



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

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

(11)



1-0028659

(51)⁸ H04N 7/26; H04N 7/32

(13) B

(21) 1-2018-00459

(22) 13/04/2011

(62) 1-2012-03284

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

(87) WO 2011/129621 20/10/2011

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

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/02/2013 299A

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

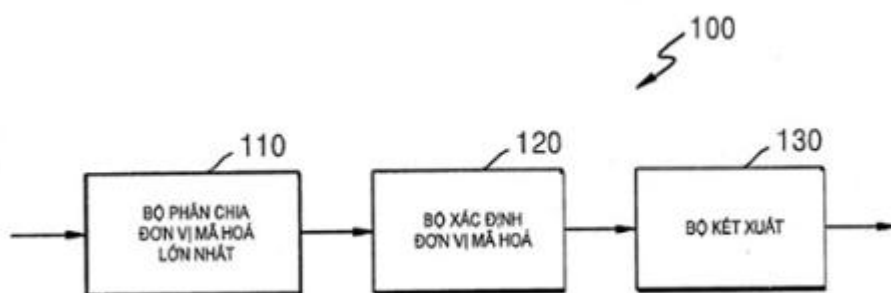
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea

(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) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước: thu dòng bit đối với video được mã hóa và phân tách dòng bit thu được; trích xuất, từ dòng bit thu được, thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa chỉ báo kích thước của đơn vị mã hóa là đơn vị dữ liệu để giải mã hình ảnh của video được mã hóa, độ sâu biến đổi được của đơn vị mã hóa, thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa chỉ báo một trong số các kiểu dự báo gồm chế độ bỏ qua, chế độ liên ảnh và chế độ trong ảnh từ dòng bit; và xác định đơn vị mã hóa hiện thời dựa trên thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa, độ sâu biến đổi được của đơn vị mã hóa và thông tin về độ sâu được mã hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vì phân 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 hóa-giải mã video để mã hóa hoặc giải mã hiệu quả nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao đang gia tăng. Trong bộ mã hóa-giải mã video thông thường, video được mã hóa theo phương pháp mã hóa giới hạn dựa trên khối macro có kích thước định trước. Ngoài ra, bộ mã hóa-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 hóa 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 hóa 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 hóa có cấu trúc cây, phương pháp này bao gồm các bước: thu dòng bit đối với video được mã hóa và phân tách dòng bit này; trích xuất thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa chỉ báo kích thước và độ sâu biến thiên của đơn vị mã hóa là đơn vị dữ liệu để giải mã hình ảnh của video, và thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa đối với các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây của hình ảnh từ dòng bit; và xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây dựa trên thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa, và thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa; xác định kiểu phân vùng dựa trên độ sâu của đơn vị mã hóa hiện thời; và giải mã hình ảnh dựa trên các đơn vị mã hóa và kiểu phân vùng này.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Hiệu quả nén hình ảnh có thể được tăng khi đơn vị mã hóa được điều chỉnh theo cách phân cấp có xét đến các đặc điểm của ảnh trong khi tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa có xét đến kích thước của ảnh. Vì bộ mã hóa truyền dữ liệu video được mã hóa cùng với thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa, nên bộ giải mã có thể giải mã mỗi mẫu dữ liệu ảnh đã mã hóa sau khi xác định ít nhất một độ sâu được mã hóa theo các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, nhờ vậy có thể cải thiện hiệu quả mã hóa và giải mã ảnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

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

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

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

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

Fig.10 đến Fig.12 là các sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa các đơn vị mã hóa,

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 mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo hoặc phân vùng, và đơn vị biến đổi, theo thông tin chế độ mã hóa thể hiện trong bảng 1.

Fig.14 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hóa 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 hóa 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 hóa có cấu trúc cây, phương pháp này bao gồm các bước: thu dòng bit đối với video được mã hóa và phân tách dòng bit này; trích xuất thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa chỉ báo kích thước và độ sâu biến thiên của đơn vị mã hóa là đơn vị dữ liệu để giải mã hình ảnh của video, và thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa đối với các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây của hình ảnh từ dòng bit; và xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây dựa trên thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa và thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa, xác định kiểu phân vùng dựa trên độ sâu của đơn vị mã hóa hiện thời, và giải mã hình ảnh dựa trên các đơn vị mã hóa và kiểu phân vùng này.

Kiểu phân vùng có thể bao gồm đơn vị dữ liệu có cùng kích thước với đơn vị mã hóa 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 hóa hiện thời.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, phương pháp này bao gồm các bước: phân chia hình ảnh của video thành một hoặc nhiều đơn vị mã hóa lớn nhất là các đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất; mã hóa hình ảnh dựa trên các đơn vị mã hóa theo các độ sâu thu được bằng cách phân chia theo cách phân cấp mỗi trong số một hoặc nhiều đơn vị mã hóa lớn nhất theo các độ sâu trong mỗi trong số một hoặc nhiều đơn vị mã hóa lớn nhất này và dựa trên kiểu phân vùng được xác định theo các độ sâu của các đơn vị mã hóa theo các độ sâu, xác định các đơn vị mã hóa

theo các độ sâu được mã hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa theo các độ sâu và nhờ đó xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây; và kết xuất dữ liệu mà được mã hóa dựa trên kiểu phân vùng và các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây này, thông tin về các độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa, và thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa chỉ báo kích thước và độ sâu biến thiên của đơn vị mã hóa.

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

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

Phương án thực hiện sáng chế

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

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

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

Thiết bị mã hóa video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây 100 bao gồm bộ phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất 110, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 và bộ kết xuất 130. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, thiết bị mã hóa video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây 100 được gọi là ‘thiết bị mã hóa video 100’.

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

Đơn vị mã hóa 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 hóa được phân chia về

không gian từ đơn vị mã hóa lớn nhất, và khi độ sâu sâu thêm, thì các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu này có thể được phân chia từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất là độ sâu cao nhất và độ sâu của đơn vị mã hóa nhỏ nhất là độ sâu thấp nhất. Vì kích thước của đơn vị mã hóa tương ứng với mỗi độ sâu giảm khi độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất sâu thêm, đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu phía trên có thể bao gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với các độ sâu phía dưới.

Như được mô tả ở trên, dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời được phân chia thành các đơn vị mã hóa lớn nhất theo kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa, và mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất này có thể bao gồm các đơn vị mã hóa sâu hơn được phân chia theo các độ sâu. Theo một phương án của sáng chế, vì đơn vị mã hóa lớn nhất được phân chia theo các độ sâu, nên dữ liệu ảnh của miền không gian có trong đơn vị mã hóa 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 hóa, mà giới hạn tổng số lần mà chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất được phân chia theo cách phân cấp, có thể được xác định trước.

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

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

Dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa lớn nhất được mã hóa dựa trên các đơn vị mã hóa sâu hơn tương ứng với ít nhất một độ sâu bằng hoặc thấp hơn độ sâu lớn nhất, và

các kết quả mã hóa dữ liệu ảnh sẽ được so sánh với nhau dựa trên mỗi trong số các đơn vị mã hóa sâu hơn. Độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được chọn sau khi so sánh các sai số mã hóa của các đơn vị mã hóa sâu hơn. Ít nhất một độ sâu được mã hóa có thể được chọn cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

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

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây có trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Theo một phương án của sáng chế, 'các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây' bao gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được xác định là độ sâu được mã hóa, trong số tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn có trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa có thể được xác định theo cách phân cấp theo các độ sâu ở cùng vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể được xác định độc lập ở các vùng khác nhau. Tương tự, độ sâu được mã hóa ở vùng hiện thời có thể được xác định độc lập với độ sâu được mã hóa ở 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 hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa 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 hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Ví dụ, khi độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất bằng 0, thì độ sâu của đơn vị mã hóa, trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được phân chia một lần, có thể được thiết lập thành 1, và độ sâu của đơn vị mã hóa, trong đó đơn

vị mã hóa lớn nhất được phân chia hai lần, có thể được thiết lập thành 2. Trong bản mô tả này, nếu đơn vị mã hóa nhỏ nhất là đơn vị mã hóa trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được phân chia bốn lần, thì tồn tại 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 thiết lập thành 4.

Bước mã hóa dự báo và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Bước mã hóa dự báo và biến đổi cũng được thực hiện dựa trên các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu bằng hoặc thấp hơn độ sâu lớn nhất, theo đơn vị mã hóa 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 hóa sâu hơn tăng mỗi khi đơn vị mã hóa lớn nhất được phân chia theo các độ sâu, nên bước mã hóa bao gồm các bước mã hóa dự báo và biến đổi được thực hiện trên tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn được tạo ra do độ sâu sâu thêm. Để thuận tiện cho việc mô tả, bước mã hóa dự báo và biến đổi sẽ được mô tả dựa trên đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

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

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

Để thực hiện bước mã hóa dự báo trong đơn vị mã hóa lớn nhất, bước mã hóa dự báo có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa, nghĩa là, dựa trên đơn vị mã hóa không còn phân chia thành các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu thấp hơn. Sau đây, đơn vị mã hóa mà không còn phân chia và trở thành đơn vị cơ sở để mã hóa dự báo sẽ được gọi là ‘đơn vị dự báo’. Phân vùng thu được bằng cách phân chia đơn vị dự báo có thể bao gồm 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 hóa $2N \times 2N$ (trong đó N là số nguyên dương) không còn phân chia 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 theo cách đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia bất chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo theo 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 các hình dạng tùy ý.

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

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

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

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

Ví dụ, khi đơn vị mã hóa 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 hóa 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 hóa có kích thước $N \times N$ bằng cách sử dụng phân vùng có kích thước $N \times N$. Vì vậy, để tránh lặp lại quy trình không cần thiết, trong cấu trúc của các đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp theo phương án này của sáng chế, kiểu phân vùng có kích thước $N \times N$ có thể không được thiết lập đối với đơn vị mã hóa có kích thước $2N \times 2N$.

Tuy nhiên, khi đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, thì đơn vị mã hóa hiện thời này không còn được phân chia thành các đơn vị mã hóa có kích thước $N \times N$, vì vậy bước dự báo liên ảnh hoặc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện trên đơn vị mã hóa hiện thời bằng cách sử dụng các phân vùng có kích thước $N \times N$. Do đó, kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa nhỏ nhất này có kích thước $2N \times 2N$ có thể bao gồm các phân vùng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ 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 trong ảnh, chế độ liên ảnh và chế độ bỏ qua. Ví dụ, bước mã hóa dự báo ở chế độ trong ảnh hoặc chế độ liên ảnh có thể được thực hiện đối với 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 hóa hiện thời không phải là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, trong đó đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không phải là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp nhất trong số các đơn vị mã hóa 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 $N \times N$.

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

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

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

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

Giống với đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được phân chia đệ quy thành các vùng có kích thước nhỏ hơn. Do đó, dữ liệu dư trong đơn vị mã hóa 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 chỉ báo số lần phân chia để đạt đến đơn vị biến đổi bằng cách phân chia chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa cũng có thể được thiết lập trong đơn vị biến đổi. Ví dụ, trong đơn vị mã hóa 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 hóa theo các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa không chỉ yêu cầu thông tin về độ sâu được mã hóa, mà còn yêu cầu thông tin liên quan đến bước mã hóa dự báo và biến đổi. Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 không chỉ xác định độ sâu được mã hóa có sai số mã hóa 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 hóa theo cấu trúc cây trong đơn vị mã hóa lớn nhất và phương pháp xác định phân vùng, theo các phương án của sáng chế, sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.13.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể đo sai số mã hóa của các đơn vị mã hóa 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 hóa lớn nhất, được mã hóa dựa trên ít nhất một độ sâu được mã hóa được xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và thông tin về chế độ mã hóa theo các độ sâu được mã hóa, trong dòng bit.

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

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

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

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu được mã hóa, thì bước mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa mà được phân chia thành đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn. Vì trong một đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời tồn tại ít nhất một đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, nên bước mã hóa được thực hiện lặp lại trên mỗi đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và nhờ đó bước mã hóa có thể được thực hiện theo cách đệ quy đối với các đơn vị mã hóa có cùng độ sâu.

Vì các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định đối với một đơn vị mã hóa lớn nhất, và thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa được xác định đối với đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa, nên thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa có thể được xác định đối với một đơn vị mã hóa lớn nhất. Ngoài ra, độ sâu được mã hóa của dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể khác nhau theo các vị trí vì dữ liệu ảnh được phân chia theo cách phân cấp theo các độ sâu, và nhờ đó thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa có thể được thiết lập đối với dữ liệu ảnh này.

Do đó, bộ kết xuất 130 có thể gán thông tin mã hóa về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa tương ứng cho ít nhất một trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Bộ kết xuất 130 có thể chèn thông tin về độ sâu được mã hóa tương ứng và chế độ mã hóa tương ứng vào tiêu đề của dòng bit để truyền dữ liệu video đã mã hóa, 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 bằng cách phân chia đơn vị mã hóa nhỏ nhất tạo nên 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 hóa, đơn vị dự báo, đơn vị phân vùng và đơn vị biến đổi có trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Ví dụ, thông tin mã hóa kết xuất thông qua bộ kết xuất 130 có thể được phân loại thành thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa và thông tin mã hóa theo các đơn vị dự báo. Thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa có thể bao gồm thông tin về chế độ dự báo và về kích thước của các phân vùng. Thông tin mã hóa theo các đơn vị dự báo có thể bao gồm thông tin về chiều được ước lượng của chế độ liên ảnh, về chỉ số ảnh tham chiếu của chế độ liên ảnh, về vector động, về thành phần màu của chế độ trong ảnh và về phương pháp nội suy của chế độ trong ảnh.

Ngoài ra, thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa về kích thước và độ sâu biến thiên của đơn vị mã hóa 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 biến thiên không những chỉ báo độ sâu lớn nhất được cho phép của đơn vị mã hóa hiện thời có cấu trúc cây mà còn có thể chỉ báo độ sâu thấp nhất của đơn vị mã hóa có kích thước nhỏ nhất, số lượng mức độ sâu và sự thay đổi độ sâu.

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

cây.

Thông tin về độ sâu biến thiên có thể được thiết lập theo chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc GOP. Nghĩa là, thông tin về độ sâu biến thiên và thông tin về kích thước lớn nhất hoặc thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa 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 bao gồm thông tin mã hóa bao gồm gồm, dưới dạng thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa, ít nhất hai kiểu thông tin trong số thông tin về độ sâu biến thiên, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa và thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa, có thể chèn thông tin mã hóa vào tiêu đề của dòng bit, nghĩa là, SPS hoặc PPS, và sau đó có thể kết xuất dòng bit. Độ sâu biến thiên, kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa lần lượt được xác định theo các chuỗi, hình ảnh, phiên hoặc GOP. Ngoài ra, thông tin mã hóa được kết xuất từ bộ phận xuất 130 có thể bao gồm các chỉ số biến đổi. Thông tin chỉ số biến đổi có thể chỉ báo thông tin về cấu trúc của đơn vị biến đổi mà được sử dụng để biến đổi đơn vị mã hóa hiện thời. Thông tin chỉ số biến đổi này có thể biểu thị liệu đơn vị biến đổi hiện thời có được phân chia thành các đơn vị biến đổi ở mức thấp hơn hay không.

Trong thiết bị mã hóa video 100, đơn vị mã hóa sâu hơn có thể là đơn vị mã hóa thu được bằng cách chia chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa, mà cao hơn một mức, cho hai. Nói cách khác, khi kích thước của đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời bằng $2N \times 2N$, thì kích thước của đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn là $N \times N$. Ngoài ra, đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ có thể bao gồm tối đa 4 đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Do đó, thiết bị mã hóa video 100 có thể tạo ra các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây bằng cách xác định đơn vị mã hóa có hình dạng tối ưu và kích thước tối ưu đối với mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, dựa trên kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu lớn nhất được xác định bằng cách xem xét các đặc điểm của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, vì bước mã hóa có thể được thực hiện trên mỗi đơn vị mã hóa 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 hóa tối ưu có thể được xác định bằng cách xem xét các đặc điểm của đơn vị mã hóa có các

kích thước ảnh khác nhau.

Do đó, nếu ảnh có độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn được mã hóa theo khối macro thông thường, thì số lượng khối macro trên mỗi hình ảnh tăng quá mức. Vì vậy, số lượng mẫu thông tin nén được tạo ra cho mỗi khối macro cũng tăng lên, và do đó rất khó để truyền thông tin nén và hiệu quả nén dữ liệu giảm. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video 100, hiệu quả nén hình ảnh có thể được tăng vì đơn vị mã hóa được điều chỉnh có xét đến các đặc điểm của ảnh trong khi tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa trong khi xem xét 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 hóa theo 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 hóa theo cấu trúc cây 200 bao gồm bộ thu 210, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, thiết bị giải mã video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây 200 được gọi là ‘thiết bị giải mã video 200’.

Các định nghĩa về các thuật ngữ khác nhau, như đơn vị mã hóa, độ sâu, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi và thông tin về các chế độ mã hóa, đối với các hoạt động của thiết bị giải mã video 200 giống với các định nghĩa về các thuật ngữ được mô tả dựa vào Fig.1 và thiết bị mã hóa video 100.

Bộ thu 210 thu và phân tách dòng bit của video được mã hóa. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 trích xuất dữ liệu ảnh được mã hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa từ dòng bit đã phân tách, trong đó các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hóa 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 hóa 220 có thể trích xuất thông tin cấu trúc của đơn vị mã hóa về kích thước và độ sâu biến thiên của đơn vị mã hóa của hình ảnh hiện thời, và thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa 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 hóa 220 có thể trích xuất thông tin về độ sâu biến thiên và một thông tin trong số thông tin về kích thước lớn nhất được cho

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

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

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

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

hiện thời dựa trên đơn vị biến đổi, và do đó có thể giải mã dữ liệu đã mã hóa. Nhờ việc giải mã các đơn vị mã hóa, hình ảnh hiện thời có thể được khôi phục.

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

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

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 khôi phục hình ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu ảnh trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa theo các đơn vị mã hóa lớn nhất. Nói cách khác, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh đã mã hóa 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 hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây có trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Quy trình giải mã có thể bao gồm bước dự báo gồm bước 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 bước dự báo trong ảnh hoặc bù chuyển động theo phân vùng và chế độ dự báo của mỗi đơn vị mã hóa, dựa trên thông tin kiểu phân vùng và chế độ dự báo của đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa theo các độ sâu được mã hóa.

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 hóa, bằng cách đọc đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây, và thông tin về kích thước của đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa theo các độ sâu được mã hóa, để thực hiện phép biến đổi ngược theo các đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định ít nhất một độ sâu được mã hóa của đơn vị mã hóa 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 theo độ sâu hiện thời, thì độ sâu hiện thời này là độ sâu được mã hóa. Do đó, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu đã mã hóa của ít nhất một đơn vị mã hóa tương ứng với mỗi độ sâu được mã hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin về 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 hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa, và kết xuất dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời.

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

Thiết bị giải mã video 200 có thể thu được thông tin về ít nhất một đơn vị mã hóa mà tạo ra sai số mã hóa nhỏ nhất khi bước mã hóa được thực hiện theo cách đệ quy đối với mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể sử dụng thông tin này để giải mã hình ảnh hiện thời. Nói cách khác, các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định để các đơn vị mã hóa tối ưu trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được giải mã. Ngoài ra, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa 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 có thể được giải mã và khôi phục bằng cách sử dụng kích thước đơn vị mã hóa và chế độ mã hóa một cách hiệu quả, được xác định thích ứng theo các đặc điểm của dữ liệu ảnh, bằng các sử dụng thông tin về chế độ mã hóa tối ưu thu được từ bộ mã hóa.

Phương pháp xác định các đơn vị mã hóa 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 của các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

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

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải bằng 1920x1080, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa 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 hóa 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 hóa 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 hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

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

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

Vì độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 320 bằng 3, nên đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu video 320 có thể là đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài là 64, và các đơn vị mã hóa có các kích thước trực dài là 32, 16 và 8 vì độ sâu được làm sâu thêm 3 mức bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất ba lần. Do độ sâu sâu thêm, nên

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 hóa có kích thước 64x64. Vì đơn vị mã hóa có kích thước 64x64 không phải là đơn vị mã hóa 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 hóa có kích thước 32x32. Vì đơn vị mã hóa có kích thước 32x32 không phải là đơn vị mã hóa 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 hóa có kích thước 16x16. Vì đơn vị mã hóa có kích thước 16x16 là đơn vị mã hóa 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 hóa có kích thước 16x16 không phải là đơn vị mã hóa nhỏ nhất đối với các mẫu dữ liệu video 320 và 330, nên không thể thiết lập kiểu phân vùng có kích thước 8x8.

Về vấn đề này, vì đơn vị mã hóa có kích thước 8x8 là đơn vị mã hóa 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 8x8, 8x4 và 4x8 mà cả kiểu phân vùng có kích thước 4x4.

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

Bộ mã hóa ảnh 400 thực hiện các hoạt động của bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 để mã hóa dữ liệu ảnh. Nói cách khác, bộ dự báo trong ảnh 410 thực hiện dự báo trong ảnh trên các đơn vị mã hóa 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 bước đánh giá liên ảnh và bù chuyển động trên các đơn vị mã hóa 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 được kết xuất dưới dạng hệ số biến đổi được lượng tử hoá

thông qua bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử hoá 440. Hệ số biến đổi được lượng tử hoá được khôi phục 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 khôi phục ở miền không gian này được kết xuất dưới dạng khung tham chiếu 495 sau khi được xử lý sau thông qua bộ giải khối 480 và bộ lọc vòng lặp 490. Hệ số biến đổi được lượng tử hoá có thể được kết xuất dưới dạng dòng bit 455 thông qua bộ mã hóa entropy 450.

Để đưa bộ mã hóa ảnh 400 vào sử dụng trong thiết bị mã hóa video 100, tất cả các thành phần của bộ mã hóa ảnh 400, nghĩa 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 hóa entropy 450, bộ lượng tử hoá ngược 460, bộ biến đổi ngược 470, bộ giải khối 480 và bộ lọc vòng lặp 490, thực hiện các hoạt động dựa trên mỗi đơn vị trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây khi xem xét độ sâu lớn nhất của mỗi đơn vị mã hóa 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 hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi xem xét kích thước lớn nhất và độ sâu lớn nhất của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và bộ biến đổi 430 xác định kích thước đơn vị biến đổi trong mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây.

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

Bộ phân tách 510 phân tách dữ liệu ảnh mã hóa cần được giải mã và thông tin về bước mã hóa cần thiết để giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu ảnh mã hóa được kết xuất dưới dạng dữ liệu được lượng tử hoá ngược thông qua bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử hoá ngược 530, và dữ liệu được lượng tử hoá ngược này được khôi phục 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 hóa 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 hóa ở chế độ liên ảnh bằng cách sử dụng khung tham chiếu 585.

Dữ liệu ảnh ở miền không gian, được phân tách thông qua bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560, có thể được kết xuất dưới dạng khung khôi phục 595 sau khi 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 dưới dạng khung tham chiếu 585.

Để giải mã dữ liệu ảnh trong bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của thiết bị giải mã video 200, bộ giải mã ảnh 500 có thể thực hiện các hoạt động mà được thực hiện sau bộ phân tách 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, nghĩa là, bộ phân tách 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 thực hiện các hoạt động dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đối với mỗi đơn vị mã hóa 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 trong số các đơn vị mã hóa 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 hóa.

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

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

Trong cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa, theo một phương án của sáng chế, chiều cao lớn nhất và chiều rộng lớn nhất của đơn vị mã hóa 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 hóa theo các độ sâu từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Vì độ sâu sâu hơn dọc theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600, nên mỗi trong số chiều cao và

chiều rộng của đơn vị mã hóa sâu hơn được phân chia. Ngoài ra, đơn vị dự báo và các phân vùng, là cơ sở để mã hóa dự báo đối với mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn, được thể hiện dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600.

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

Đơn vị dự báo và các phân vùng của đơn vị mã hóa được bố trí dọc theo trục ngang theo mỗi độ sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hóa 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 thành các phân vùng có trong đơn vị mã hóa 610, nghĩa 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 hóa 610 có kích thước 64x64 không phải là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, nên không thể thiết lập các phân vùng có kích thước 32x32.

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

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

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

sâu bằng 3 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất và có độ sâu thấp nhất, và do đó có thể được phân chia thành các phân vùng có trong đơn vị mã hóa 640, nghĩa là, phân vùng có kích thước 8×8 có trong đơn vị mã hóa 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 được mã hóa của các đơn vị mã hóa tạo nên đơn vị mã hóa lớn nhất 610, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 thực hiện bước mã hóa trên các đơn vị mã hóa tương ứng với mỗi độ sâu có trong đơn vị mã hóa lớn nhất 610.

Số lượng đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu bao gồm dữ liệu ở cùng khoảng và cùng kích thước tăng do độ sâu sâu thêm. Ví dụ, bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu bằng 2 cần phải bao gồm dữ liệu có trong một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu bằng 1. Do đó, để so sánh các kết quả mã hóa của cùng dữ liệu theo các độ sâu, thì mỗi trong số đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu bằng 1 và bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu bằng 2 được mã hóa.

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

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

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

Ví dụ, trong thiết bị mã hóa video 100 hoặc thiết bị giải mã video 200, nếu kích thước của đơn vị mã hóa 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 hóa 710 có kích thước 64×64 có thể được mã hóa bằng cách thực hiện phép biến đổi trên mỗi trong số các đơn vị biến đổi có kích thước 32×32 , 16×16 , 8×8 và 4×4 , mà nhỏ hơn 64×64 , và sau đó đơn vị biến đổi có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được chọn.

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

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

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

Thông tin 810 chỉ báo chế độ dự báo đối với mỗi phân vùng. Ví dụ, thông tin 810 có thể chỉ báo chế độ mã hóa dự báo được thực hiện đối với phân vùng được chỉ báo bởi thông tin 800, nghĩa 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 việc khi phép biến đổi được thực hiện trên đơn vị mã hóa 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 hóa 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 hóa sâu hơn.

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

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

Đơn vị dự báo 910 để mã hóa dự báo đơn vị mã hóa 900 có độ sâu bằng 0 và kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phân vùng của 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 theo cách đối xứng, nhưng các kiểu phân vùng này không bị giới hạn ở đó, và các phân vùng của đơn vị dự báo 910 có thể bao gồm các phân vùng bất đối xứng, các phân vùng có hình dạng tùy ý và các phân vùng có hình dạng hình học.

Bước mã hóa dự báo được thực hiện 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 $N_0 \times 2N_0$, theo mỗi kiểu phân vùng. Bước mã hóa dự báo ở chế độ trong ảnh và chế độ liên ảnh có thể được thực hiện trên các phân vùng có các kích thước $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$. Bước 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 hóa nhỏ nhất ở một trong số các kiểu phân vùng từ 912 đến 916 có các 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 hóa nhỏ nhất ở các đơn vị mã hóa 930 có kích thước $N_0 \times N_0$, thì độ sâu được thay đổi từ 0 sang 1 để thực hiện bước phân chia (bước 920), và bước mã hóa được thực hiện lặp lại trên các đơn vị mã hóa 930 có độ sâu bằng 1 và kích thước bằng $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm đối với sai số mã hóa nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo 940 để mã hóa dự báo đơn vị mã hóa 930 có độ sâu bằng 1 và kích thước bằng $2N_1 \times 2N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể bao gồm các phân vùng của 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 hóa là nhỏ nhất ở các đơn vị mã hóa 960 có kích thước $N_2 \times N_2$, so với các sai số mã hóa ở các kiểu phân vùng từ 942 đến 946 có các kích thước $2N_1 \times 2N_1$, $N_1 \times 2N_1$ và $2N_1 \times N_1$, thì độ sâu được thay đổi từ 1 sang 2 để thực hiện bước phân chia (bước 950), và bước mã hóa được thực hiện lặp lại trên các đơn vị mã hóa 960 có độ sâu bằng 2 và kích thước bằng $N_2 \times N_2$ để tìm kiếm sai số mã hóa nhỏ nhất.

Khi độ sâu lớn nhất là $d-1$, thì đơn vị mã hóa theo mỗi độ sâu có thể được thực hiện cho đến khi độ sâu bằng $d-1$, và thông tin phân chia có thể được mã hóa cho đến khi độ sâu là một trong số từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi bước mã hóa được thực hiện cho đến khi độ sâu bằng $d-1$ sau khi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu bằng $d-2$ được phân chia ở bước 970, thì đơn vị dự báo 990 để mã hóa dự báo đơn vị mã hóa 980 có độ sâu bằng $d-1$ và kích thước bằng $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể bao gồm phân vùng của 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 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Bước mã hóa dự báo có thể được thực hiện 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 kiếm đối với kiểu phân vùng có sai số mã hóa nhỏ nhất.

Ngay cả khi kiểu phân vùng 998 có sai số mã hóa nhỏ nhất, vì độ sâu lớn nhất bằng $d-1$, nên đơn vị mã hóa $CU_{(d-1)}$ có độ sâu bằng $d-1$ không còn được phân chia xuống độ sâu thấp hơn, và độ sâu được mã hóa đối với các đơn vị mã hóa tạo nên đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 được xác định bằng $d-1$ và kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa 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 hóa nhỏ nhất 980 có độ sâu thấp nhất bằng $d-1$ không còn được phân chia xuống độ sâu thấp hơn, nên thông tin phân chia đối với đơn vị mã hóa

nhỏ nhất 980 không được thiết lập.

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

Tuy nhiên, đơn vị dự báo 990 để mã hóa dự báo đơn vị mã hóa 980 có độ sâu bằng $d-1$, là đơn vị mã hóa nhỏ nhất có thể bao gồm 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 hóa 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 hóa nhỏ nhất 980 thành 4. Bằng cách thực hiện bước mã hóa lặp lại, thiết bị mã hóa video 100 có thể chọn độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hóa theo các độ sâu của đơn vị mã hóa 900 để xác định độ sâu được mã hóa, và thiết lập kiểu phân vùng tương ứng và chế độ dự báo làm chế độ mã hóa của độ sâu được mã hóa này.

Do vậy, các sai số mã hóa 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 hóa nhỏ nhất có thể được xác định dưới dạng độ sâu được mã hóa. Độ sâu được mã hóa, kiểu phân vùng của đơn vị dự báo và chế độ dự báo có thể được mã hóa và truyền dưới dạng thông tin về chế độ mã hóa. Ngoài ra, vì đơn vị mã hóa được phân chia từ độ sâu bằng 0 đến độ sâu được mã hóa, nên chỉ thông tin phân chia của độ sâu được mã hóa được thiết lập thành 0, và thông tin phân chia của các độ sâu không bao gồm độ sâu được mã hóa được thiết lập thành 1.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích xuất và sử dụng thông tin về độ sâu được mã hóa và đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 900 để giải mã phân vùng 912. Thiết bị giải mã video 200 có thể xác định độ sâu, trong đó thông tin phân chia bằng 0, dưới dạng độ sâu được mã hóa bằng cách sử dụng thông tin phân chia theo các độ sâu, và sử dụng thông tin về chế độ

mã hóa có độ sâu được mã hóa để giải mã đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa này.

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

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

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

Trong các đơn vị dự báo 1060, một số đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 thu được bằng cách phân chia các đơn vị mã hóa trong các đơn vị mã hóa 1010. Nói cách khác, các kiểu phân vùng trong đơn vị mã hóa 1014, 1022, 1050 và 1054 có kích thước bằng $2N \times N$, các kiểu phân vùng trong đơn vị mã hóa 1016, 1048 và 1052 có kích thước bằng $N \times 2N$, và kiểu phân vùng trong đơn vị mã hóa 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 các 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, các đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050 và 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 khác với các đơn vị mã hóa trong các đơn vị dự báo 1060 xét về các 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 biệt trên mỗi đơn vị dữ liệu trong cùng đơn vị mã hóa.

Do đó, bước mã hóa được thực hiện theo cách đệ quy trên mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp ở 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 của 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 là d)					Thông tin phân chia 1
Chế độ dự báo	Kiểu phân vùng		Kích thước của đơn vị biến đổi		Mã hóa lặp lại các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn $d+1$
Trong ảnh Liên 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	
Bỏ qua (chỉ $2N \times 2N$)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (kiểu phân vùng đối xứng) $N/2 \times N/2$ (kiểu phân vùng 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, trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không còn được phân chia xuống độ sâu thấp hơn, là độ sâu được mã hóa, và do đó thông tin về kiểu

phân vùng, chế độ dự báo và kích thước của đơn vị biến đổi có thể được xác định đối với độ sâu được mã hóa này. Nếu đơn vị mã hóa hiện thời còn được phân chia theo thông tin phân chia, thì bước mã hóa được thực hiện độc lập trên bốn đơn vị mã hóa 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 tất cả các kiểu phân vùng, và chế độ bỏ qua chỉ được xác định ở kiểu phân vùng có kích thước $2N \times 2N$.

Thông tin về kiểu phân vùng có thể chỉ báo 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 theo 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 theo cách bất đối xứng. Các kiểu phân vùng bất đối xứng có kích thước $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể lần lượt thu được 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 chỉ được thiết lập khi đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ là đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Kích thước đơn vị biến đổi có thể được thiết lập thành hai kiểu ở chế độ trong ảnh và hai kiểu 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 hóa hiện thời. Nếu thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 1, thì đơn vị biến đổi này có thể thu được bằng cách phân chia đơn vị mã hóa hiện thời. Ngoài ra, nếu kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa 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 hóa 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 hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây có thể bao gồm ít nhất một trong số đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa, đơn vị dự báo và đơn

vị nhỏ nhất. Đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa có thể bao gồm ít nhất một trong số đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất có cùng thông tin mã hóa.

Do đó, cần xác định liệu các đơn vị dữ liệu liên kế có trong cùng đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa hay không bằng cách so sánh thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kế này. Ngoài ra, đơn vị mã hóa tương ứng mà tương ứng với độ sâu được mã hóa được xác định bằng cách sử dụng thông tin mã hóa của đơn vị dữ liệu, và do đó sự phân bố các độ sâu được mã hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được xác định.

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

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự báo dựa trên thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kế, thì các đơn vị dữ liệu liên kế với đơn vị mã hóa hiện thời được tìm kiếm bằng cách sử dụng thông tin đã mã hóa của các đơn vị dữ liệu này, và các đơn vị mã hóa liên kế đã tìm kiếm có thể được đề cập để dự báo đơn vị mã hóa hiện thời.

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

Đơn vị mã hóa lớn nhất 1300 bao gồm các đơn vị mã hóa 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316 và 1318 có các độ sâu được mã hóa. Trong bản mô tả này, vì đơn vị mã hóa 1318 là đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa, nên thông tin phân chia có thể được thiết lập thành 0. Thông tin về kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa 1318 có kích thước $2N \times 2N$ có thể được thiết lập thành một 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 về kiểu phân vùng có thể được thiết lập thành kiểu phân vùng 1328 có kích thước $N \times N$.

Thông tin phân chia (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi là kiểu 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 kiểu đơn vị dự báo hoặc kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa.

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

Khi kiểu phân vùng được thiết lập thành bất đối xứng, nghĩa là, kiểu phân vùng 1332, 1334, 1336 hoặc 1338, thì đơn vị biến đổi 1352 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 0, và đơn vị biến đổi 1354 có kích thước $N/2 \times N/2$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 1.

Dựa vào Fig.13, cờ kích thước TU là cờ có giá trị bằng 0 hoặc 1, nhưng cờ kích thước TU không bị giới hạn ở 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được phân chia theo cách phân cấp có cấu trúc cây trong khi cờ kích thước TU tăng từ 0. Thông tin phân chia của đơn vị biến đổi có thể được sử dụng làm một 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 hóa video 100 có thể mã hóa thông tin kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và thông tin phân chia lớn nhất của đơn vị biến đổi. Thông tin kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi đã mã hóa, thông tin kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi đã mã hóa và thông tin phân chia lớn nhất của đơn vị biến đổi đã mã hóa có thể được chèn vào SPS. Thiết bị giải mã video 200 có thể giải mã video bằng cách sử dụng thông tin kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và thông tin phân chia lớn nhất của đơn vị biến đổi này.

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

thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 1, và (a-3) kích thước của đơn vị biến đổi có thể được thiết lập thành 8x8 khi thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 2.

Trong ví dụ khác, (b) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời bằng 32x32 và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi bằng 32x32, thì (b-1) kích thước của đơn vị biến đổi có thể được thiết lập thành 32x32 khi thông tin phân chia của đơn vị biến đổi bằng 0, và vì kích thước của đơn vị biến đổi không thể nhỏ hơn kích thước 32x32, nên không thể thiết lập thêm thông tin phân chia của đơn vị biến đổi.

Trong ví dụ khác, (c) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời bằng 64x64 và thông tin phân chia lớn nhất 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 xác định được rằng cỡ kích thước TU lớn nhất là 'MaxTransformSizeIndex', kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất là 'MinTransformSize', và kích thước của đơn vị biến đổi là 'RootTuSize' khi cỡ kích thước TU bằng 0, sau đó kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất hiện thời 'CurrMinTuSize' mà có thể được xác định trong đơn vị mã hóa hiện thời, thì có thể được xác định bởi phương trình (1):

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

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

Theo một phương án của sáng chế, kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất RootTuSize có thể thay đổi 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 phương trình (2) dưới đây. Ở phương trình (2), 'MaxTransformSize' biểu thị kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất, và 'PUSize' biểu thị kích thước của 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 cờ kích thước TU bằng 0, có thể là giá trị nhỏ hơn trong số kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất và kích thước của đơn vị dự báo hiện thời.

Nếu chế độ dự báo của đơn vị phân vùng hiện thời là chế độ trong ảnh, thì 'RootTuSize' có thể được xác định bằng cách sử dụng phương trình (3) dưới đây. Ở phương trình (3), 'PartitionSize' biểu thị kích thước của đơn vị 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 của đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cờ kích thước TU bằng 0 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất và kích thước của đơn vị phân vùng hiện thời.

Tuy nhiên, kích thước của đơn vị biến đổi hiện thời lớn nhất 'RootTuSize' mà thay đổi theo kiểu chế độ dự báo trong đơn vị 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 hóa video bằng cách sử dụng đơn vị dự báo dựa trên các đơn vị mã hóa 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 hóa lớn nhất. Độ sâu lớn nhất chỉ báo tổng số lần phân chia có thể thực hiện được có thể được xác định trước.

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

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

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

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 được mã hóa được xác định độc lập đối với mỗi trong số các đơn vị mã hóa theo các độ sâu, để 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 bao gồm phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn. Kiểu phân vùng này có thể bao gồm các phân vùng đối xứng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời theo cách đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời theo 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, bước 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 theo cách đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời theo 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 hóa tạo ra kết quả mã hóa cuối cùng theo các độ sâu được mã hóa được kết xuất đối với mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, cùng với thông tin mã hóa về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa. Thông tin về chế độ mã hóa này có thể bao gồm thông tin về độ sâu được mã hóa hoặc thông tin phân chia, thông tin về 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 của đơn vị mã hóa về kích thước và độ sâu biến thiên của đơn vị mã hóa được xác định theo đơn vị dữ liệu 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 được mã hóa về chế độ mã hóa, và thông tin cấu trúc của đơn vị

mã hóa về kích thước và độ sâu biến thiên của đơn vị mã hóa 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 hóa.

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 hóa có cấu trúc cây, theo một phương án của sáng chế.

Ở bước 1310, dòng bit của video mã hóa được thu và phân tách.

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

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

Theo thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa, đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân chia thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây. Mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định dưới dạng đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa, và được mã hóa theo cách tối ưu để kết xuất sai số mã hóa nhỏ nhất. Do đó, có thể cải thiện hiệu quả mã hóa và giải mã ảnh bằng cách giải mã mỗi mẫu dữ liệu ảnh đã được mã hóa trong các đơn vị mã hóa sau khi xác định ít nhất một độ sâu được mã hóa theo các đơn vị mã hóa.

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

Ngoài ra, các đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây trong các đơn vị mã hóa có thể

được xác định dựa trên chỉ số biến đổi của thông tin mã hóa.

Kiểu phân vùng có thể được xác định dựa trên độ sâu của đơn vị dự báo hiện thời, và bước mã hóa dự báo được thực hiện dựa trên các đơn vị mã hóa và kiểu phân vùng này, để hình ảnh có thể được mã hóa. Kiểu phân vùng theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm ít nhất một trong số các phân vùng có cùng kích thước với đơn vị dự báo hiện thời, các phân vùng này 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 theo cách đối xứng, các phân vùng thu được bằng cách phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo hiện thời theo 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 bao gồm phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Ở bước 1330, dữ liệu ảnh của mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất được giải mã dựa trên thông tin về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa theo đơn vị mã hóa 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 của 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 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 theo cách bất đối xứng.

Dữ liệu ảnh đã được giải mã này có thể được tái tạo bởi thiết bị tái tạo, được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ, hoặc được truyền thông qua mạng.

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

Trong khi sáng chế đã được mô tả và thể hiện cụ thể dựa trên các phương án được ưu tiên của sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng các thay đổi khác nhau về hình thức và nội dung có thể được thực hiện trong bản mô tả này mà không lệch khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các phương án được ưu tiên này chỉ nên được xem xét theo nghĩa mô tả và không nhằm mục đích giới hạn. Vì

vậy, phạm vi của sáng chế được xác định không chỉ bởi phần mô tả chi tiết của sáng chế mà còn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất cả các khác biệt trong phạm vi này sẽ được hiểu là thuộc về sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu dòng bit đối với video được mã hóa và phân tách dòng bit thu được;

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

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

khi chế độ mã hóa chỉ báo chế độ bỏ qua, thì xác định đơn vị dự báo có cùng kích thước với đơn vị mã hóa hiện thời;

khi chế độ mã hóa chỉ báo một chế độ trong số chế độ trong ảnh và chế độ liên ảnh, thì trích xuất thông tin kiểu phân vùng chỉ báo phân vùng của đơn vị dự báo;

khi chế độ mã hóa chỉ báo chế độ trong ảnh, thì xác định đơn vị dự báo bao gồm ít nhất một khối hình chữ nhật, từ đơn vị mã hóa hiện thời, dựa trên thông tin kiểu phân vùng; và,

khi chế độ mã hóa chỉ báo chế độ liên ảnh, thì xác định đơn vị dự báo bao gồm 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 theo cách đối xứng, và

trong đó các phân vùng bất 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 theo cách bất đối xứng,

trong đó:

khi thông tin về độ sâu được mã hóa chỉ báo có sự phân chia đối với độ sâu hiện thời, thì đơn vị mã hóa hiện thời có độ sâu hiện thời này được phân chia thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, độc lập với các đơn vị mã hóa lân cận, và

khi thông tin về độ sâu được mã hóa chỉ báo không có sự phân chia đối với độ sâu hiện thời, thì đơn vị dự báo thu được từ đơn vị mã hóa hiện thời.

FIG. 1

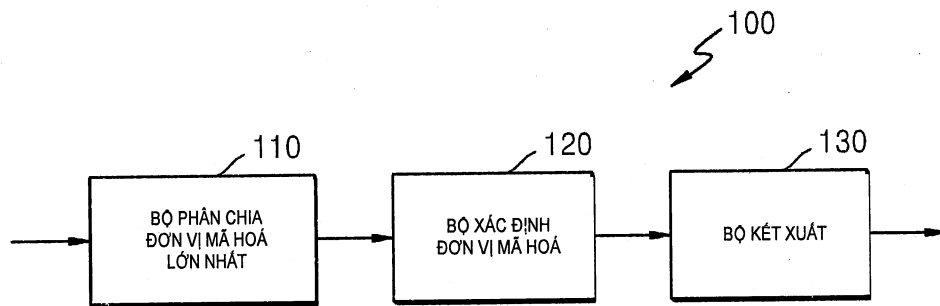


FIG. 2

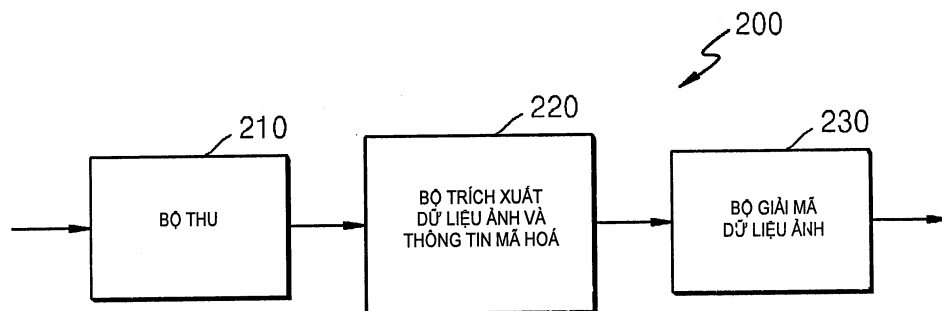


FIG. 3

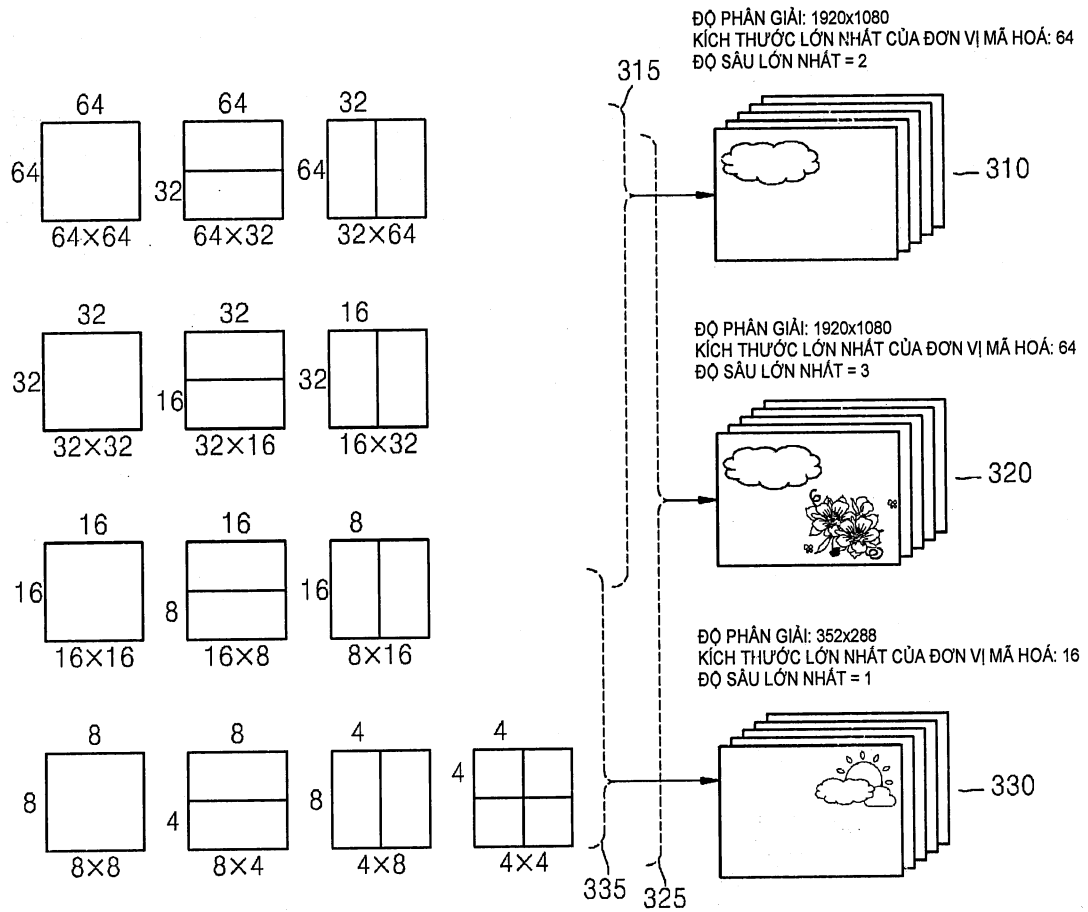


FIG. 4

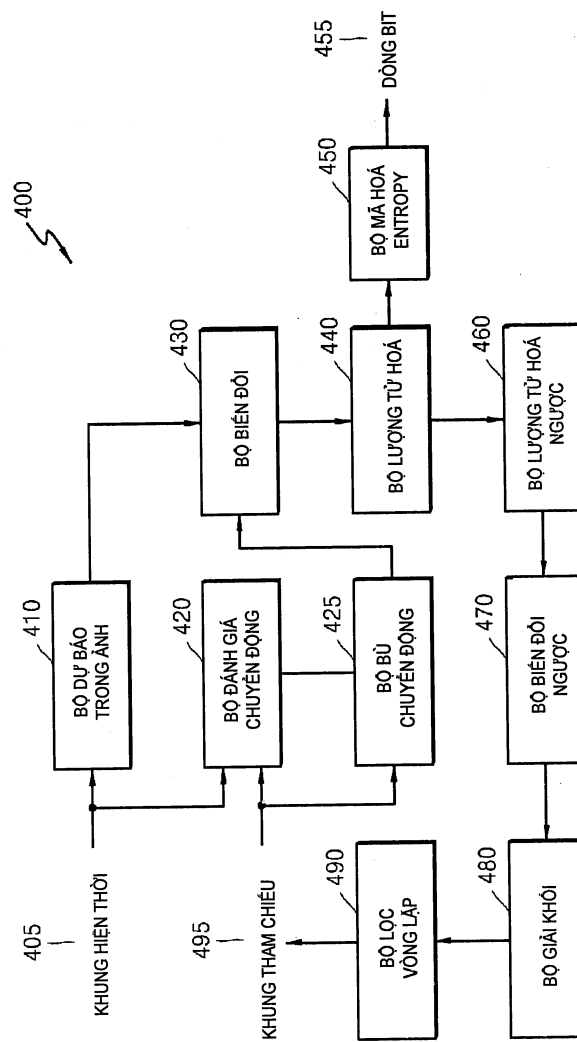


FIG. 5

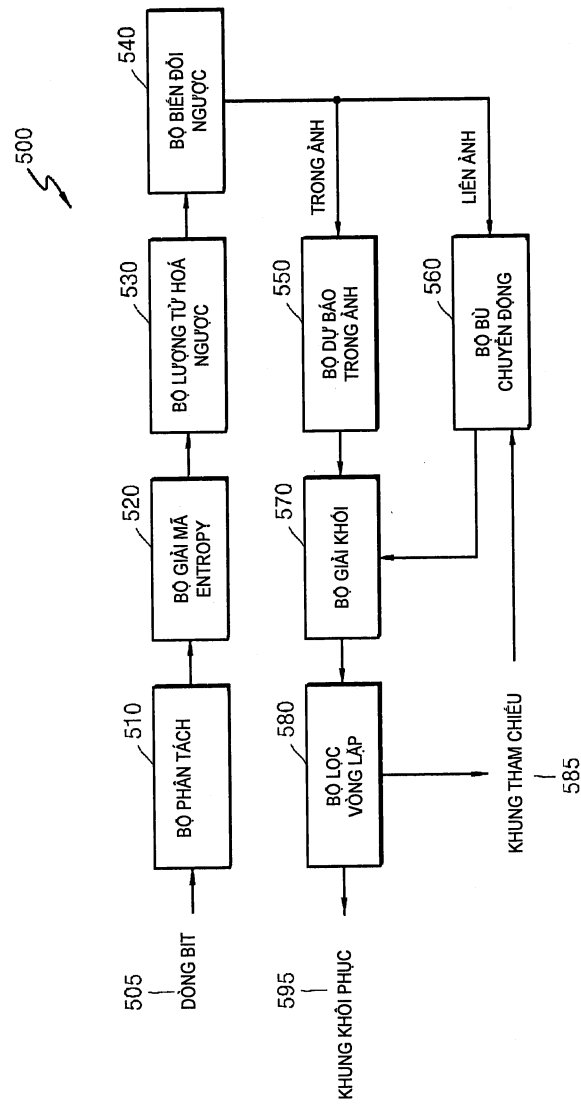


FIG. 6

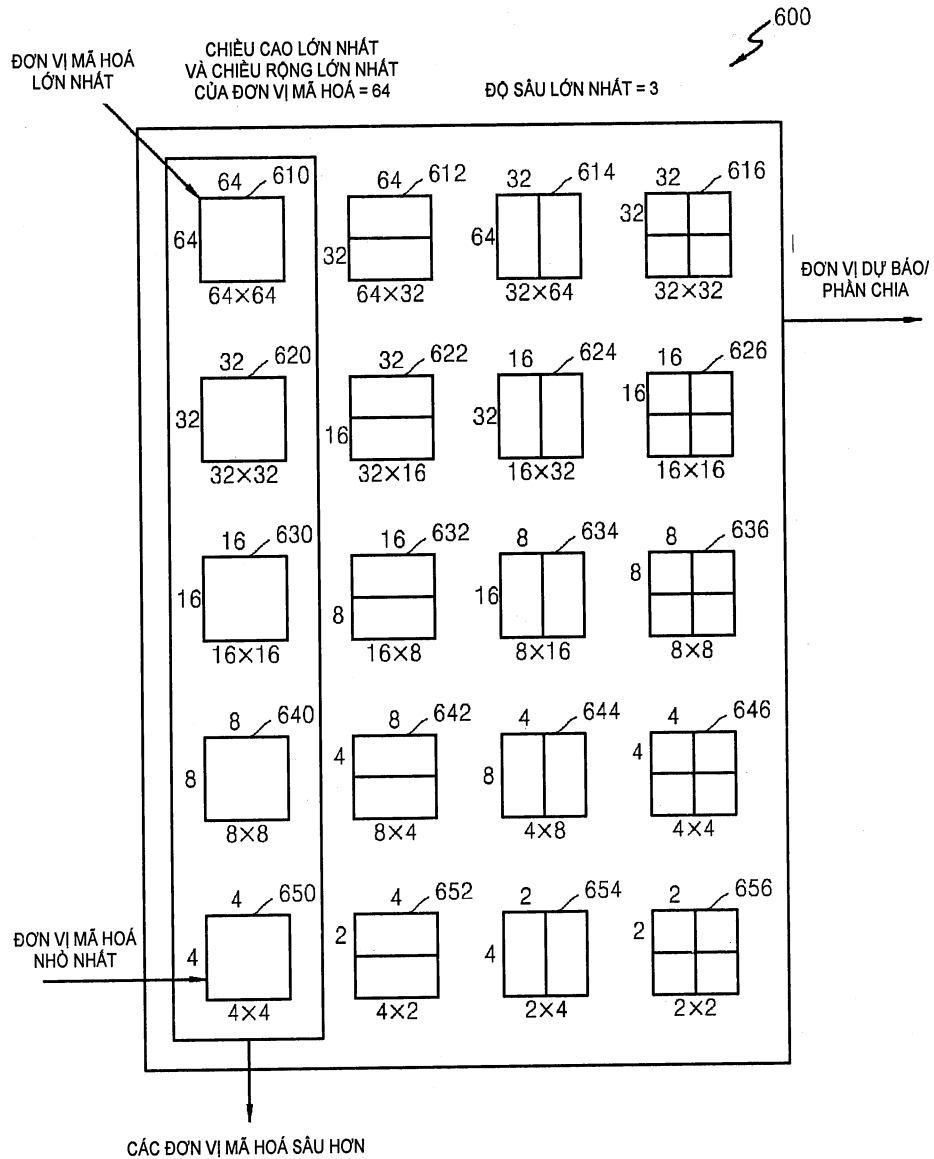


FIG. 7

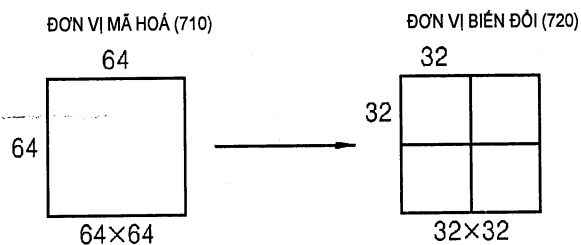
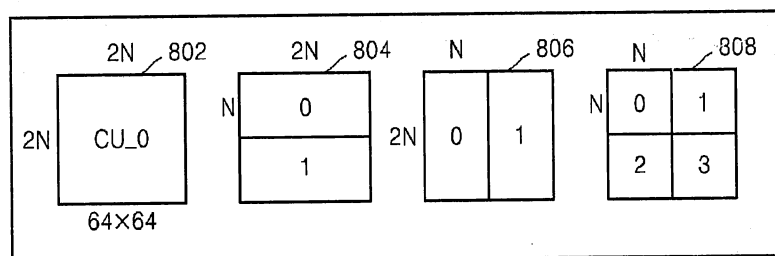
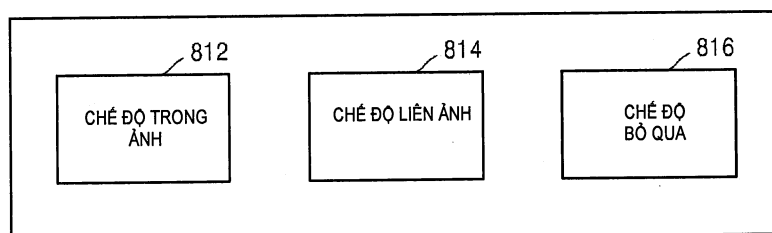


FIG. 8

KIỂU PHÂN VÙNG (800)



CHẾ ĐỘ DỰ BẢO (810)



KÍCH THƯỚC CỦA ĐƠN VỊ BIẾN ĐỔI (820)

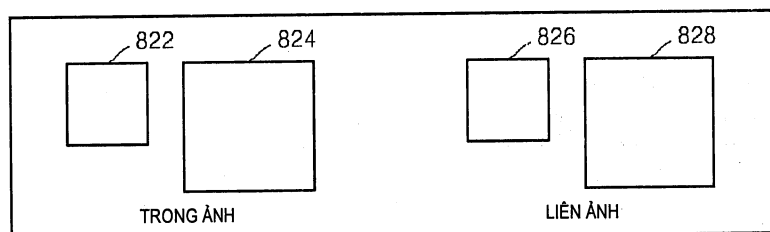


FIG. 10

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

CÁC ĐƠN VỊ MÃ HOÁ (1010)

FIG. 11

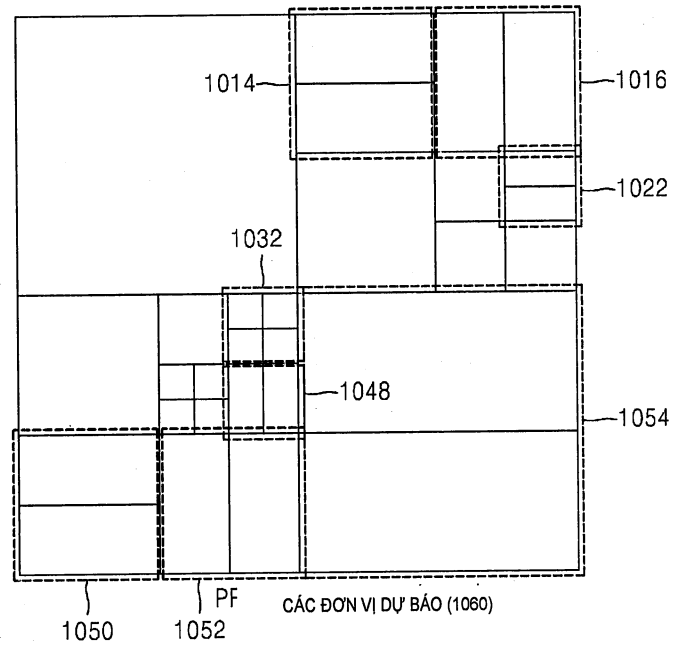


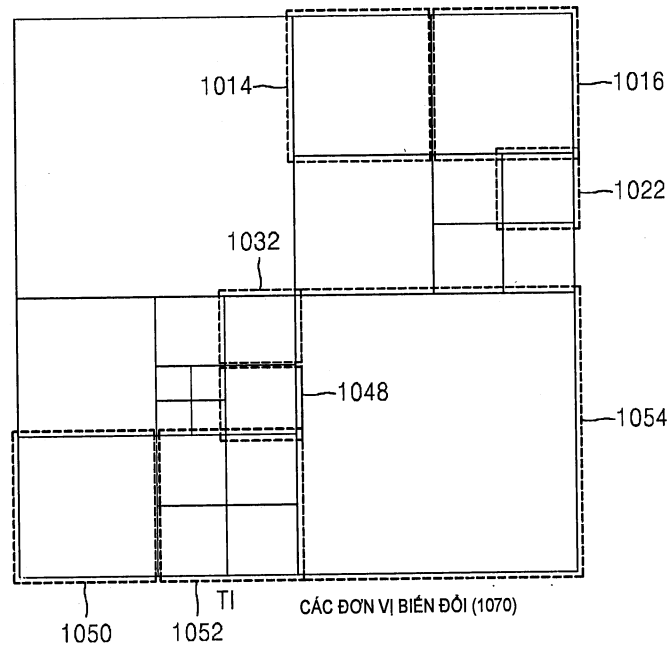
FIG. 12

FIG. 13

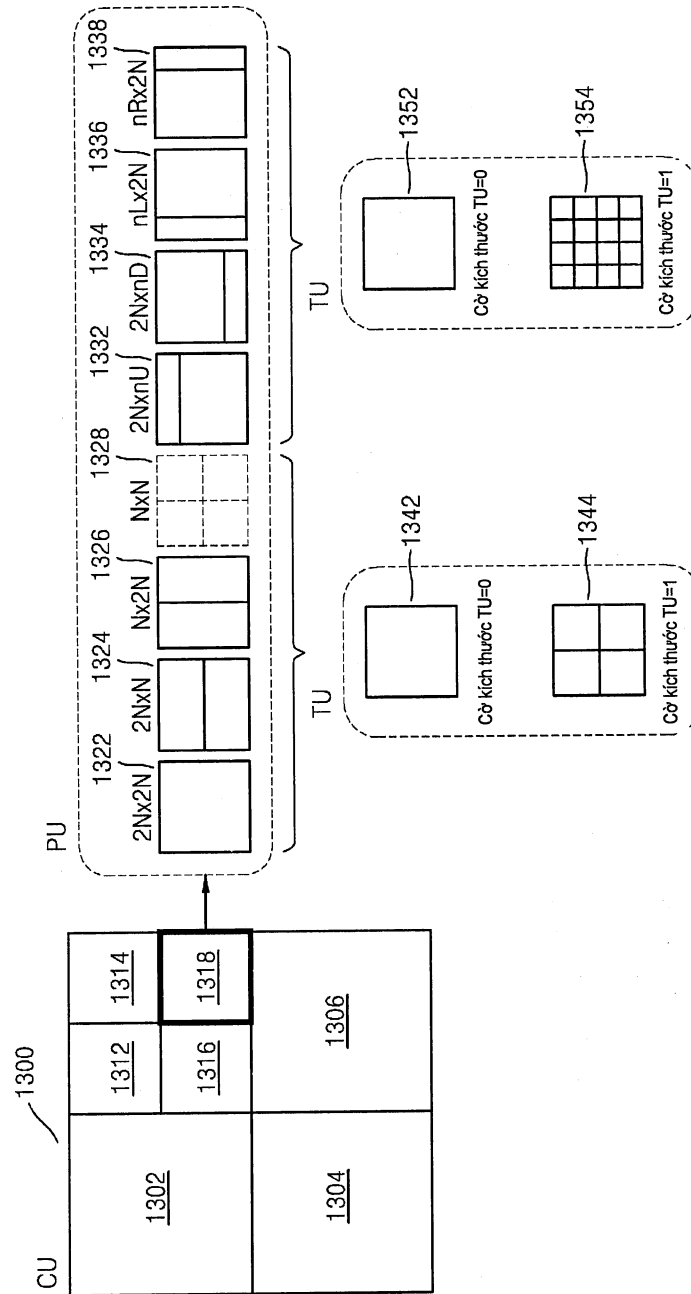


FIG. 14

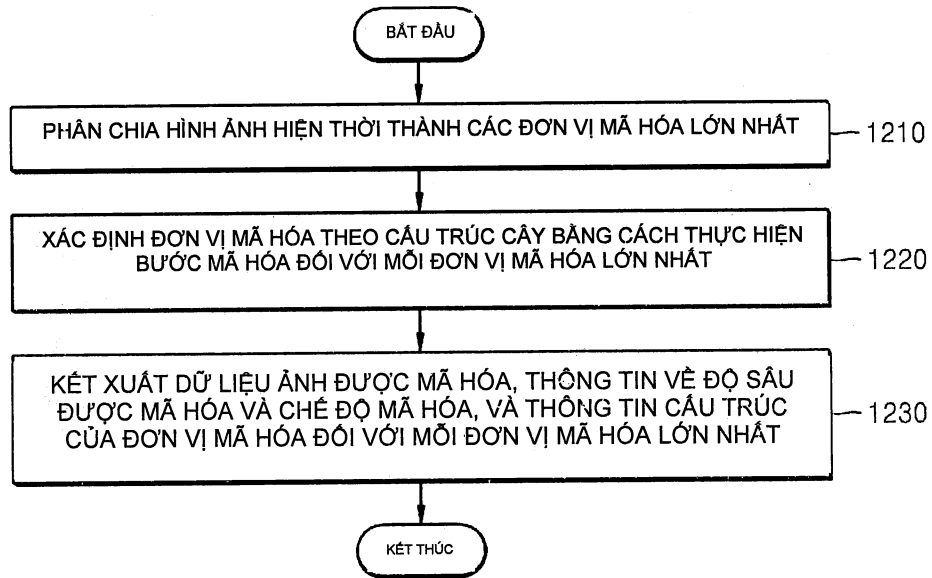


FIG. 15

