoài ra, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện phép biến đổi ngược theo mỗi đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hoá, bằng cách đọc đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây, và thông tin về kích thước đơn vị biến đổi của đơn vị mã hoá theo các độ sâu mã hoá, để thực hiện phép biến đổi ngược theo các đơn vị mã hoá lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định ít nhất một độ sâu mã hoá của đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin phân chia theo các độ sâu. Nếu thông tin phân chia này chỉ báo rằng dữ liệu ảnh không còn phân chia nữa ở độ sâu hiện thời, thì độ

sâu hiện thời này chính là độ sâu mã hoá. Do đó, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu đã mã hoá của ít nhất một đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin kiểu phân vùng của đơn vị dự báo, chế độ dự báo và kích thước đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, và kết xuất dữ liệu ảnh của đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời.

Nói cách khác, các đơn vị dữ liệu chứa thông tin mã hoá có cùng một thông tin phân chia có thể được tập hợp bằng cách theo dõi thông tin mã hoá gán cho đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất, và các đơn vị dữ liệu tập hợp được có thể được coi là một đơn vị dữ liệu cần được giải mã bởi bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 ở cùng một chế độ mã hoá.

Thiết bị giải mã video 200 có thể thu được thông tin về ít nhất một đơn vị mã hoá mà nó tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất khi việc mã hoá được thực hiện đệ quy đối với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, và có thể sử dụng thông tin này để giải mã hình ảnh hiện thời. Nói cách khác, các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây được xác định làm các đơn vị mã hoá tối ưu trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được giải mã. Ngoài ra, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá được xác định bằng cách xem xét độ phân giải và lượng dữ liệu ảnh.

Do đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh có độ phân giải cao và lượng dữ liệu lớn, thì dữ liệu ảnh đó vẫn có thể được giải mã và phục hồi hiệu quả bằng cách sử dụng kích thước đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá, mà chúng được xác định thích ứng theo đặc điểm của dữ liệu ảnh, bằng các sử dụng thông tin về chế độ mã hoá tối ưu thu được từ bộ mã hoá.

Phương pháp xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, đơn vị dự báo và đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế, sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.13.

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

Kích thước đơn vị mã hoá có thể được biểu diễn dưới dạng chiều rộng x chiều cao, và có thể là 64x64, 32x32, 16x16 và 8x8.

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải bằng 1920x1080, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá là 64 và độ sâu lớn nhất bằng 2. Trong dữ liệu video 320, độ phân giải bằng 1920x1080, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá là 64 và độ sâu lớn nhất bằng 3. Trong dữ liệu video 330, độ phân giải bằng 352x288, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá là 16 và độ sâu lớn nhất bằng 1. Độ sâu lớn nhất được thể hiện trên Fig.3 biểu thị tổng số lần phân

chia từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất.

Nếu độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn, thì kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá có thể phải lớn để không chỉ làm tăng hiệu suất mã hoá mà còn phản ánh chính xác đặc điểm của hình ảnh. Do đó, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá trong dữ liệu video 310 và 320 có độ phân giải cao hơn dữ liệu video 330 có thể là 64.

Vì độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 310 bằng 2, nên đơn vị mã hoá 315 của dữ liệu video 310 có thể chứa đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước theo trục dài là 64, và các đơn vị mã hoá có kích thước theo trục dài là 32 và 16 khi độ sâu được tăng thêm hai lớp bằng cách phân chia đơn vị mã hoá lớn nhất hai lần. Trong khi đó, vì độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 330 bằng 1, nên các đơn vị mã hoá 335 của dữ liệu video 330 có thể chứa đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước theo trục dài là 16, và đơn vị mã hoá có kích thước theo trục dài là 8 khi độ sâu được tăng thêm một lớp bằng cách phân chia đơn vị mã hoá lớn nhất một lần.

Vì độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 320 bằng 3, nên đơn vị mã hoá 325 của dữ liệu video 320 có thể là đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước theo trục dài là 64, và các đơn vị mã hoá có kích thước theo trục dài là 32, 16 và 8 khi độ sâu được tăng thêm 3 lớp bằng cách phân chia đơn vị mã hoá lớn nhất ba lần. Khi độ sâu sâu thêm, thông tin chi tiết có thể được biểu diễn chính xác.

Các kiểu phân vùng có kích thước 64x64, 64x32 và 32x64 có thể được thiết lập cho đơn vị mã hoá có kích thước 64x64. Vì đơn vị mã hoá có kích thước 64x64 không phải là đơn vị mã hoá nhỏ nhất đối với các mẫu dữ liệu video 310, 320 và 330, nên không thể thiết lập kiểu phân vùng có kích thước 32x32.

Các kiểu phân vùng có kích thước 32x32, 32x16 và 16x32 có thể được thiết lập cho đơn vị mã hoá có kích thước 32x32. Vì đơn vị mã hoá có kích thước 32x32 không phải là đơn vị mã hoá nhỏ nhất đối với các mẫu dữ liệu video 310, 320 và 330, nên không thể thiết lập kiểu phân vùng có kích thước 16x16.

Các kiểu phân vùng có kích thước 16x16, 16x8 và 8x16 có thể được thiết lập cho đơn vị mã hoá có kích thước 16x16. Vì đơn vị mã hoá có kích thước 16x16 là đơn vị mã hoá nhỏ nhất đối với dữ liệu video 310 nên có thể thiết lập kiểu phân vùng có kích thước 8x8. Tuy nhiên, đơn vị mã hoá có kích thước 16x16 không phải là đơn vị mã hoá nhỏ nhất đối với mẫu các dữ liệu video 320 và 330, nên không thể thiết lập kiểu phân vùng có kích thước 8x8.

Về điểm này, vì đơn vị mã hoá có kích thước 8×8 là đơn vị mã hoá nhỏ nhất đối với các mẫu dữ liệu video 310, 320 và 330, nên cũng có thể thiết lập không chỉ các kiểu phân vùng có kích thước 8×8 , 8×4 và 4×8 mà cả kiểu phân vùng có kích thước 4×4 .

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

Bộ mã hoá ảnh 400 thực hiện các bước của bộ xác định đơn vị mã hoá 120 trong thiết bị mã hoá video 100 để mã hoá dữ liệu ảnh. Nói cách khác, bộ dự báo trong ảnh 410 thực hiện dự báo trong ảnh trên các đơn vị mã hoá ở chế độ trong ảnh, trong số khung hiện thời 405, bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 thực hiện thao tác đánh giá liên kết và bù chuyển động trên các đơn vị mã hoá ở chế độ liên ảnh trong số khung hiện thời 405 bằng cách sử dụng khung hiện thời 405 và khung tham chiếu 495.

Dữ liệu kết xuất từ bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 sẽ được kết xuất dưới dạng hệ số biến đổi lượng tử hoá thông qua bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử hoá 440. Hệ số biến đổi lượng tử hoá được phục hồi dưới dạng dữ liệu ở miền không gian thông qua bộ lượng tử hoá ngược 460 và bộ biến đổi ngược 470, và dữ liệu đã được phục hồi ở miền không gian được kết xuất làm khung tham chiếu 495 sau khi đã được xử lý sau thông qua bộ giải khối 480 và bộ lọc vòng lặp 490. Hệ số biến đổi lượng tử hoá có thể được kết xuất dưới dạng dòng bit 455 thông qua bộ mã hoá entropy 450.

Để đưa bộ mã hoá ảnh 400 vào sử dụng trong thiết bị mã hoá video 100, tất cả các thành phần của bộ mã hoá ảnh 400, tức là bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, bộ bù chuyển động 425, bộ biến đổi 430, bộ lượng tử hoá 440, bộ mã hoá entropy 450, bộ lượng tử hoá ngược 460, bộ biến đổi ngược 470, bộ giải khối 480 và bộ lọc vòng lặp 490, đều thực hiện các hoạt động dựa trên mỗi đơn vị trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây khi xem xét độ sâu lớn nhất của mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Cụ thể là, bộ dự báo trong ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 xác định các phân vùng và chế độ dự báo của mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây khi xem xét kích thước lớn nhất và độ sâu lớn nhất của đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời, và bộ biến đổi 430 xác định kích thước đơn vị biến đổi trong mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây.

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

Bộ phân giải 510 phân giải dữ liệu ảnh mã hoá cần được giải mã và thông tin về việc

mã hoá cần thiết để giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu ảnh mã hoá được kết xuất dưới dạng dữ liệu lượng tử hoá ngược thông qua bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử hoá ngược 530, và dữ liệu lượng tử hoá ngược này được phục hồi thành dữ liệu ảnh ở miền không gian thông qua bộ biến đổi ngược 540.

Bộ dự báo trong ảnh 550 thực hiện dự báo trong ảnh trên các đơn vị mã hoá ở chế độ trong ảnh đối với dữ liệu ảnh ở miền không gian, và bộ bù chuyển động 560 thực hiện bù chuyển động trên các đơn vị mã hoá ở chế độ liên ảnh bằng cách sử dụng khung tham chiếu 585.

Dữ liệu ảnh ở miền không gian, mà nó được phân giải thông qua bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560, có thể được kết xuất dưới dạng khung phục hồi 595 sau khi đã được xử lý sau thông qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580. Ngoài ra, dữ liệu ảnh đã được xử lý sau thông qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580 này có thể được kết xuất làm khung tham chiếu 585.

Để giải mã dữ liệu ảnh trong bộ giải mã 230 của thiết bị giải mã video 200, bộ giải mã ảnh 500 có thể thực hiện các bước mà chúng được thực hiện phía sau bộ phân giải 510.

Để đưa bộ giải mã ảnh 500 vào sử dụng trong thiết bị giải mã video 200, tất cả các thành phần của bộ giải mã ảnh 500, tức là bộ phân giải 510, bộ giải mã entropy 520, bộ lượng tử hoá ngược 530, bộ biến đổi ngược 540, bộ dự báo trong ảnh 550, bộ bù chuyển động 560, bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580, đều phải thực hiện các hoạt động dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Cụ thể là, bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 thực hiện các hoạt động dựa trên các phân vùng và chế độ dự báo đối với mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, và bộ biến đổi ngược 540 thực hiện các hoạt động dựa trên kích thước đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hoá.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, và các phân vùng, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hoá video 100 và thiết bị giải mã video 200 sử dụng các đơn vị mã hoá có cấu trúc phân cấp để xem xét đặc điểm của hình ảnh. Chiều cao lớn nhất, chiều rộng lớn nhất và độ sâu lớn nhất của các đơn vị mã hoá có thể được xác định thích ứng theo đặc điểm của hình ảnh, hoặc có thể được người dùng thiết lập theo cách khác. Kích thước của các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu có thể được xác định theo kích thước lớn nhất định trước của đơn vị mã hoá.

Trong cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hoá, theo một phương án của sáng chế, chiều cao lớn nhất và chiều rộng lớn nhất của đơn vị mã hoá là 64, và độ sâu lớn nhất bằng 3. Ở đây, độ sâu lớn nhất chỉ báo tổng số lần phân chia của đơn vị mã hoá theo các độ sâu từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Khi độ sâu sâu hơn theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600, thì chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá sâu hơn sẽ được phân chia. Ngoài ra, đơn vị dự báo và các phân vùng, là cơ sở để mã hoá dự báo đối với mỗi đơn vị mã hoá sâu hơn, được thực hiện trên trục ngang trong cấu trúc phân cấp 600.

Nói cách khác, đơn vị mã hoá 610 là đơn vị mã hoá lớn nhất trong cấu trúc phân cấp 600, trong đó độ sâu bằng 0 và kích thước, tức là chiều cao x chiều rộng, bằng 64x64. Độ sâu sâu hơn theo trục dọc, và đơn vị mã hoá 620 có kích thước bằng 32x32 và độ sâu bằng 1, đơn vị mã hoá 630 có kích thước bằng 16x16 và độ sâu bằng 2, đơn vị mã hoá 640 có kích thước bằng 8x8 và độ sâu bằng 3, và đơn vị mã hoá 650 có kích thước bằng 4x4 và độ sâu bằng 4. Đơn vị mã hoá 650 có kích thước bằng 4x4 và độ sâu bằng 3 là đơn vị mã hoá nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo và các phân vùng của đơn vị mã hoá được sắp xếp trên trục ngang theo từng độ sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hoá 610 có kích thước bằng 64x64 và độ sâu bằng 0 là đơn vị dự báo, thì đơn vị dự báo này có thể được phân chia ra thành các phân vùng nằm trong đơn vị mã hoá 610, tức là phân vùng 610 có kích thước 64x64, các phân vùng 612 có kích thước 64x32, và các phân vùng 614 có kích thước 32x64. Vì đơn vị mã hoá 610 có kích thước 64x64 không phải là đơn vị mã hoá nhỏ nhất, nên không thể thiết lập các phân vùng có kích thước 32x32.

Tương tự, đơn vị dự báo cho đơn vị mã hoá 620 có kích thước bằng 32x32 và độ sâu bằng 1 có thể được phân chia ra thành các phân vùng nằm trong đơn vị mã hoá 620, tức là phân vùng 620 có kích thước 32x32, các phân vùng 622 có kích thước 32x16, các phân vùng 624 có kích thước 16x32. Vì đơn vị mã hoá 620 có kích thước 32x32 không phải là đơn vị mã hoá nhỏ nhất, nên không thể thiết lập phân vùng có kích thước 16x16.

Tương tự, đơn vị dự báo cho đơn vị mã hoá 630 có kích thước bằng 16x16 và độ sâu bằng 2 có thể được phân chia ra thành các phân vùng nằm trong đơn vị mã hoá 630, tức là phân vùng có kích thước 16x16 nằm trong đơn vị mã hoá 630, các phân vùng 632 có kích thước 16x8, và các phân vùng 634 có kích thước 8x16. Vì đơn vị mã hoá 630 có kích thước 16x16 không phải là đơn vị mã hoá nhỏ nhất, nên không thể thiết lập các phân vùng có kích thước 8x8.

Cuối cùng, đơn vị dự báo cho đơn vị mã hoá 640 có kích thước bằng 8x8 và độ sâu

bằng 3 là đơn vị mã hoá nhỏ nhất và có độ sâu thấp nhất, và do đó có thể được phân chia ra thành các phân vùng nằm trong đơn vị mã hoá 640, tức là phân vùng có kích thước 8×8 nằm trong đơn vị mã hoá 640, các phân vùng 642 có kích thước 8×4 , các phân vùng 644 có kích thước 4×8 , và các phân vùng 646 có kích thước 4×4 .

Để xác định ít nhất một độ sâu mã hoá của các đơn vị mã hoá tạo nên đơn vị mã hoá lớn nhất 610, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 của thiết bị mã hoá video 100 thực hiện mã hóa trên các đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất 610.

Số lượng đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu chứa dữ liệu trong cùng một khoảng và có cùng kích thước sẽ tăng lên khi độ sâu sâu thêm. Ví dụ, bốn đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng 2 cần phải chứa dữ liệu mà nó nằm trong một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng 1. Do đó, để so sánh kết quả mã hoá cùng một dữ liệu theo các độ sâu, thì đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng 1 và bốn đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng 2 đều được mã hoá.

Để thực hiện mã hoá đối với độ sâu hiện thời trong số các độ sâu, thì sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được chọn cho độ sâu hiện thời bằng cách thực hiện mã hóa đối với mỗi đơn vị dự báo trong các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu hiện thời, dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600. Theo cách khác, sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được tìm ra bằng cách so sánh sai số mã hoá nhỏ nhất theo các độ sâu, bằng cách thực hiện mã hóa đối với mỗi độ sâu khi độ sâu sâu thêm theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600. Độ sâu và phân vùng có sai số mã hoá nhỏ nhất trong đơn vị mã hoá 610 có thể được chọn làm độ sâu mã hoá và kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá 610.

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

Thiết bị mã hoá video 100 hoặc thiết bị giải mã video 200 sẽ mã hoá hoặc giải mã hình ảnh theo các đơn vị mã hoá có các kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hoá lớn nhất đối với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Kích thước của các đơn vị biến đổi dùng để biến đổi trong quá trình mã hoá có thể được chọn dựa trên đơn vị dữ liệu không lớn hơn đơn vị mã hoá tương ứng.

Ví dụ, trong thiết bị mã hoá video 100 hoặc thiết bị giải mã video 200, nếu kích thước của đơn vị mã hoá 710 bằng 64×64 , thì phép biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đơn vị biến đổi 720 có kích thước 32×32 .

Ngoài ra, dữ liệu của đơn vị mã hoá 710 có kích thước 64x64 có thể được mã hoá bằng cách thực hiện biến đổi trên mỗi đơn vị biến đổi có kích thước 32x32, 16x16, 8x8 và 4x4, các kích thước này đều nhỏ hơn 64x64, và sau đó đơn vị biến đổi có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được chọn.

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

Bộ kết xuất 130 của thiết bị mã hoá video 100 có thể mã hoá và truyền thông tin kiểu phân vùng 800, thông tin về chế độ dự báo 810 và thông tin về kích thước đơn vị biến đổi 820 đối với mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, làm thông tin về chế độ mã hoá.

Thông tin 800 biểu thị thông tin về hình dạng của phân vùng thu được bằng cách phân chia đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá hiện thời, trong đó phân vùng là đơn vị dữ liệu để mã hoá dự báo đơn vị mã hoá hiện thời. Ví dụ, đơn vị mã hoá hiện thời CU_0 có kích thước 2Nx2N có thể được phân chia thành một phân vùng bất kỳ trong số phân vùng 802 có kích thước 2Nx2N, phân vùng 804 có kích thước 2NxN, và phân vùng 806 có kích thước Nx2N. Trong bản mô tả sáng chế này, thông tin kiểu phân vùng 800 được thiết lập để biểu thị một phân vùng trong số phân vùng 804 có kích thước 2NxN, và phân vùng 806 có kích thước Nx2N. Tuy nhiên, khi đơn vị mã hóa hiện thời CU_0 có kích thước 2Nx2N là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, thì thông tin kiểu phân vùng 800 có thể chứa phân vùng 808 có kích thước NxN.

Thông tin 810 chỉ báo chế độ dự báo cho mỗi phân vùng. Ví dụ, thông tin 810 có thể chỉ báo chế độ mã hoá dự báo được thực hiện trên phân vùng được chỉ báo bởi thông tin 800, tức là chế độ trong ảnh 812, chế độ liên ảnh 814 hoặc chế độ bỏ qua 816.

Thông tin 820 chỉ báo đơn vị biến đổi cần dựa trên khi phép biến đổi được thực hiện trên đơn vị mã hoá hiện thời. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi trong ảnh thứ nhất 822, đơn vị biến đổi trong ảnh thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên ảnh thứ nhất 826 hoặc đơn vị biến đổi liên ảnh thứ hai 828.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích xuất và sử dụng thông tin 800, 810 và 820 để giải mã theo mỗi đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, theo một phương án của sáng chế.

Thông tin phân chia có thể được dùng để biểu thị sự thay đổi độ sâu. Thông tin phân chia chỉ báo liệu đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời có được phân chia thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn hay không.

Đơn vị dự báo 910 để mã hoá dự báo đơn vị mã hoá 900 có độ sâu bằng 0 và kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phân vùng thuộc kiểu phân vùng 912 có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, kiểu phân vùng 914 có kích thước $2N_0 \times N_0$, và kiểu phân vùng 916 có kích thước $N_0 \times 2N_0$. Fig.9 chỉ thể hiện các kiểu phân vùng từ 912 đến 918 thu được bằng cách phân chia đơn vị dự báo 910 một cách đối xứng, tuy nhiên các kiểu phân vùng không chỉ giới hạn ở đó, và các phân vùng của đơn vị dự báo 910 có thể có các phân vùng bất đối xứng, các phân vùng có hình dạng tùy ý và các phân vùng có hình dạng hình học.

Phép mã hóa dự báo được thực hiện lặp đi lặp lại trên một phân vùng có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, hai phân vùng có kích thước $2N_0 \times N_0$, và hai phân vùng có kích thước $N_0 \times 2N_0$, tùy theo từng kiểu phân vùng. Phép mã hóa dự báo ở chế độ trong ảnh và chế độ liên ảnh có thể được thực hiện trên các phân vùng có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$. Phép mã hóa dự báo ở chế độ bỏ qua chỉ được thực hiện trên phân vùng có kích thước $2N_0 \times 2N_0$.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất ở một trong số các kiểu phân vùng từ 912 đến 916 có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$ và $2N_0 \times N_0$, thì đơn vị dự báo 910 có thể không được phân chia xuống độ sâu thấp hơn. Tuy nhiên, nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất ở các đơn vị mã hoá 930 có kích thước $N_0 \times N_0$, thì độ sâu chuyển từ 0 sang 1 để tiến hành phân chia (bước 920), và phép mã hoá được thực hiện lặp lại trên các đơn vị mã hoá 930 có độ sâu bằng 1 và kích thước bằng $N_0 \times N_0$ để tìm ra sai số mã hoá nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo 940 để mã hoá dự báo đơn vị mã hoá 930 có độ sâu bằng 1 và kích thước bằng $2N_1 \times 2N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể chứa phân vùng thuộc kiểu phân vùng 942 có kích thước $2N_1 \times 2N_1$, kiểu phân vùng 944 có kích thước $2N_1 \times N_1$, và kiểu phân vùng 946 có kích thước $N_1 \times 2N_1$.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất ở các đơn vị mã hoá 960 có kích thước $N_2 \times N_2$, so với các sai số mã hoá ở các kiểu phân vùng từ 942 đến 946 có kích thước $2N_1 \times 2N_1$, $N_1 \times 2N_1$ và $2N_1 \times N_1$, thì độ sâu chuyển từ 1 sang 2 để tiến hành phân chia (bước 950), và việc mã hoá được thực hiện lặp lại trên các đơn vị mã hoá 960 có độ sâu bằng 2 và kích thước bằng $N_2 \times N_2$ để tìm ra sai số mã hoá nhỏ nhất.

Khi độ sâu lớn nhất là d-1, thì đơn vị mã hóa theo từng độ sâu có thể được thực hiện

cho đến khi độ sâu bằng $d-1$, và thông tin phân chia có thể được mã hoá cho đến khi độ sâu bằng một giá trị nằm trong khoảng từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi việc mã hóa được thực hiện cho đến khi độ sâu bằng $d-1$ sau khi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng $d-2$ được phân chia ở bước 970, thì đơn vị dự báo 990 để mã hoá dự báo đơn vị mã hoá 980 có độ sâu bằng $d-1$ và kích thước bằng $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể chứa phân vùng thuộc kiểu phân vùng 992 có kích thước $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, kiểu phân vùng 994 có kích thước $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, kiểu phân vùng 996 có kích thước $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, và kiểu phân vùng 998 có kích thước $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Phép mã hóa dự báo có thể được thực hiện lặp đi lặp lại trên một phân vùng có kích thước $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, hai phân vùng có kích thước $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, hai phân vùng có kích thước $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, bốn phân vùng có kích thước $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ trong số các kiểu phân vùng từ 992 đến 998 để tìm ra kiểu phân vùng có sai số mã hoá nhỏ nhất.

Ngay cả khi kiểu phân vùng 998 có sai số mã hoá nhỏ nhất, thì do độ sâu lớn nhất bằng $d-1$, nên đơn vị mã hoá $CU_{(d-1)}$ có độ sâu bằng $d-1$ không được phân chia xuống độ sâu thấp hơn, và độ sâu mã hoá đối với các đơn vị mã hoá tạo nên đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời 900 được xác định bằng $d-1$ và kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá 900 có thể được xác định là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Ngoài ra, vì độ sâu lớn nhất bằng $d-1$ và đơn vị mã hoá nhỏ nhất 980 có độ sâu thấp nhất bằng $d-1$ không được phân chia xuống độ sâu thấp hơn, nên thông tin phân chia đối với đơn vị mã hoá nhỏ nhất 980 không được thiết lập.

Vì đơn vị mã hoá 900 có độ sâu bằng 0 và kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$ và đơn vị mã hoá 930 có độ sâu bằng 1 và kích thước bằng $2N_1 \times 2N_1$ không phải là các đơn vị mã hoá nhỏ nhất, nên đơn vị dự báo 910 dùng cho đơn vị mã hoá 900 có kích thước $2N_0 \times 2N_0$ có thể không chứa kiểu phân vùng có kích thước $N_0 \times N_0$, và đơn vị dự báo 940 dùng cho đơn vị mã hoá 930 có kích thước $2N_1 \times 2N_1$ có thể không chứa kiểu phân vùng có kích thước $N_1 \times N_1$.

Tuy nhiên, đơn vị dự báo 990 dùng để mã hoá dự báo cho đơn vị mã hoá 980 có độ sâu bằng $d-1$, là đơn vị mã hoá nhỏ nhất, có thể có kiểu phân vùng 998 có kích thước $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là ‘đơn vị nhỏ nhất’ đối với đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời. Đơn vị nhỏ nhất theo một phương án của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật thu được bằng cách phân chia đơn vị mã hoá nhỏ nhất 980 thành 4 phần. Do việc thực hiện mã hóa lặp đi lặp lại, nên thiết bị mã hoá video 100 có thể chọn độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hoá theo các độ sâu của đơn vị mã hoá 900 để xác

định độ sâu mã hoá, và thiết lập kiểu phân vùng tương ứng và chế độ dự báo làm chế độ mã hoá của độ sâu mã hoá đó.

Do vậy, các sai số mã hoá nhỏ nhất theo các độ sâu được so sánh với tất cả các độ sâu nằm trong khoảng từ 1 đến d, và độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được xác định làm độ sâu mã hoá. Độ sâu mã hoá, kiểu phân vùng của đơn vị dự báo và chế độ dự báo có thể được mã hoá và truyền làm thông tin về chế độ mã hoá. Ngoài ra, vì đơn vị mã hoá được phân chia từ độ sâu bằng 0 đến độ sâu mã hoá, nên chỉ duy nhất thông tin phân chia của độ sâu mã hoá được đặt bằng 0, còn thông tin phân chia của các độ sâu không phải là độ sâu mã hoá đều được đặt bằng 1.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích xuất và sử dụng thông tin về độ sâu mã hoá và đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 900 để giải mã phân vùng 912. Thiết bị giải mã video 200 có thể xác định độ sâu, mà ở đó thông tin phân chia bằng 0, làm độ sâu mã hoá bằng cách sử dụng thông tin phân chia theo các độ sâu, và sử dụng thông tin về chế độ mã hoá có độ sâu mã hoá để giải mã đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá này.

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

Đơn vị mã hoá 1010 là các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, tương ứng với các độ sâu mã hoá được xác định bởi thiết bị mã hoá video 100, trong đơn vị mã hoá lớn nhất. Đơn vị dự báo 1060 là các phân vùng của các đơn vị dự báo của mỗi đơn vị mã hoá 1010, và đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi của mỗi đơn vị mã hoá 1010.

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

Trong các đơn vị dự báo 1060, một số đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 thu được bằng cách phân chia các đơn vị mã hoá này thành các đơn vị mã hoá 1010. Nói cách khác, các kiểu phân vùng trong đơn vị mã hoá 1014, 1022, 1050 và 1054 có kích thước bằng $2N \times N$, các kiểu phân vùng trong đơn vị mã hoá 1016, 1048 và 1052 có kích thước bằng $N \times 2N$, và kiểu phân vùng trong đơn vị mã hoá 1032 có kích thước

bằng $N \times N$. kiểu phân vùng có kích thước $N \times N$ này chỉ có thể được thiết lập khi đơn vị mã hóa 1032 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Các đơn vị dự báo và các phân vùng của đơn vị mã hóa 1010 nhỏ hơn hoặc bằng mỗi đơn vị mã hóa.

Phép biến đổi hoặc biến đổi ngược được thực hiện trên dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 trong đơn vị dữ liệu nhỏ hơn so với đơn vị mã hóa 1052. Ngoài ra, đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050 và 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 khác với đơn vị mã hóa trong các đơn vị dự báo 1060 xét về kích thước và hình dạng. Nói cách khác, thiết bị mã hóa video 100 và thiết bị giải mã video 200 có thể thực hiện dự báo trong ảnh, đánh giá chuyển động, bù chuyển động, biến đổi và biến đổi ngược một cách riêng rẽ trên mỗi đơn vị dữ liệu trong cùng một đơn vị mã hóa.

Do đó, việc mã hóa được thực hiện đệ quy trên mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp trong mỗi vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất để xác định đơn vị mã hóa tối ưu, và nhờ đó có thể thu được các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đệ quy. Thông tin mã hóa có thể bao gồm thông tin phân chia của đơn vị mã hóa, thông tin kiểu phân vùng, thông tin về chế độ dự báo và thông tin về kích thước đơn vị biến đổi. Bảng 1 thể hiện thông tin mã hóa có thể được thiết lập bởi thiết bị mã hóa video 100 và thiết bị giải mã video 200.

Bảng 1

Thông tin phân chia 0 (mã hóa trên đơn vị mã hóa có kích thước $2N \times 2N$ và độ sâu hiện thời bằng d)					Thông tin phân chia 1
Chế độ dự báo	Kiểu phân vùng		Kích thước đơn vị biến đổi		Mã hóa lặp đi lặp lại các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn d+1
Trong ảnh	Kiểu phân vùng đối xứng	Kiểu phân vùng bất đối xứng	Thông tin phân chia 0 của đơn vị biến đổi	Thông tin phân chia 1 của đơn vị biến đổi	
Liên ảnh					
Bỏ qua (chỉ $2N \times 2N$)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (dạng đối xứng) $N/2 \times N/2$ (dạng bất đối xứng)	

Bộ kết xuất 130 của thiết bị mã hóa video 100 có thể kết xuất thông tin mã hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích xuất thông tin mã hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây từ dòng bit thu được.

Thông tin phân chia chỉ báo liệu đơn vị mã hóa hiện thời có được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn hay không. Nếu thông tin phân chia có độ sâu hiện

thời d bằng 0, thì độ sâu, mà ở đó đơn vị mã hoá hiện thời không còn được phân chia xuống độ sâu thấp hơn, chính là độ sâu mã hoá, và do đó thông tin kiểu phân vùng, chế độ dự báo và kích thước đơn vị biến đổi có thể được xác định cho độ sâu mã hoá đó. Nếu đơn vị mã hoá hiện thời được phân chia tiếp theo thông tin phân chia, thì việc mã hoá được thực hiện độc lập trên bốn đơn vị mã hoá đã phân chia có độ sâu thấp hơn.

Chế độ dự báo có thể là một chế độ trong số chế độ trong ảnh, chế độ liên ảnh và chế độ bỏ qua. Chế độ trong ảnh và chế độ liên ảnh có thể được xác định trong mọi kiểu phân vùng, và chế độ bỏ qua chỉ được xác định trong kiểu phân vùng có kích thước $2N \times 2N$.

Thông tin kiểu phân vùng có thể biểu thị các kiểu phân vùng đối xứng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$, thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo một cách đối xứng, và các kiểu phân vùng bất đối xứng có kích thước $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$, thu được bằng cách phân chia chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo một cách bất đối xứng. Các kiểu phân vùng bất đối xứng có kích thước $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể thu được tương ứng bằng cách phân chia chiều cao của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1, và các kiểu phân vùng bất đối xứng có kích thước $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể lần lượt thu được bằng cách phân chia chiều rộng của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1. Kiểu phân vùng đối xứng có kích thước $N \times N$ chỉ có thể được thiết lập khi đơn vị mã hoá hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ là đơn vị mã hoá nhỏ nhất.

Kích thước đơn vị biến đổi có thể được thiết lập theo hai dạng ở chế độ trong ảnh và hai dạng ở chế độ liên ảnh. Nói cách khác, nếu thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 0, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể là $2N \times 2N$, là kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời. Nếu thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 1, thì đơn vị biến đổi có thể thu được bằng cách phân chia đơn vị mã hoá hiện thời. Ngoài ra, nếu kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ là kiểu phân vùng đối xứng, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$, và nếu kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá hiện thời là kiểu phân vùng bất đối xứng, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

Thông tin mã hoá về các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây có thể chứa ít nhất một trong số đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất. Đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá có thể chứa ít nhất một loại trong số đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất chứa cùng một thông tin mã hoá.

Do đó, cần xác định xem liệu các đơn vị dữ liệu liên kề có nằm trong cùng một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá hay không bằng cách so sánh thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu liên kề này. Ngoài ra, đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá được

xác định bằng cách sử dụng thông tin mã hoá của đơn vị dữ liệu, và do đó sự phân bố độ sâu mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được xác định.

Vì vậy, nếu đơn vị mã hoá hiện thời được dự báo dựa trên thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu liên kề, thì thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu trong các đơn vị mã hoá sâu hơn liên kề với đơn vị mã hoá hiện thời có thể được tham chiếu trực tiếp và được sử dụng.

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hoá hiện thời được dự báo dựa trên thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu liên kề, thì các đơn vị dữ liệu liên kề với đơn vị mã hoá hiện thời này sẽ được tìm kiếm bằng cách sử dụng thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu này, và các đơn vị mã hoá liên kề tìm được có thể được tham chiếu để dự báo đơn vị mã hoá hiện thời.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện tương quan giữa đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo hoặc phân vùng, và đơn vị biến đổi, theo thông tin chế độ mã hoá trong bảng 1.

Đơn vị mã hoá lớn nhất 1300 gồm các đơn vị mã hoá 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316 và 1318 có các độ sâu mã hoá. Trong bản mô tả này, vì đơn vị mã hoá 1318 là đơn vị mã hoá có độ sâu mã hoá, nên thông tin phân chia có thể được đặt bằng 0. Thông tin kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá 1318 có kích thước $2N \times 2N$ có thể được thiết lập là một kiểu phân vùng trong số kiểu phân vùng 1322 có kích thước $2N \times 2N$, kiểu phân vùng 1324 có kích thước $2N \times N$, kiểu phân vùng 1326 có kích thước $N \times 2N$, kiểu phân vùng 1332 có kích thước $2N \times nU$, kiểu phân vùng 1334 có kích thước $2N \times nD$, kiểu phân vùng 1336 có kích thước $nL \times 2N$, và kiểu phân vùng 1338 có kích thước $nR \times 2N$. Khi đơn vị mã hóa 1318 có kích thước $2N \times 2N$ là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, thì thông tin kiểu phân vùng có thể được thiết lập cho kiểu phân vùng 1328 có kích thước $N \times N$.

Thông tin phân chia (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi là một dạng chỉ số biến đổi, trong đó kích thước của đơn vị biến đổi tương ứng với chỉ số biến đổi này có thể thay đổi theo dạng đơn vị dự báo hoặc kiểu phân vùng của đơn vị mã hoá.

Ví dụ, khi kiểu phân vùng được thiết lập có tính đối xứng, tức là kiểu phân vùng 1322, 1324, 1326 hoặc 1328, thì đơn vị biến đổi 1342 có kích thước $2N \times 2N$ sẽ được thiết lập nếu thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 0, và đơn vị biến đổi 1344 có kích thước $N \times N$ sẽ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 1.

Khi kiểu phân vùng được thiết lập có tính bất đối xứng, tức là kiểu phân vùng 1332, 1334, 1336 hoặc 1338, thì đơn vị biến đổi 1352 có kích thước $2N \times 2N$ sẽ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 0, và đơn vị biến đổi 1354 có kích thước $N/2 \times N/2$ sẽ được thiết lập

nếu cờ kích thước TU bằng 1.

Trên Fig.13, cờ kích thước TU là cờ có giá trị bằng 0 hoặc 1, tuy nhiên cờ kích thước TU không bị giới hạn ở 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được phân chia theo cách phân cấp có cấu trúc cây khi cờ kích thước TU gia tăng giá trị bắt đầu từ 0. Thông tin phân chia của đơn vị biến đổi có thể được dùng dưới dạng ví dụ về chỉ số biến đổi.

Trong trường hợp này, nếu thông tin phân chia của đơn vị biến đổi được sử dụng cùng với kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi, thì kích thước của đơn vị biến đổi thực tế được sử dụng có thể được biểu thị. Thiết bị mã hoá video 100 có thể mã hoá thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và thông tin phân chia lớn nhất của đơn vị biến đổi. Thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi đã được mã hoá, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi đã được mã hoá và thông tin phân chia lớn nhất của đơn vị biến đổi đã được mã hoá có thể được chèn vào SPS. Thiết bị giải mã video 200 có thể giải mã video bằng cách sử dụng thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và thông tin phân chia lớn nhất của đơn vị biến đổi này.

Ví dụ, (a) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 64×64 và kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi bằng 32×32 , thì (a-1) kích thước đơn vị biến đổi có thể được thiết lập bằng 32×32 khi thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 0, (a-2) kích thước đơn vị biến đổi có thể được thiết lập bằng 16×16 khi thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 1, và (a-3) kích thước đơn vị biến đổi có thể được thiết lập bằng 8×8 khi thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 2.

Ví dụ khác, (b) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 32×32 và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi bằng 32×32 , thì (b-1) kích thước đơn vị biến đổi có thể được thiết lập bằng 32×32 khi thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 0, và vì kích thước đơn vị biến đổi không thể nhỏ hơn 32×32 , nên không thể thiết lập thông tin phân chia nữa về đơn vị biến đổi.

Ví dụ khác, (c) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 64×64 và thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 1, thì thông tin phân chia của đơn vị biến đổi có thể bằng 0 hoặc 1, và không thể thiết lập thông tin phân chia khác của đơn vị biến đổi.

Do đó, nếu gọi cờ kích thước TU lớn nhất là 'MaxTransformSizeIndex', kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi là 'MinTransformSize', và kích thước đơn vị biến đổi là

‘RootTuSize’ khi cỡ kích thước TU bằng 0, thì kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi hiện thời ‘CurrMinTuSize’ mà có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời, có thể được xác định theo biểu thức (1):

$$\text{CurrMinTuSize} = \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \quad (1)$$

Khi so sánh với kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi hiện thời ‘CurrMinTuSize’ mà có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời, kích thước đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’ khi cỡ kích thước TU bằng 0 có thể là kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi mà có thể được chọn trong hệ thống. Trong biểu thức (1), ‘RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})’ là kích thước đơn vị biến đổi khi kích thước đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’, khi cỡ kích thước TU bằng 0, được phân chia với số lần tương ứng với cỡ kích thước TU lớn nhất, và ‘MinTransformSize’ là kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi. Do đó, giá trị nhỏ hơn trong số ‘RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})’ và ‘MinTransformSize’ có thể là kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi hiện thời ‘CurrMinTuSize’ mà có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời.

Theo một phương án của sáng chế, kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi RootTuSize có thể thay đổi tùy theo kiểu chế độ dự báo.

Ví dụ, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ liên ảnh, thì ‘RootTuSize’ có thể được xác định bằng cách sử dụng biểu thức (2) dưới đây. Trong biểu thức (2), ‘MaxTransformSize’ là kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, và ‘PUSize’ là kích thước đơn vị dự báo hiện thời.

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

Nghĩa là, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ liên ảnh, thì kích thước đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’ khi cỡ kích thước TU bằng 0, có thể là giá trị nhỏ hơn trong số kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi và kích thước đơn vị dự báo hiện thời.

Nếu chế độ dự báo của phân vùng hiện thời là chế độ trong ảnh, thì ‘RootTuSize’ có thể được xác định bằng cách sử dụng biểu thức (3) dưới đây. Trong biểu thức (3), ‘PartitionSize’ là kích thước phân vùng hiện thời.

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

Nghĩa là, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ trong ảnh, thì kích thước đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’ khi cỡ kích thước TU bằng 0 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi và kích thước phân vùng hiện thời.

Tuy nhiên, kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi hiện thời ‘RootTuSize’ mà nó thay đổi theo kiểu chế độ dự báo trong phân vùng chỉ là một ví dụ và sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Fig.14 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Ở bước 1210, hình ảnh hiện thời được phân chia thành ít nhất một đơn vị mã hoá lớn nhất. Độ sâu lớn nhất biểu thị tổng số lần phân chia có thể thực hiện được có thể được xác định trước.

Ở bước 1220, độ sâu mã hoá để kết xuất kết quả mã hoá cuối cùng theo ít nhất một vùng phân chia, vùng phân chia này thu được bằng cách phân chia vùng của mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất theo các độ sâu, được xác định bằng cách mã hoá ít nhất một vùng phân chia này, và các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây được xác định.

Đơn vị mã hoá lớn nhất được phân chia về không gian mỗi khi độ sâu sâu thêm, và nhờ đó nó được phân chia thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn. Mỗi đơn vị mã hoá có thể được phân chia thành các đơn vị mã hoá có độ sâu khác thấp hơn bằng cách phân chia về không gian một cách độc lập trong số đơn vị mã hoá liền kề. Phương pháp mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại trên mỗi đơn vị mã hoá theo các độ sâu.

Ngoài ra, đơn vị biến đổi theo các kiểu phân vùng có sai số mã hoá nhỏ nhất được xác định với mỗi đơn vị mã hoá sâu hơn. Để xác định độ sâu mã hoá có sai số mã hoá nhỏ nhất trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, các sai số mã hoá có thể được đo đạc và so sánh trong tất cả các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu.

Khi đơn vị biến đổi được xác định, thì đơn vị biến đổi để biến đổi đơn vị mã hoá có thể được xác định. Đơn vị biến đổi theo phương án này có thể được xác định dưới dạng đơn vị dữ liệu để tối thiểu hóa sai số do đơn vị biến đổi dùng để biến đổi đơn vị mã hoá gây ra.

Trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, hình ảnh được mã hóa dựa trên kiểu phân vùng mà được xác định dựa trên các đơn vị mã hóa theo các độ sâu, và các độ sâu của các đơn vị mã hóa theo các độ sâu, và các đơn vị mã hóa có độ sâu mã hóa được xác định độc lập đối với mỗi trong số các đơn vị mã hóa theo các độ sâu, theo đó các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây có thể được xác định.

Trong ít nhất một trong số các trường hợp trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không còn được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, trong đó đơn vị mã hóa hiện thời này là đơn vị mã hóa lớn nhất trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và

trong đó đơn vị mã hóa hiện thời này là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa hiện thời có thể còn chứa phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn. Kiểu phân vùng này có thể chứa các phân vùng đối xứng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời một cách đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời một cách bất đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia hình học đơn vị mã hóa hiện thời, hoặc các phân vùng có hình dạng tùy ý. Mã hóa dự báo có thể được thực hiện dựa trên kiểu phân vùng và chế độ dự báo của đơn vị dự báo đối với đơn vị mã hóa hiện thời.

Do đó, trong ít nhất một trong số các trường hợp trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không còn được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, trong đó đơn vị mã hóa hiện thời này là đơn vị mã hóa nhỏ nhất trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và trong đó đơn vị mã hóa hiện thời này là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, mã hóa dự báo có thể được thực hiện bằng cách sử dụng không chỉ các phân vùng đối xứng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời một cách đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời một cách bất đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia hình học đơn vị mã hóa hiện thời, và các phân vùng có các hình dạng tùy ý mà còn cả bằng cách sử dụng phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Ngoài ra, trong ít nhất một trong số các trường hợp trong đó đơn vị mã hóa hiện thời có thể được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, trong đó đơn vị mã hóa hiện thời này không phải là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và trong đó đơn vị mã hóa hiện thời này là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, dự báo trong ảnh và dự báo liên ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn có thể được bỏ qua.

Ở bước 1230, dữ liệu ảnh đã được mã hoá tạo ra kết quả mã hoá cuối cùng theo các độ sâu mã hoá được kết xuất đối với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, cùng với thông tin mã hoá về đến độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá. Thông tin về chế độ mã hoá này có thể chứa thông tin về độ sâu mã hoá hoặc thông tin phân chia, thông tin kiểu phân vùng của đơn vị dự báo, thông tin về chế độ dự báo, thông tin về kích thước đơn vị biến đổi, thông tin chỉ số biến đổi, và thông tin tương tự khác.

Thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá được xác định theo đơn vị dữ liệu chẳng hạn như các chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc GOP có thể được chèn vào tiêu đề của dòng bit, SPS hoặc PPS và sau đó có thể được kết xuất. Thông tin mã hóa về chế độ mã hoá, và thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá về kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá có thể được chèn vào tiêu đề của dòng bit, SPS hoặc PPS và sau đó có thể được truyền đến bộ giải mã cùng với dữ liệu ảnh đã được mã hoá.

Fig.15 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Ở bước 1310, dòng bit của video mã hoá được thu và phân giải.

Ở bước 1320, dữ liệu ảnh đã được mã hoá của hình ảnh hiện thời được gán cho đơn vị mã hoá lớn nhất, và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các đơn vị mã hoá lớn nhất, và thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá chỉ báo kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá được trích xuất từ dòng bit đã được phân giải. Thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá, thông tin cấu trúc đơn vị mã hoá về kích thước và độ sâu có thể thay đổi của đơn vị mã hoá, và thông tin phân chia có thể được trích xuất từ tiêu đề của dòng bit, SPS hoặc PPS.

Độ sâu mã hoá của mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất là độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Khi mã hoá mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, dữ liệu ảnh sẽ được mã hoá dựa trên ít nhất một đơn vị dữ liệu thu được bằng cách phân chia theo cách phân cấp mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất theo các độ sâu.

Theo thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá, đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được phân chia thành các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây. Mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc cây được xác định làm đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, và được mã hoá tối ưu để đưa ra sai số mã hoá nhỏ nhất. Do đó, có thể nâng cao hiệu suất mã hoá và giải mã ảnh bằng cách giải mã từng mẫu dữ liệu ảnh đã được mã hoá trong các đơn vị mã hoá sau khi xác định ít nhất một độ sâu mã hoá theo các đơn vị mã hoá.

Kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá hiện thời có cấu trúc cây có thể được xác định dựa trên thông tin mã hoá chứa ít nhất hai loại thông tin trong số thông tin về độ sâu có thể thay đổi của các đơn vị mã hoá hiện thời có cấu trúc cây, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, và thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hoá.

Ngoài ra, các đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây trong các đơn vị mã hoá có thể được xác định dựa trên chỉ số biến đổi của thông tin mã hoá.

Kiểu phân vùng có thể được xác định dựa trên độ sâu của đơn vị dự báo hiện thời, và mã hóa dự báo được thực hiện dựa trên các đơn vị mã hóa và kiểu phân vùng này, theo đó hình ảnh có thể được mã hóa. Kiểu phân vùng theo phương án này của sáng chế có thể chứa ít nhất một trong số các phân vùng có cùng kích thước với đơn vị dự báo hiện thời, các phân vùng thu được bằng cách chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo hiện thời cho hai, các phân vùng đối xứng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo hiện thời một cách đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo hiện thời một cách bất đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia hình học đơn vị dự báo hiện thời, và các phân vùng có các hình dạng tùy ý.

Ít nhất một trong số các trường hợp trong đó đơn vị dự báo hiện thời không còn được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, trong đó đơn vị dự báo hiện thời này là đơn vị mã hóa nhỏ nhất trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và trong đó đơn vị dự báo hiện thời này là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, kiểu phân vùng của đơn vị dự báo hiện thời này có thể còn chứa phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Ở bước 1330, dữ liệu hình ảnh của mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất được giải mã dựa trên thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo đơn vị mã hoá lớn nhất.

Kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của các đơn vị mã hóa có thể được đọc dựa trên thông tin cấu trúc đơn vị mã hóa và thông tin phân chia, và do vậy các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây có thể được xác định. Thông tin kiểu phân vùng và chế độ dự báo của đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa có thể được đọc từ thông tin về chế độ mã hóa, và mã hóa dự báo có thể được thực hiện đối với các đơn vị mã hóa dựa trên thông tin kiểu phân vùng và chế độ dự báo, theo đó đơn vị dự báo hiện thời có thể được giải mã.

Ví dụ, ít nhất một trong số các trường hợp trong đó đơn vị dự báo hiện thời có thể được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, trong đó đơn vị dự báo hiện thời này không phải là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và trong đó đơn vị dự báo hiện thời này là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, dự báo trong ảnh hoặc dự báo/bù liên ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn có thể được bỏ qua.

Tuy nhiên, ít nhất một trong số các trường hợp trong đó đơn vị dự báo hiện thời không còn được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, trong đó đơn vị dự báo hiện thời này là đơn vị mã hóa nhỏ nhất trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và trong đó đơn vị dự báo hiện thời này là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, dự báo trong ảnh hoặc dự báo/bù liên ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng không chỉ các phân vùng có cùng kích thước với đơn vị dự báo hiện thời, các phân vùng thu được bằng cách chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo hiện thời cho hai, và các phân vùng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo hiện thời một cách bất đối xứng mà còn cả bằng cách sử dụng phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn độ sâu của đơn vị dự báo hiện thời.

Dữ liệu ảnh đã được giải mã này có thể được tái tạo bởi thiết bị tái tạo, được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ, hoặc được truyền qua mạng.

Sáng chế có thể được viết dưới dạng các chương trình máy tính và có thể được thực hiện trên máy tính đa năng số để thực hiện các chương trình này bằng cách sử dụng vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm thiết bị lưu trữ từ tính (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM: Read Only Memory), đĩa mềm, đĩa cứng, v.v.) và thiết bị lưu trữ quang học (ví dụ, đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (CD-ROM: Compact Disc-Read Only Memory) hoặc đĩa đa năng dạng số (DVD: Digital Versatile Disc)).

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

bộ thu được tạo cấu hình để thu dòng bit đối với video mã hóa; và

bộ giải mã được tạo cấu hình để trích xuất, từ dòng bit thu được, thông tin cấu trúc đơn vị mã hóa chỉ báo kích thước của đơn vị mã hóa mà là đơn vị dữ liệu dùng để giải mã hình ảnh của video mã hóa, độ sâu biến đổi của đơn vị mã hóa, thông tin về độ sâu mã hóa của đơn vị mã hóa và thông tin về chế độ mã hóa chỉ báo một trong số các loại dự báo gồm chế độ bỏ qua, chế độ liên ảnh và chế độ trong ảnh,

xác định đơn vị mã hóa hiện thời dựa trên thông tin cấu trúc đơn vị mã hóa, độ sâu biến đổi của đơn vị mã hóa và thông tin về độ sâu mã hóa,

xác định loại dự báo của đơn vị mã hóa hiện thời dựa trên thông tin về chế độ mã hóa, và thực hiện dự báo trên ít nhất một đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa hiện thời theo loại dự báo,

trong đó, khi loại dự báo là chế độ bỏ qua, thì bộ giải mã được tạo cấu hình để xác định đơn vị dự báo có cùng kích thước với đơn vị mã hóa hiện thời;

khi loại dự báo là một chế độ trong số chế độ trong ảnh và chế độ liên ảnh, thì bộ giải mã được tạo cấu hình để trích xuất thông tin kiểu phân vùng chỉ báo phân vùng của đơn vị dự báo;

khi loại dự báo là chế độ trong ảnh, thì bộ giải mã được tạo cấu hình để xác định đơn vị dự báo có chứa ít nhất một khối hình vuông, từ đơn vị mã hóa hiện thời, dựa trên thông tin kiểu phân vùng; và,

khi loại dự báo là chế độ liên ảnh, thì bộ giải mã được tạo cấu hình để xác định đơn vị dự báo có chứa ít nhất một trong số phân vùng, các phân vùng đối xứng và các phân vùng bất đối xứng, từ đơn vị mã hóa hiện thời, dựa trên thông tin kiểu phân vùng,

trong đó các phân vùng đối xứng thu được bằng cách phân chia ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời một cách đối xứng, và

trong đó các phân vùng bất đối xứng thu được bằng cách phân chia một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời một cách bất đối xứng.

FIG. 1

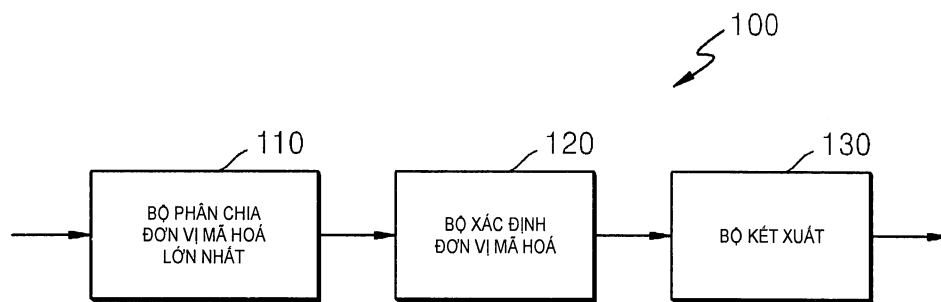


FIG. 2

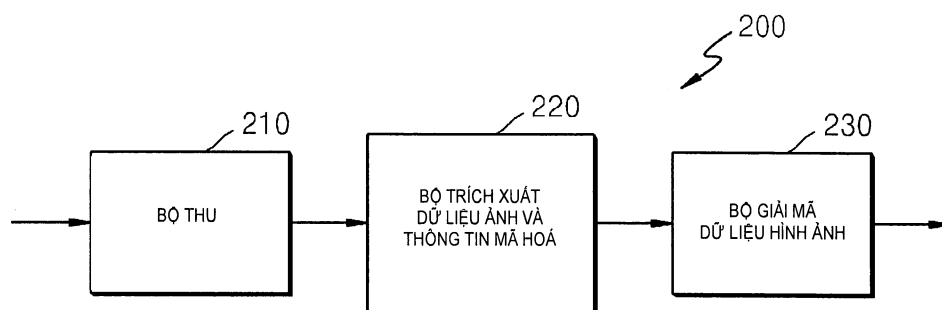


FIG. 3

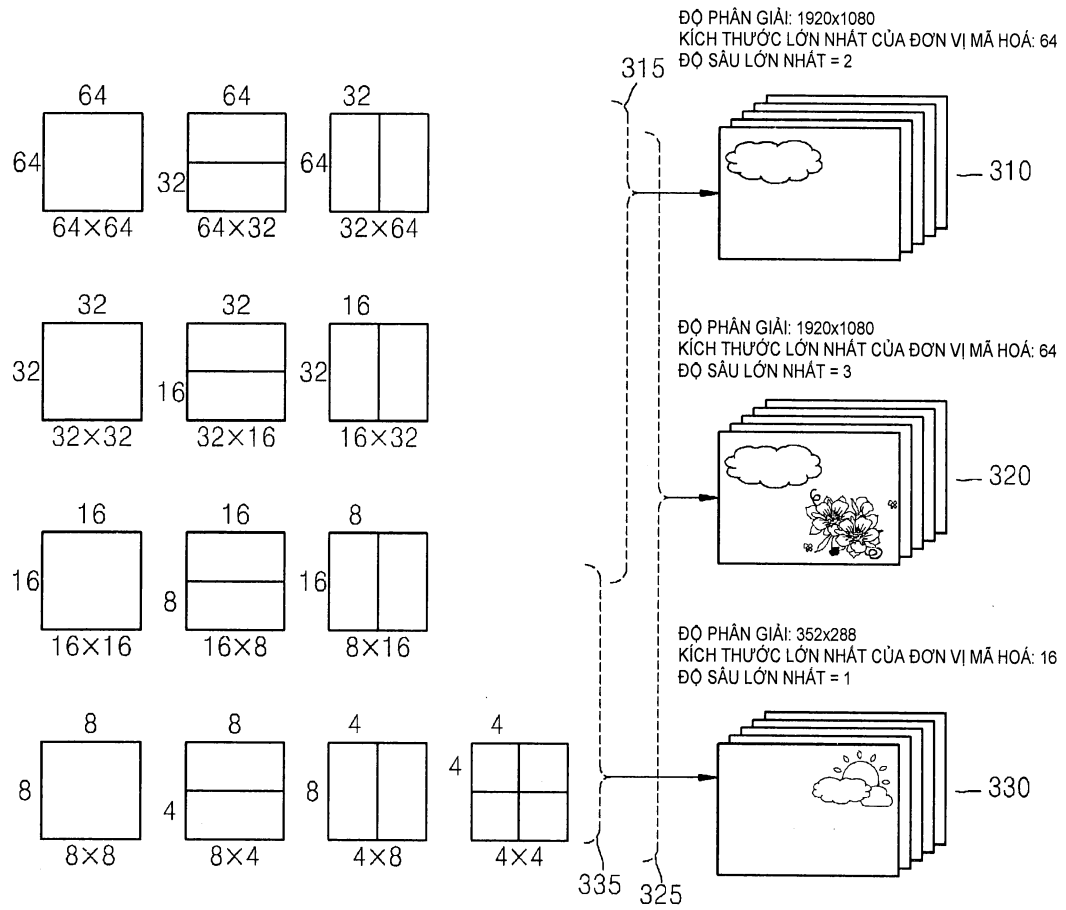


FIG. 4

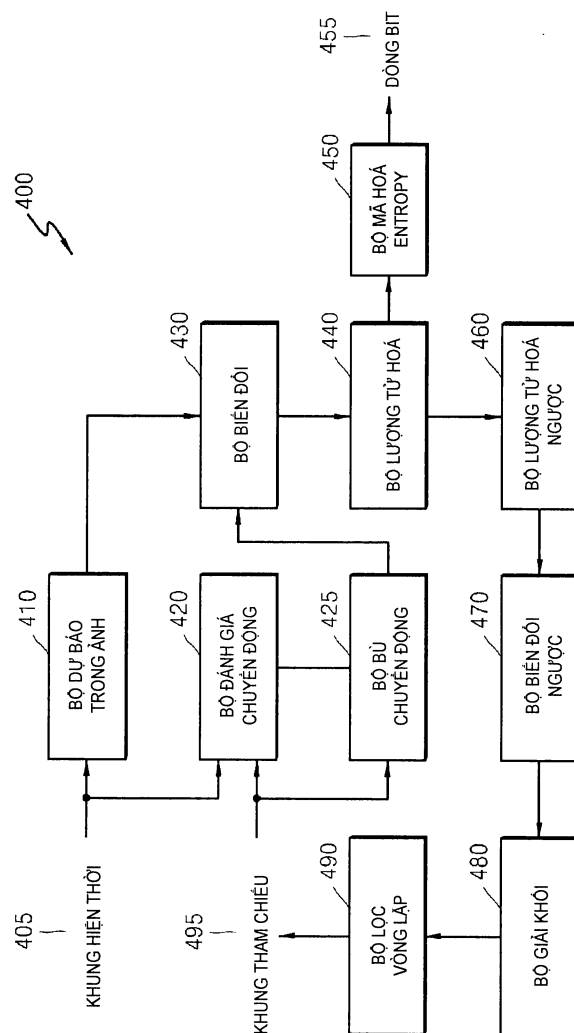


FIG. 5

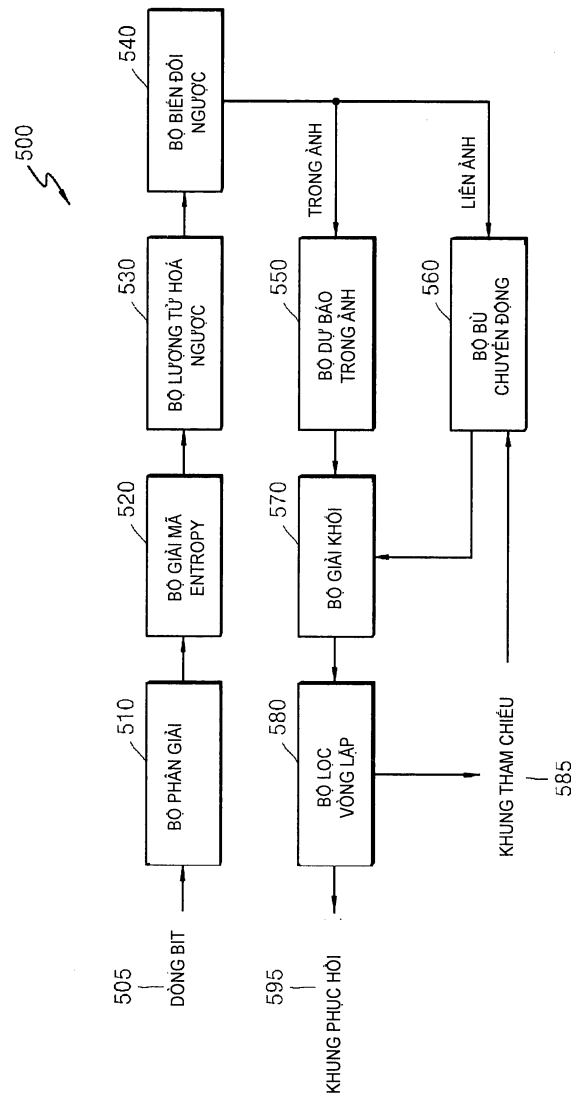


FIG. 6

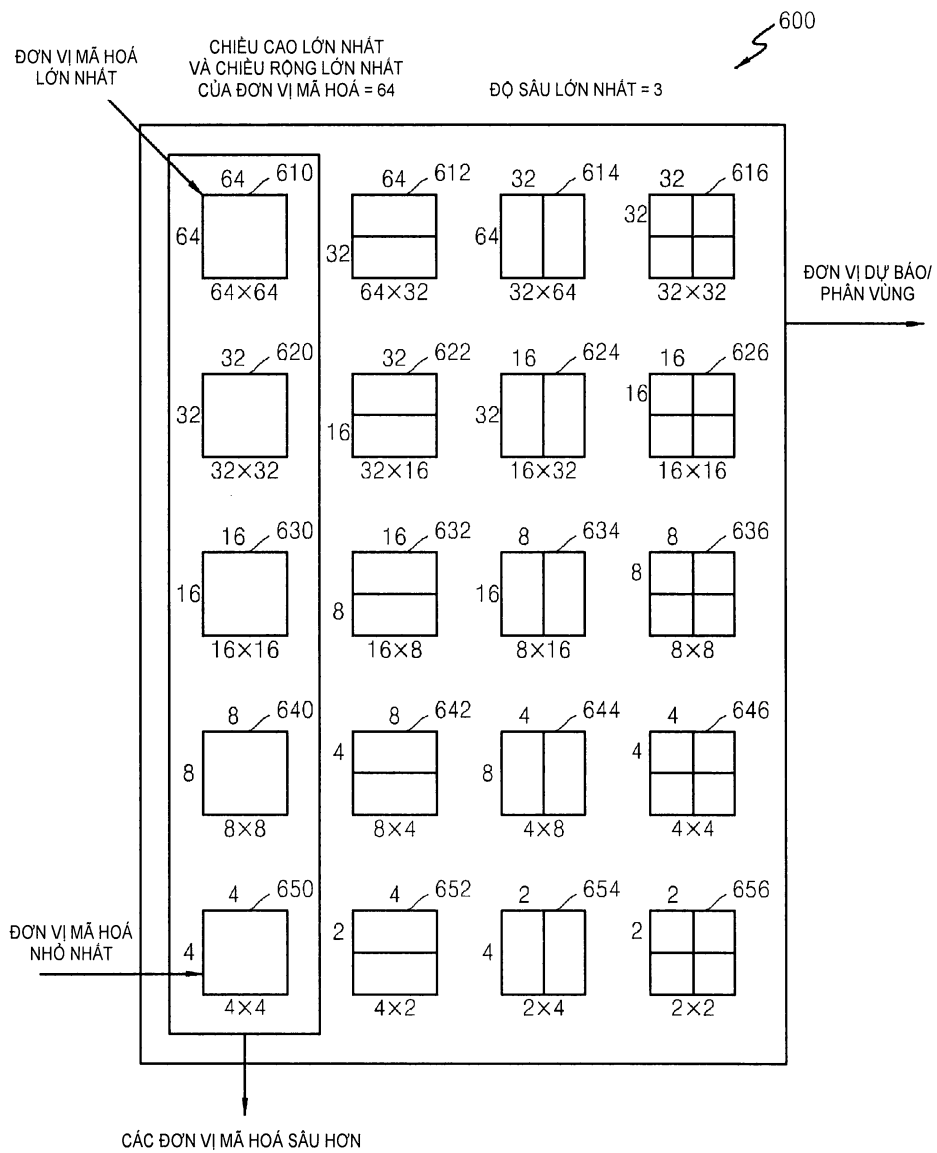


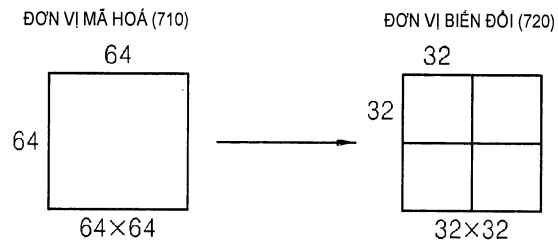
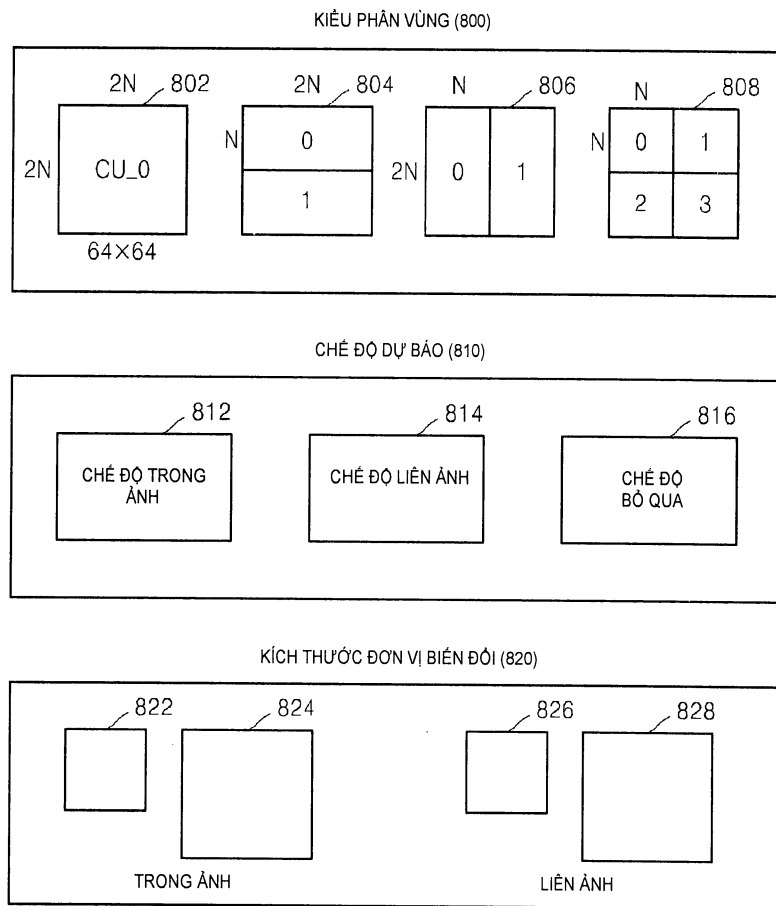
FIG. 7**FIG. 8**

FIG. 9

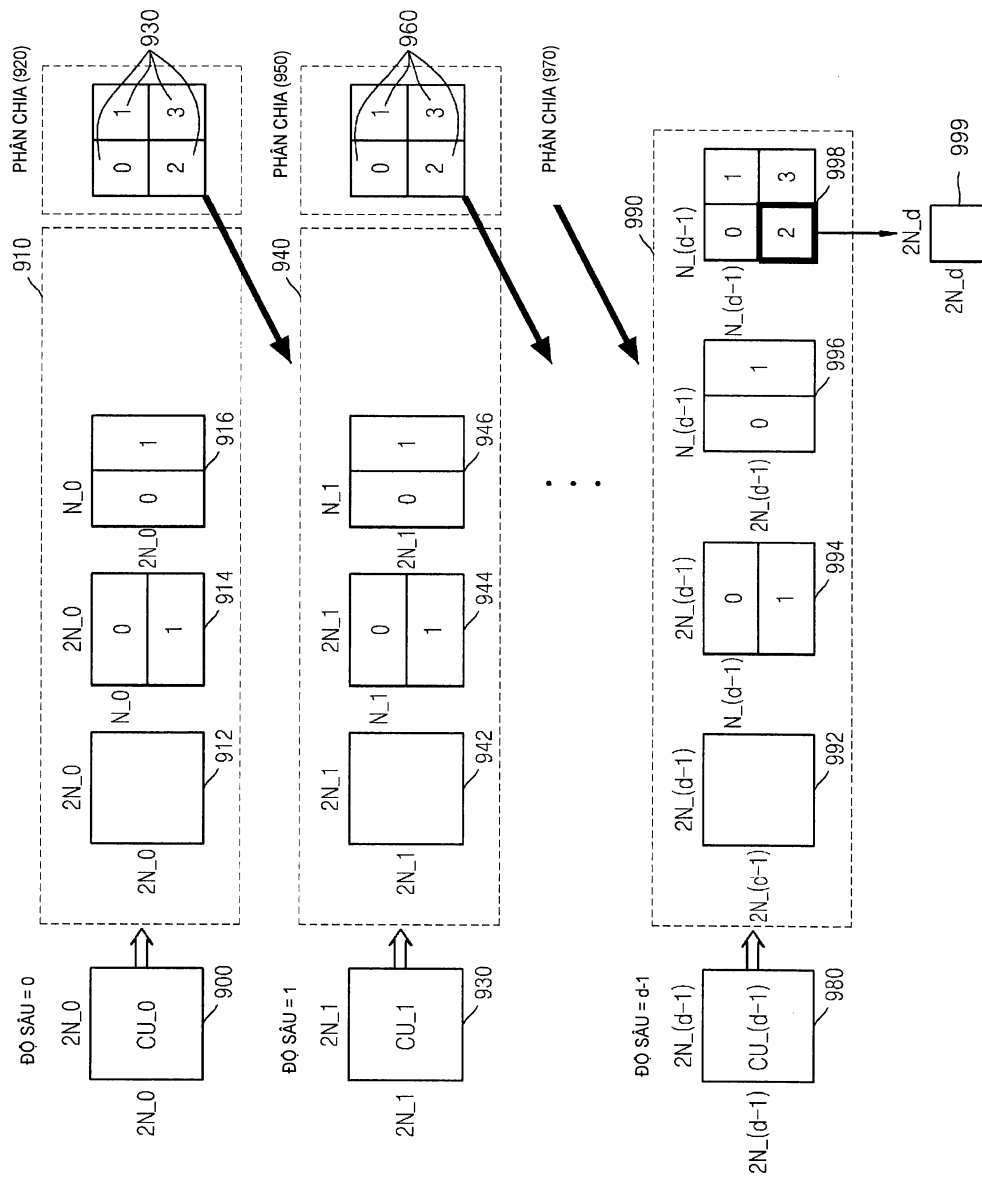


FIG. 10

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

CÁC ĐƠN VỊ MÃ HOÁ (1010)

FIG. 11

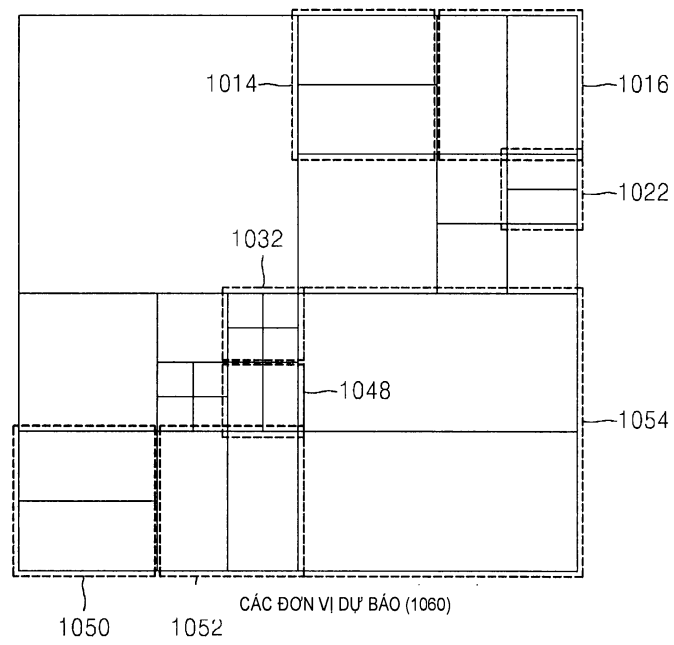


FIG. 12

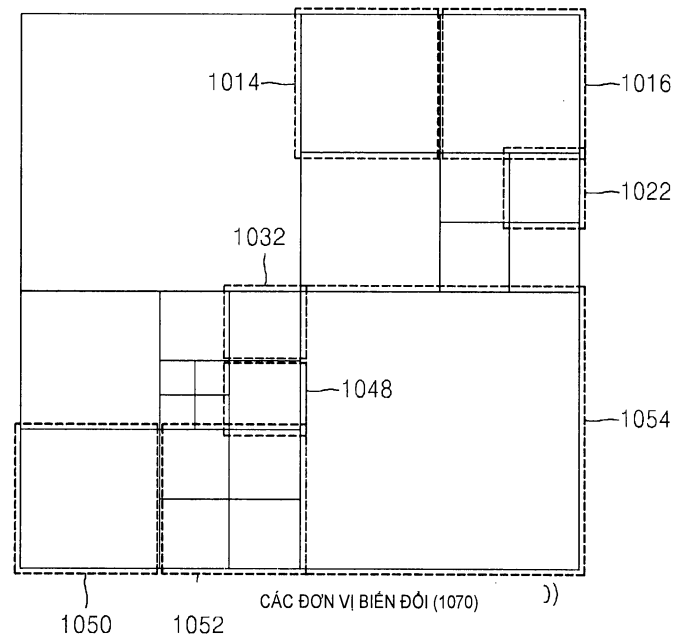


FIG. 13

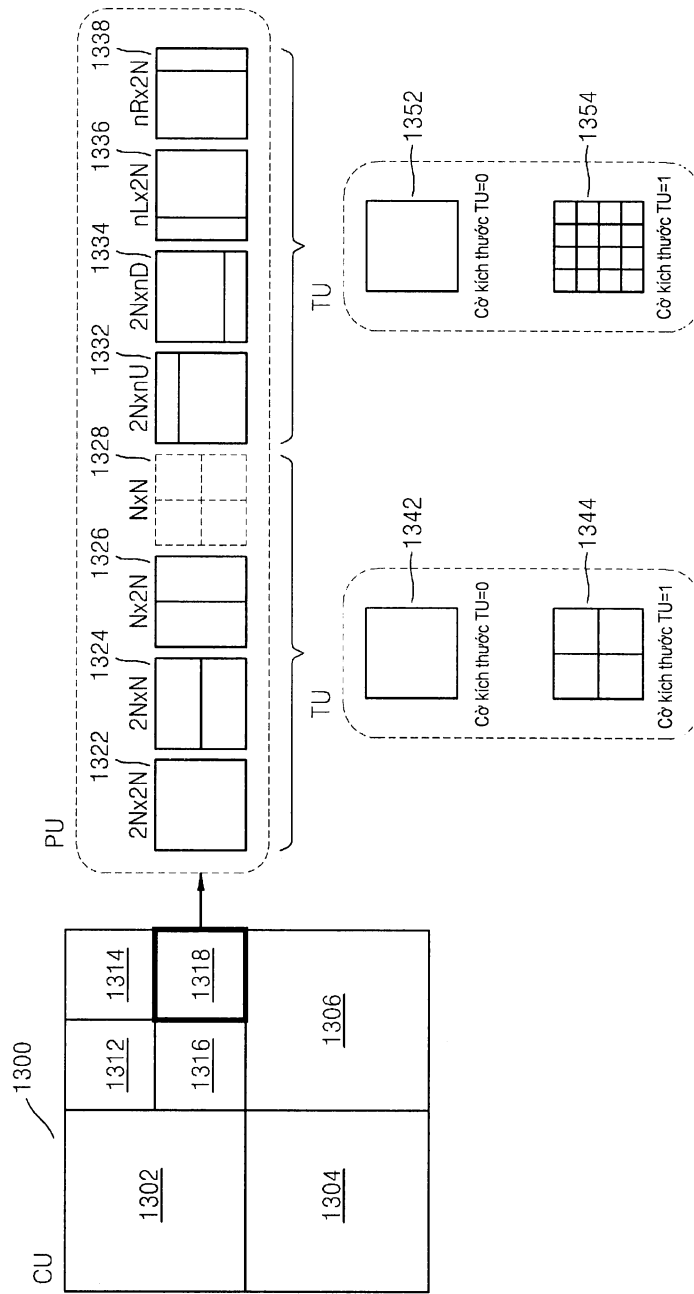


FIG. 14

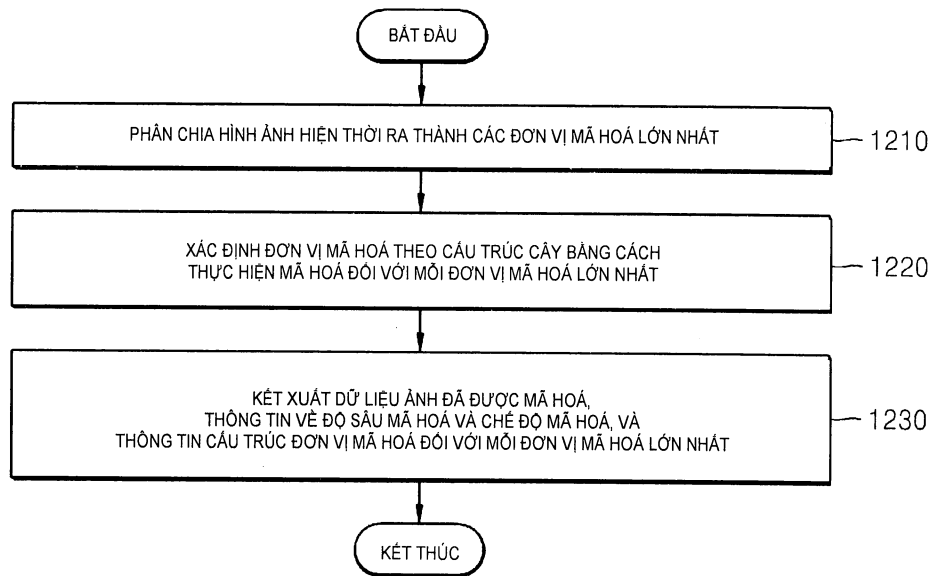


FIG. 15

