



(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)



1-0023698

(51)⁷ H04N 7/24

(13) B

(21) 1-2017-04131

(22) 13/01/2011

(62) 1-2012-02399

(86) PCT/KR2011/000239 13/01/2011

(87) WO2011/087292 21/07/2011

(30) 10-2010-0003555 14/01/2010 KR

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/03/2013 300A

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

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

(72) KIM, Il-Koo (KR); MIN, Jung-Hye (KR); JUNG, Hae-Kyung (KR); LEE, Sun-Il (KR); CHEON, Min-Su (KR)

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

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã video bao gồm: bộ thu để thu dòng bit của video được mã hóa; bộ trích xuất để trích xuất, từ dòng bit, thông tin phân tách của đơn vị mã hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất của hình ảnh; và bộ giải mã để, khi thông tin phân tách chỉ báo có việc phân tách đối với độ sâu hiện thời, phân tách đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, độc lập với các đơn vị mã hóa lân cận, thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và khi thông tin phân tách chỉ báo không có việc phân tách đối với độ sâu hiện thời, xác định ít nhất một phần chia từ đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời và giải mã đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời này bằng cách thực hiện dự báo dựa trên ít nhất một phần chia này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do phần cứng để tái tạo và lưu trữ nội dung video có độ phân giải cao hoặc có chất lượng cao đang được phát triển và kết xuất, nhu cầu về codec (bộ mã hóa và giải mã) video để mã hóa và giải mã một cách hiệu quả nội dung video độ phân giải cao hoặc chất lượng cao ngày càng tăng. Trong các codec video đã biết, video được mã hóa theo chế độ mã hóa giới hạn dựa trên khối macro có kích thước định trước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất kỹ thuật mã hoá và giải mã dữ liệu video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách đơn vị mã hoá theo các đặc điểm của đơn vị dữ liệu.

Theo một khía cạnh trong phương án làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp mã hoá video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, phương pháp này bao gồm các bước: phân tách hình ảnh thành đơn vị mã hoá lớn nhất gồm các đơn vị mã hoá là đơn vị dữ liệu theo đó hình ảnh sẽ được mã hoá; đối với đơn vị mã hoá lớn nhất này, xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây bao gồm các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá và xác định các chế độ mã hoá cho các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá bằng cách thực hiện mã hoá dựa trên các đơn vị mã hoá theo các độ sâu, các đơn vị mã hoá theo các độ sâu này thu được bằng cách phân tách theo cách phân cấp đơn vị mã hoá lớn nhất khi độ sâu thêm và các độ sâu này tỷ lệ với số lần đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách; và kết xuất thông tin về kích thước đơn vị mã hoá lớn nhất và, đối với đơn vị mã hoá lớn nhất, thông tin chỉ báo thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua sẽ được xác định có chọn lọc đối với các đơn vị mã hoá theo các độ sâu, thông tin về các chế độ mã hoá cho các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá bao gồm thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua được sắp xếp theo thứ tự này, và dữ liệu video đã được mã hoá.

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

Thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách được xác định bằng cách xem xét đơn vị dữ liệu, chế độ mã hoá, hoặc thông tin tương tự khác. Ngoài ra, thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách có thể được xác định bằng cách xem xét tổng số bit của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách, và tần suất xuất hiện chế độ bỏ qua trong quá trình mã hoá và giải mã dữ liệu video. Do có thể thiết lập được thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách cho các đơn vị mã hoá theo độ sâu, nên hiệu suất truyền dữ liệu mã hoá có thể được nâng cao hơn nữa.

Theo một khía cạnh trong phương án làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp mã hoá video xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, phương pháp này bao gồm các bước: phân tách hình ảnh thành đơn vị mã hoá lớn nhất gồm các đơn vị mã hoá là các đơn vị dữ liệu theo đó hình ảnh sẽ được mã hoá; đối với đơn vị mã hoá lớn nhất, xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây bao gồm các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá và xác định các chế độ mã hoá cho các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá bằng cách thực hiện mã hoá dựa trên đơn vị mã hoá theo độ sâu, các đơn vị mã hoá theo độ sâu này thu được bằng cách phân tách theo cách phân cấp đơn vị mã hoá lớn nhất khi độ sâu sâu thêm và các độ sâu tỷ lệ với số lần đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách; và kết xuất thông tin về kích thước đơn vị mã hoá lớn nhất và, đối với đơn vị mã hoá lớn nhất, thông tin chỉ báo thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua được xác định có chọn lọc đối với các đơn vị mã hoá theo các độ sâu, thông tin về chế độ mã hoá cho các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá bao gồm thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua được sắp xếp theo thứ tự này, và dữ liệu video đã

được mã hoá.

Đơn vị mã hoá có thể được đặc trưng bởi kích thước lớn nhất và độ sâu. Độ sâu biểu thị số lần đơn vị mã hoá được phân tách theo cách phân cấp, và khi độ sâu sâu thêm, thì các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu có thể được phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất này có thể là độ sâu lớn nhất, và độ sâu của đơn vị mã hoá nhỏ nhất này có thể là độ sâu thấp nhất. Vì kích thước của các đơn vị mã hoá theo độ sâu giảm đi khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất sâu thêm, nên đơn vị mã hoá có độ sâu cao hơn có thể chứa các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn.

Theo kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời có thể được phân tách thành các đơn vị mã hoá lớn nhất, và mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất này có thể chứa các đơn vị mã hoá được phân tách theo các độ sâu. Vì đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách theo các độ sâu, nên dữ liệu ảnh của miền không gian nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được phân tách theo cách phân cấp dựa trên các độ sâu.

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

Thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua mà chúng được xác định có chọn lọc đối với các đơn vị mã hoá theo các độ sâu có thể được xác định dựa trên ít nhất một loại thông tin trong số chuỗi ảnh mà các đơn vị mã hoá theo các độ sâu nằm trong đó, phiên, dạng phiên theo chiều dự báo và tham số lượng tử hoá của đơn vị dữ liệu.

Thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua mà chúng được xác định có chọn lọc đối với các đơn vị mã hoá theo các độ sâu có thể được xác định dựa trên các độ sâu của các đơn vị mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua của các đơn vị mã hoá theo các độ sâu có thể được xác định theo cách sao cho nếu đơn vị mã hoá là đơn vị mã hoá lớn nhất, thì thông tin về chế độ bỏ qua này đứng trước thông tin phân tách,

và nếu đơn vị mã hoá không phải là đơn vị mã hoá lớn nhất, thì thông tin phân tách này đứng trước thông tin về chế độ bỏ qua.

Theo một khía cạnh trong một phương án khác làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, phương pháp này bao gồm các bước: thu và phân giải dòng bit của dữ liệu video đã được mã hoá; trích xuất, từ dòng bit, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá là đơn vị dữ liệu theo đó hình ảnh được giải mã, thông tin về thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua về các đơn vị mã hoá theo các độ sâu, và, theo thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua này, thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá, và dữ liệu video đã được mã hoá theo đơn vị mã hoá lớn nhất của hình ảnh; và dựa trên thông tin đã trích xuất về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá này, giải mã dữ liệu video đã được mã hoá của hình ảnh theo các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây gồm các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá.

Bước trích xuất này có thể bao gồm các bước: nếu đơn vị mã hoá là đơn vị mã hoá lớn nhất, theo thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua, thì xác định xem liệu đơn vị mã hoá lớn nhất có được dự báo ở chế độ bỏ qua theo thông tin về chế độ bỏ qua hay không trước khi xác định xem liệu đơn vị mã hoá lớn nhất có được phân tách theo thông tin phân tách hay không; nếu đơn vị mã hoá không phải là đơn vị mã hoá lớn nhất, thì xác định xem liệu đơn vị mã hoá có được phân tách theo thông tin phân tách hay không trước khi xác định xem liệu đơn vị mã hoá có được dự báo ở chế độ bỏ qua theo thông tin về chế độ bỏ qua hay không; và trích xuất thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá đối với độ sâu mã hoá, và dữ liệu video đã được mã hoá theo các đơn vị mã hoá có độ sâu mã hoá.

Ở bước trích xuất này, nếu một mẫu thông tin phân tách và bỏ qua thu được bằng cách kết hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua đối với đơn vị mã hoá theo các độ sâu được trích xuất, thì các đơn vị mã hoá theo các độ sâu có thể được dự báo ở chế độ bỏ qua mà không cần phân tách, và nếu thông tin phân tách hoặc thông tin về chế độ bỏ qua đối với các đơn vị mã hoá theo độ sâu được trích xuất, thì các đơn vị mã hoá theo các độ sâu có thể không được phân tách hoặc không được dự

báo ở chế độ bỏ qua.

Theo một khía cạnh trong một phương án khác làm ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị mã hoá video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, thiết bị này bao gồm: bộ phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất để phân tách hình ảnh thành đơn vị mã hoá lớn nhất, gồm các đơn vị mã hoá là các đơn vị dữ liệu theo đó hình ảnh được mã hoá; bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá để, đối với đơn vị mã hoá lớn nhất, xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây bao gồm các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá và xác định các chế độ mã hoá cho các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá bằng cách thực hiện mã hoá dựa trên các đơn vị mã hoá theo độ sâu, các đơn vị mã hoá theo độ sâu này thu được bằng cách phân tách theo cách phân cấp đơn vị mã hoá lớn nhất khi độ sâu sâu thêm; và bộ kết xuất để kết xuất thông tin về kích thước đơn vị mã hoá lớn nhất và, đối với đơn vị mã hoá lớn nhất, thông tin chỉ báo thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua được xác định có chọn lọc đối với các đơn vị mã hoá theo độ sâu, thông tin về các chế độ mã hoá của các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá bao gồm thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua được sắp xếp theo thứ tự này, và dữ liệu video đã được mã hoá.

Theo một khía cạnh trong một phương án khác làm ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã dữ liệu video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, thiết bị này bao gồm: bộ thu để thu và phân giải dòng bit dữ liệu video đã được mã hoá; bộ trích xuất dữ liệu để trích xuất, từ dòng bit, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá là đơn vị dữ liệu theo đó hình ảnh được giải mã, thông tin về thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua của các đơn vị mã hoá theo các độ sâu, và, dựa trên thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua này, thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo đơn vị mã hoá lớn nhất của hình ảnh; và bộ giải mã để, dựa trên thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá, giải mã dữ liệu video đã được mã hoá của hình ảnh theo các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây gồm các đơn vị mã hoá có các độ sâu mã hoá.

Theo một khía cạnh trong một phương án khác làm ví dụ, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp

mã hoá. Ngoài ra, theo một khía cạnh trong một phương án khác làm ví dụ, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp giải mã.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá video, theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video, theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện khái niệm đơn vị mã hoá theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

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

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

Fig.6 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá sâu hơn theo độ sâu, và đơn vị dự báo theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện mối tương quan giữa đơn vị mã hoá và đơn vị biến đổi, theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

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

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

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

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

bảng 1;

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hoá video, theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.15 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video, theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hoá video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.18 minh họa các đơn vị mã hoá theo các độ sâu mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất, theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.19 đến Fig.21 là các lưu đồ minh họa các phương pháp mã hoá và giải mã thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách, theo các phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.22 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hoá video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, theo phương án làm ví dụ của sáng chế; và

Fig.23 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị mã hoá video, thiết bị giải mã video, phương pháp mã hoá video và phương pháp giải mã video theo các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.23. Phương pháp và thiết bị mã hoá và giải mã dữ liệu video dựa trên đơn vị dữ liệu có cấu trúc phân cấp không gian theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.15, còn phương pháp và thiết bị mã hoá và giải mã dữ liệu video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.16 đến Fig.23.

Sáng chế sẽ được trình bày cụ thể hơn khi kết hợp với hình vẽ kèm theo.

Dưới đây, ‘đơn vị mã hoá’ là đơn vị dữ liệu mã hoá theo đó dữ liệu hình ảnh sẽ được mã hoá ở phía thiết bị mã hoá, ví dụ thiết bị mã hoá có bộ xử lý và bộ mã hoá, và đơn vị dữ liệu đã mã hoá theo đó dữ liệu hình ảnh đã mã hoá sẽ được giải mã ở phía thiết bị giải mã, ví dụ thiết bị giải mã có bộ xử lý và bộ giải mã, theo các phương án làm ví dụ của sáng chế.

Dưới đây, thuật ngữ ‘ảnh’ có thể biểu thị ảnh tĩnh hoặc ảnh động, nghĩa là video.

Thiết bị mã hoá video, thiết bị giải mã video, phương pháp mã hoá video và phương pháp giải mã video theo các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả khi kết hợp với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.15.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị 100 để mã hoá video, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Thiết bị 100 này bao gồm bộ phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất 110, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 và bộ kết xuất 130.

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

Đơn vị mã hoá theo phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được đặc trưng bởi kích thước lớn nhất và độ sâu. Độ sâu biểu thị số lần đơn vị mã hoá được phân tách không gian từ đơn vị mã hoá lớn nhất, và khi độ sâu sâu thêm hoặc gia tăng, thì các đơn vị mã hoá sâu hơn theo độ sâu có thể được phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất là độ sâu lớn nhất và độ sâu của đơn vị mã hoá nhỏ nhất là độ sâu thấp nhất. Vì kích thước của đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu giảm dần khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất

sâu thêm, nên đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu cao hơn có thể chứa các đơn vị mã hoá tương ứng với các độ sâu thấp hơn.

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

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

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

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

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

Kích thước của đơn vị mã hoá lớn nhất sẽ được phân tách khi các đơn vị mã

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

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 có thể xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất. ‘Các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây’ theo phương án làm ví dụ của sáng chế là các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu được xác định là độ sâu mã hoá, trong số tất cả các đơn vị mã hoá sâu hơn nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất này. Đơn vị mã hoá có độ sâu mã hoá có thể được xác định theo cách phân cấp dựa trên các độ sâu trong cùng khu vực của đơn vị mã hoá lớn nhất, và có thể được xác định độc lập trong các khu vực khác. Tương tự, độ sâu mã hoá trong khu vực hiện thời có thể được xác định độc lập với độ sâu mã hoá trong khu vực khác.

Độ sâu lớn nhất theo phương án làm ví dụ của sáng chế là chỉ số liên quan đến số lần phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu lớn nhất thứ nhất theo phương án làm ví dụ của sáng chế có thể biểu thị tổng số lần phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu lớn nhất thứ hai theo phương án làm ví dụ của sáng chế có thể biểu thị tổng số mức độ sâu từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Ví dụ, khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất bằng 0, thì độ sâu của đơn vị mã hoá, trong đó đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách một lần, có thể được đặt bằng 1, và độ sâu của đơn vị mã hoá, trong đó đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách hai lần, có thể được đặt bằng 2. Trong bản mô tả sáng

chế này, nếu đơn vị mã hoá nhỏ nhất là đơn vị mã hoá trong đó đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách bốn lần, thì có 5 mức độ sâu bao gồm các độ sâu bằng 0, 1, 2, 3 và 4, và do đó độ sâu lớn nhất thứ nhất có thể được đặt bằng 4, và độ sâu lớn nhất thứ hai có thể được đặt bằng 5.

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

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

Thiết bị 100 có thể lựa chọn thay đổi kích thước hoặc hình dạng của đơn vị dữ liệu để mã hoá dữ liệu ảnh. Để mã hoá dữ liệu ảnh, các bước, như mã hoá dự báo, biến đổi, và mã hoá entropy, được thực hiện, và lúc đó, cùng một 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 100 có thể lựa chọn không chỉ đơn vị mã hoá để mã hoá dữ liệu ảnh, mà còn lựa chọn đơn vị dữ liệu không phải là đơn vị mã hoá để thực hiện mã hoá dự báo trên dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hoá.

Để thực hiện mã hoá dự báo trong đơn vị mã hoá lớn nhất, bước mã hoá dự báo này có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, tức là dựa trên đơn vị mã hoá không còn được phân tách thành các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu thấp hơn nữa. Dưới đây, đơn vị mã hoá không còn phân tách được nữa và trở thành đơn vị cơ sở dùng để mã hoá dự báo sẽ được gọi là 'đơn vị dự báo'. Phần chia thu được bằng cách phân tách đơn vị dự báo có thể bao gồm đơn vị dữ liệu thu được bằng cách phân tách ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo.

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

Chế độ dự báo cho đơn vị dự báo có thể là ít nhất một trong số chế độ bên trong, chế độ liên kết và chế độ bỏ qua. Ví dụ, chế độ bên trong hoặc chế độ liên kết có thể được thực hiện trên phần chia $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Ngoài ra, chế độ bỏ qua chỉ có thể được thực hiện trên phần chia $2N \times 2N$. Bước mã hoá được thực hiện độc lập trên một đơn vị dự báo trong đơn vị mã hoá, do đó chọn được chế độ dự báo có sai số mã hoá nhỏ nhất.

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

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

Đơn vị dữ liệu dùng làm cơ sở biến đổi sẽ được gọi là ‘đơn vị biến đổi’. Độ sâu biến đổi biểu thị số lần phân tách để đạt tới đơn vị biến đổi bằng cách phân tách chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá cũng có thể được thiết lập trong đơn vị biến đổi. Ví dụ, trong đơn vị mã hoá hiện thời $2N \times 2N$, độ sâu biến đổi có thể bằng 0 khi kích thước đơn vị biến đổi cũng là $2N \times 2N$, có thể bằng 1 khi mỗi trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá hiện thời được phân tách thành hai phần bằng nhau, tổng cộng được phân tách thành 4^1 đơn vị biến đổi, và do đó kích thước đơn vị biến đổi là $N \times N$, và có thể bằng 2 khi mỗi trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá hiện thời được phân tách thành bốn phần bằng nhau, tổng cộng được phân tách thành 4^2 đơn vị biến đổi và do đó kích thước đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$. Ví dụ, đơn vị

biến đổi có thể được thiết lập theo cấu trúc cây có tính phân cấp, trong đó đơn vị biến đổi có độ sâu biến đổi cao hơn được phân tách thành bốn đơn vị biến đổi có độ sâu biến đổi thấp hơn theo đặc điểm phân cấp của độ sâu biến đổi.

Tương tự như với đơn vị mã hoá, đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hoá có thể được phân tách đệ quy thành các khu vực có kích thước nhỏ hơn, sao cho đơn vị biến đổi có thể được xác định độc lập trong các đơn vị khu vực biến đổi. Do đó, dữ liệu dư trong đơn vị mã hoá có thể được phân tách theo đơn vị biến đổi có cấu trúc cây dựa trên các độ sâu biến đổi.

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

Các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây trong đơn vị mã hoá lớn nhất và phương pháp xác định phân chia, theo các phương án làm ví dụ của sáng chế, sẽ được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.12.

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

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

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

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

Thông tin về độ sâu mã hoá có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin

phân tách theo độ sâu, thông tin này chỉ báo việc liệu việc mã hoá có được thực hiện trên các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn thay vì độ sâu hiện thời hay không. Nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hoá hiện thời là độ sâu mã hoá, thì dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hoá hiện thời sẽ được mã hoá và kết xuất, và do đó thông tin phân tách có thể được xác định để không phân tách đơn vị mã hoá hiện thời đến độ sâu thấp hơn. Theo cách khác, nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hoá hiện thời không phải là độ sâu mã hoá, thì việc mã hoá sẽ được thực hiện trên đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, và do đó thông tin phân tách có thể được xác định để phân tách đơn vị mã hoá hiện thời nhằm thu được các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn.

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu mã hoá, thì bước mã hoá được thực hiện trên đơn vị mã hoá được phân tách thành đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn. Vì trong một đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời có ít nhất một đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, nên bước mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại trên mỗi đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn, và do đó bước mã hoá có thể được thực hiện đệ quy đối với các đơn vị mã hoá có cùng độ sâu.

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

Do đó, bộ kết xuất 130 có thể gán thông tin mã hoá liên quan đến độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá tương ứng cho ít nhất một trong số đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Đơn vị nhỏ nhất theo phương án làm ví dụ của sáng chế là đơn vị dữ liệu có dạng hình chữ nhật thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hoá nhỏ nhất tạo thành độ sâu thấp nhất bằng 4. Theo cách khác, đơn vị nhỏ nhất có thể là đơn vị dữ liệu lớn nhất có dạng hình chữ nhật có thể nằm trong tất cả các đơn vị mã hoá, các vị dự báo, các đơn vị phân chia và các đơn vị biến đổi có trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Ví dụ, thông tin mã hoá được kết xuất qua bộ kết xuất 130 có thể được phân loại thành thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hoá và thông tin mã hoá theo đơn vị dự báo. Thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hoá có thể bao gồm thông tin về chế độ dự báo và thông tin về kích thước của các phần chia. Thông tin mã hoá theo các đơn vị dự báo có thể là thông tin về chiều đánh giá của chế độ liên kết, về chỉ số ảnh tham chiếu của chế độ liên kết, về vectơ động, về thành phần màu của chế độ bên trong, và về phương pháp nội suy của chế độ bên trong. Ngoài ra, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá được xác định theo các hình ảnh, các phiên hoặc nhóm các hình ảnh (*GOP: Group of Pictures*) và thông tin về độ sâu lớn nhất có thể được chèn vào tập tham số chuỗi (*SPS: Sequence Parameter Set*) hoặc tiêu đề của dòng bit.

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

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

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

kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá có xem xét kích thước của hình ảnh.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị 200 để giải mã dữ liệu video, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Thiết bị 200 bao gồm bộ thu 210, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Các thuật ngữ, như đơn vị mã hoá, độ sâu, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi và thông tin về các chế độ mã hoá, các bước của thiết bị 200 được định nghĩa giống như đã mô tả liên quan đến Fig.1 và thiết bị 100.

Bộ thu 210 sẽ thu và phân giải dòng bit của video đã được mã hoá. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 sẽ trích xuất dữ liệu ảnh mã hoá với mỗi đơn vị mã hoá từ dòng bit đã được phân giải, trong đó các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, và sẽ kết xuất dữ liệu ảnh đã trích xuất cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể trích xuất thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá trong hình ảnh hiện thời, từ tiêu đề của hình ảnh hiện thời hoặc SPS.

Ngoài ra, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 sẽ trích xuất thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá đối với các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, từ dòng bit đã được phân giải. Thông tin đã trích xuất về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá được kết xuất cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Nói cách khác, dữ liệu ảnh trong dòng bit được phân tách thành đơn vị mã hoá lớn nhất sao cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 sẽ giải mã dữ liệu ảnh cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được thiết lập cho thông tin về ít nhất một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, và thông tin về chế độ mã hoá có thể bao gồm thông tin về dạng phân chia của đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, về chế độ dự báo và kích thước đơn vị biến đổi. Ngoài ra, thông tin phân tách theo các độ sâu có thể được trích xuất làm thông tin về độ sâu mã hoá.

Thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất được trích xuất bằng bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 là thông tin về

độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá được xác định để tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất khi bộ mã hoá, như thiết bị 100, thực hiện lặp đi lặp lại bước mã hoá đối với mỗi đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Do đó, thiết bị 200 có thể phục hồi ảnh bằng cách giải mã dữ liệu ảnh theo độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá để tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất.

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

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 sẽ phục hồi hình ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu ảnh trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất dựa trên thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo đơn vị mã hoá lớn nhất. Nói cách khác, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh đã mã hoá dựa trên thông tin đã trích xuất về dạng phân chia, chế độ dự báo và đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá từ các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây nằm trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Quy trình giải mã có thể bao gồm dự báo gồm dự báo bên trong và bù chuyển động, và biến đổi ngược. Biến đổi ngược có thể được thực hiện theo phương pháp biến đổi trực giao ngược hoặc biến đổi nguyên ngược.

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

Ngoài ra, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện biến đổi ngược theo mỗi đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hoá, dựa trên thông tin về kích thước đơn vị biến đổi của đơn vị mã hoá theo các độ sâu mã hoá, để thực hiện biến đổi ngược theo các đơn vị mã hoá lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định ít nhất một độ sâu mã hoá của đơn

vị mã hoá lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo các độ sâu. Nếu thông tin phân tách này chỉ báo rằng dữ liệu ảnh không được phân tách nữa trong độ sâu hiện thời, thì độ sâu hiện thời này là độ sâu mã hoá. Do đó, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu đã mã hoá của ít nhất một đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin về dạng phân chia của đơn vị dự báo, chế độ dự báo và kích thước đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, và kết xuất dữ liệu ảnh của đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời này.

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

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

Phương pháp xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, đơn vị dự báo và đơn vị biến đổi, theo phương án làm ví dụ 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 về các đơn vị mã hoá theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Kích thước đơn vị mã hoá có thể được biểu diễn dưới dạng chiều rộng x chiều cao, và có thể là 64x64, 32x32, 16x16 và 8x8. Đơn vị mã hoá 64x64 có thể được phân tách thành các phần chia có kích thước 64x64, 64x32, 32x64 hoặc 32x32, đơn vị mã hoá 32x32 có thể được phân tách thành các phần chia có kích thước 32x32, 32x16, 16x32 hoặc 16x16, đơn vị mã hoá 16x16 có thể được phân tách thành các phần chia có kích thước 16x16, 16x8, 8x16 hoặc 8x8, đơn vị mã hoá 8x8 có thể được phân tách thành các phần chia có kích thước 8x8, 8x4, 4x8 hoặc 4x4.

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

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

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

Vì độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 320 bằng 3, nên đơn vị mã hoá 325 của dữ liệu video 320 có thể là đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước theo trục ngang là 64, và các đơn vị mã hoá có kích thước theo trục ngang là 32, 16 và 8 do các độ sâu thêm 3 lớp bằng cách phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất ba lần. Khi độ sâu thêm, thì

thông tin chi tiết có thể được biểu diễn chính xác.

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

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

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

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

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

cây.

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

Bộ phân giải 510 sẽ phân giải dữ liệu ảnh đã mã hoá cần được giải mã và thông tin về việc mã hoá cần thiết để giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu ảnh đã mã hoá sẽ được kết xuất làm dữ liệu lượng tử hoá ngược thông qua bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử hoá ngược 530, và dữ liệu lượng tử hoá ngược này được phục hồi thành dữ liệu ảnh trong miền không gian thông qua bộ biến đổi ngược 540.

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

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

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

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

Cụ thể, bộ dự báo bên trong 550 và bộ bù chuyển động 560 sẽ thực hiện các bước dựa trên các phần chia và chế độ dự báo cho mỗi trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, và bộ biến đổi ngược 540 sẽ thực hiện các bước dựa trên kích thước đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá.

Fig.6 là sơ đồ minh họa các đơn vị mã hoá sâu hơn theo các độ sâu, và các

phần chia, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

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

Trong cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hoá, theo phương án làm ví dụ của sáng chế, chiều cao lớn nhất và chiều rộng lớn nhất của các đơn vị mã hoá là 64, và độ sâu lớn nhất bằng 4. Khi độ sâu gia tăng dọc theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600, thì mỗi chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá sâu hơn đều được phân tách. Ngoài ra, đơn vị dự báo và các phần chia, là các cơ sở để mã hoá dự báo cho mỗi trong số các đơn vị mã hoá sâu hơn, được thể hiện trên trục ngang trong cấu trúc phân cấp 600.

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

Đơn vị dự báo và các phần chia của đơn vị mã hoá được sắp xếp dọc theo trục ngang theo từng độ sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hoá 610 có kích thước bằng 64x64 và độ sâu bằng 0 là đơn vị dự báo, thì đơn vị dự báo này có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hoá 610, tức là phần chia 610 có kích thước bằng 64x64, các phần chia 612 có kích thước bằng 64x32, các phần chia 614 có kích thước bằng 32x64 hoặc các phần chia 616 có kích thước bằng 32x32.

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 620 có kích thước bằng 32x32 và độ sâu bằng 1 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hoá 620, tức là phần chia 620 có kích thước bằng 32x32, các phần chia 622 có kích thước

bằng 32x16, các phần chia 624 có kích thước bằng 16x32, và các phần chia 626 có kích thước bằng 16x16.

Tương tự, đơn vị dự báo cho đơn vị mã hoá 630 có kích thước bằng 16x16 và độ sâu bằng 2 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hoá 630, tức là phần chia có kích thước bằng 16x16 nằm trong đơn vị mã hoá 630, các phần chia 632 có kích thước bằng 16x8, các phần chia 634 có kích thước bằng 8x16 và các phần chia 636 có kích thước bằng 8x8.

Tương tự, đơn vị dự báo cho đơn vị mã hoá 640 có kích thước bằng 8x8 và độ sâu bằng 3 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hoá 640, tức là phần chia có kích thước bằng 8x8 nằm trong đơn vị mã hoá 640, các phần chia 642 có kích thước bằng 8x4, các phần chia 644 có kích thước bằng 4x8, và các phần chia 646 có kích thước bằng 4x4.

Đơn vị mã hoá 650 có kích thước bằng 4x4 và độ sâu bằng 4 là đơn vị mã hoá nhỏ nhất và đơn vị mã hoá có độ sâu thấp nhất. Đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 650 chỉ được gán cho phần chia có kích thước bằng 4x4, đối lập với việc được tách thành các phần chia 652 có kích thước bằng 4x2, các phần chia 654 có kích thước bằng 2x4, và các phần chia 656 có kích thước bằng 2x2.

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

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

Để thực hiện mã hoá cho độ sâu hiện thời trong số độ sâu, thì sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được lựa chọn cho độ sâu hiện thời bằng cách thực hiện mã hoá đối với

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

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

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

Ví dụ, trong thiết bị 100 hoặc 200, nếu kích thước của đơn vị mã hoá 710 bằng 64x64, thì phép biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các đơn vị biến đổi 720 có kích thước 32x32.

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

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

Bộ kết xuất 130 của thiết bị 100 có thể mã hoá và truyền thông tin 800 về dạng phần chia, thông tin 810 về chế độ dự báo và thông tin 820 về kích thước đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, dưới dạng thông tin về chế độ mã hoá.

Thông tin 800 biểu thị thông tin về hình dạng của phần chia thu được sau khi phân tách đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá hiện thời, trong đó phần chia này là đơn vị dữ liệu để mã hoá dự báo đơn vị mã hoá hiện thời này. Ví dụ, đơn vị mã hoá hiện thời

CU_0 có kích thước $2N \times 2N$ có thể được phân tách thành một phần chia bất kỳ trong số phần chia 802 có kích thước $2N \times 2N$, phần chia 804 có kích thước $2N \times N$, phần chia 806 có kích thước $N \times 2N$ và phần chia 808 có kích thước $N \times N$. Trong bản mô tả sáng chế này, thông tin 800 về dạng phần chia được thiết lập để biểu thị một phần chia trong số phần chia 804 có kích thước $2N \times N$, phần chia 806 có kích thước $N \times 2N$ và phần chia 808 có kích thước $N \times N$.

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

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

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị 200 có thể trích xuất và sử dụng thông tin 800, 810 và 820 để giải mã.

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

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

Đơn vị dự báo 910 để mã hoá dự báo đơn vị mã hoá 900 có độ sâu bằng 0 và kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phần chia có dạng phần chia 912 có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, dạng phần chia 914 có kích thước $2N_0 \times N_0$, dạng phần chia 916 có kích thước $N_0 \times 2N_0$, và dạng phần chia 918 có kích thước $N_0 \times N_0$. Fig.9 chỉ minh họa các dạng phần chia từ 912 đến 918 thu được bằng cách phân tách đối xứng đơn vị dự báo 910, tuy nhiên dạng phần chia không chỉ giới hạn ở phương án này, và các phần chia của đơn vị dự báo 910 có thể là các phần chia bất đối xứng, các phần chia có hình dạng định trước và các phần chia có hình dạng hình học.

Bước mã hoá dự báo được thực hiện lặp đi lặp lại trên một phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, hai phần chia có kích thước $2N_0 \times N_0$, hai phần chia có kích thước $N_0 \times 2N_0$, và bốn phần chia có kích thước $N_0 \times N_0$, theo từng dạng phần chia. Bước mã hoá dự báo ở chế độ bên trong và chế độ liên kết có thể được thực hiện trên các phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$ và $N_0 \times N_0$. Bước mã hoá dự báo ở chế độ bỏ qua chỉ được thực hiện trên phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$.

Các sai số mã hoá do bước mã hoá dự báo trên các dạng phần chia từ 912 đến 918 được so sánh với nhau, và sai số mã hoá nhỏ nhất được xác định trong số các dạng phần chia này. Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất ở một trong số các dạng phần chia từ 912 đến 916, thì đơn vị dự báo 910 có thể không được phân tách thành độ sâu thấp hơn nữa.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất ở dạng phần chia 918, thì độ sâu thay đổi từ 0 sang 1 để phân tách dạng phần chia 918 ở bước 920, và việc mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại trên các đơn vị mã hoá 930 có độ sâu bằng 2 và kích thước bằng $N_0 \times N_0$ để tìm sai số mã hoá nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo 940 để mã hoá dự báo đơn vị mã hoá 930 có độ sâu bằng 1 và kích thước bằng $2N_1 \times 2N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể bao gồm các phần chia trong số dạng phần chia 942 có kích thước $2N_1 \times 2N_1$, dạng phần chia 944 có kích thước $2N_1 \times N_1$, dạng phần chia 946 có kích thước $N_1 \times 2N_1$, và dạng phần chia 948 có kích thước $N_1 \times N_1$.

Nếu sai số mã hoá là nhỏ nhất ở dạng phần chia 948, thì độ sâu thay đổi từ 1 sang 2 để phân tách dạng phần chia 948 ở bước 950, và việc mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại trên các đơn vị mã hoá 960 có độ sâu bằng 2 và kích thước bằng $N_2 \times N_2$ để tìm sai số mã hoá nhỏ nhất.

Khi độ sâu lớn nhất là d , thì bước phân tách theo từng độ sâu có thể được thực hiện cho đến khi độ sâu bằng $d-1$, và thông tin phân tách có thể được mã hoá cho đến khi độ sâu bằng một giá trị nằm trong khoảng từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi việc mã hoá được thực hiện cho đến khi độ sâu bằng $d-1$ sau khi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng $d-2$ được phân tách ở bước 970, thì đơn vị dự báo 990 dùng để mã

hoá dự báo đơn vị mã hoá 980 có độ sâu bằng $d-1$ và kích thước bằng $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể bao gồm các phần chia có dạng phần chia 992 có kích thước $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, dạng phần chia 994 có kích thước $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, dạng phần chia 996 có kích thước $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, và dạng phần chia 998 có kích thước $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

Bước mã hoá dự báo có thể được thực hiện lặp đi lặp lại trên một phần chia có kích thước $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, hai phần chia có kích thước $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, hai phần chia có kích thước $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, bốn phần chia có kích thước $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ trong số các dạng phần chia từ 992 đến 998 để tìm ra dạng phần chia có sai số mã hoá nhỏ nhất.

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

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là ‘đơn vị nhỏ nhất’ đối với đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời. Đơn vị nhỏ nhất theo phương án làm ví dụ của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu có dạng hình chữ nhật thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hoá nhỏ nhất 980 thành 4 phần. Bằng cách thực hiện mã hoá lặp đi lặp lại, thiết bị 100 có thể lựa chọn độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hoá theo các độ sâu của đơn vị mã hoá 900 để xác định độ sâu mã hoá, và thiết lập dạng phần chia tương ứng và chế độ dự báo làm chế độ mã hoá của độ sâu mã hoá đó.

Như vậy, sai số mã hoá nhỏ nhất theo các độ sâu được so sánh trong tất cả các độ sâu nằm trong khoảng từ 1 đến d , và độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được xác định là độ sâu mã hoá. Độ sâu mã hoá, dạng phần chia của đơn vị dự báo và chế độ dự báo này có thể được mã hoá và truyền làm thông tin về chế độ mã hoá. Ngoài ra, vì đơn vị mã hoá được phân tách từ độ sâu bằng 0 đến độ sâu mã hoá, nên chỉ duy

nhất thông tin phân tách của độ sâu mã hoá được đặt bằng 0, còn thông tin phân tách của các độ sâu ngoại trừ độ sâu mã hoá này được đặt bằng 1.

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

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

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

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

Trong các đơn vị dự báo 1060, một số đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 được phân tách thành các phần chia dùng để mã hoá dự báo. Nói cách khác, dạng phần chia trong các đơn vị mã hoá 1014, 1022, 1050 và 1054 có kích thước bằng $2N \times N$, các dạng phần chia trong các đơn vị mã hoá 1016, 1048 và 1052 có kích thước bằng $N \times 2N$, và dạng phần chia của đơn vị mã hoá 1032 có kích thước bằng $N \times N$. Các đơn vị dự báo và các phần chia của các đơn vị mã hoá 1010 nhỏ hơn hoặc bằng mỗi đơn vị mã hoá.

Phép biến đổi hoặc biến đổi ngược sẽ được thực hiện trên dữ liệu ảnh của đơn vị mã hoá 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 trong đơn vị dữ liệu mà nó nhỏ hơn so với đơn vị mã hoá 1052. Ngoài ra, các đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1022, 1032, 1048,

1050 và 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 khác với các đơn vị mã hoá trong các đơn vị dự báo 1060 về kích thước và hình dạng. Nói cách khác, các thiết bị 100 và 200 có thể thực hiện dự báo bên trong, 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 hoá.

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

Bảng 1

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

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

Thông tin phân tách chỉ báo việc liệu đơn vị mã hoá hiện thời có được phân tách thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn hay không. Nếu thông tin phân tách có độ sâu hiện thời d bằng 0, thì độ sâu, mà ở đó đơn vị mã hoá hiện thời không còn được phân tách xuống độ sâu thấp hơn, sẽ là độ sâu mã hoá, và do đó thông tin về dạng phân chia, chế độ dự báo và kích thước đơn vị biến đổi có thể được xác định cho độ sâu mã hoá này. Nếu đơn vị mã hoá hiện thời được phân tách tiếp theo thông tin phân tách, thì việc mã hoá được thực hiện độc lập trên bốn đơn vị mã hoá đã phân tách có độ sâu thấp hơn.

Chế độ dự báo có thể là một chế độ trong số chế độ bên trong, chế độ liên kết và chế độ bỏ qua. Chế độ bên trong và chế độ liên kết có thể được xác định đối với mọi dạng phân chia, và chế độ bỏ qua chỉ được xác định đối với dạng phân chia có kích thước $2N \times 2N$.

Thông tin về dạng phân chia có thể biểu thị các dạng phân chia đối xứng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$, thu được bằng cách phân tách đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, và các dạng phân chia bất đối xứng có các kích thước $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$, thu được bằng cách phân tách bất

đối xứng chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo. Các dạng phân chia bất đối xứng có kích thước $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể thu được tương ứng bằng cách phân tách chiều cao của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1, và các dạng phân chia bất đối xứng có kích thước $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể thu được tương ứng bằng cách phân tách chiều rộng của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1

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

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

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

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

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hoá hiện thời được dự báo dựa trên thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu liên kế, thì các đơn vị dữ liệu liên kế với đơn vị mã hoá hiện thời được tìm kiếm bằng cách sử dụng thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu

này, và các đơn vị mã hoá liền kề tìm được có thể được tham chiếu để dự báo đơn vị mã hoá hiện thời.

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

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

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

Khi dạng phần chia được thiết lập bất đối xứng, tức là dạng phần chia 1332, 1334, 1336 hoặc 1338, thì đơn vị biến đổi 1352 có kích thước $2N \times 2N$ sẽ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 0, và đơn vị biến đổi 1354 có kích thước $N/2 \times N/2$ sẽ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 1.

Trên Fig.13, cờ kích thước TU là cờ có giá trị bằng 0 hoặc 1, tuy nhiên cờ kích thước TU không bị giới hạn ở 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được phân tách theo cách phân cấp có cấu trúc cây khi cờ kích thước TU tăng lên từ 0.

Trong trường hợp này, kích thước đơn vị biến đổi thực tế được sử dụng có thể được biểu thị bằng cách dùng cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi, theo phương án làm ví dụ của sáng chế, cùng với kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi. Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị mã hoá video 100 có khả

năng mã hoá thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và cờ kích thước TU lớn nhất. Kết quả mã hoá thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và cờ kích thước TU lớn nhất có thể được chèn vào SPS. Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị giải mã video 200 có thể giải mã dữ liệu video bằng cách sử dụng thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và cờ kích thước TU lớn nhất.

Ví dụ, nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 64x64 và kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi bằng 32x32, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể bằng 32x32 khi cờ kích thước TU bằng 0, có thể bằng 16x16 khi cờ kích thước TU bằng 1, và có thể bằng 8x8 khi cờ kích thước TU bằng 2.

Ví dụ khác, nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 32x32 và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi bằng 32x32, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể bằng 32x32 khi cờ kích thước TU bằng 0. Trong bản mô tả sáng chế này, cờ kích thước TU không được đặt ở giá trị nào khác ngoài 0, vì kích thước đơn vị biến đổi không thể nhỏ hơn 32x32.

Ví dụ khác, nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 64x64 và cờ kích thước TU lớn nhất bằng 1, thì cờ kích thước TU có thể bằng 0 hoặc 1. Trong bản mô tả sáng chế này, cờ kích thước TU không được đặt ở giá trị nào khác ngoài 0 hoặc 1.

Do đó, nếu gọi cờ kích thước TU lớn nhất là 'MaxTransformSizeIndex', kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi là 'MinTransformSize', và kích thước đơn vị biến đổi là 'RootTuSize' khi cờ kích thước TU bằng 0, thì kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi hiện thời 'CurrMinTuSize' mà nó được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời, có thể được xác định theo biểu thức (1):

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

Khi so sánh với kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi hiện thời 'CurrMinTuSize' mà nó được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời, kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cờ kích thước TU bằng 0 có thể biểu thị kích thước lớn

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

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi RootTuSize có thể thay đổi theo loại chế độ dự báo.

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

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

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

Nếu chế độ dự báo của phần chia hiện thời là chế độ bên trong, thì 'RootTuSize' có thể được xác định bằng cách sử dụng biểu thức (3) dưới đây. Trong biểu thức (3), 'PartitionSize' biểu thị kích thước phần chia hiện thời.

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

Có nghĩa là, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ bên trong, thì kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cỡ kích thước TU bằng 0 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi và kích thước phần chia hiện thời.

Tuy nhiên, kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi hiện thời 'RootTuSize' thay đổi theo loại chế độ dự báo trong phần chia chỉ là một ví dụ và sáng chế không bị hạn chế ở phương án này.

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hoá video, theo phương án làm ví

dụ của sáng chế.

Ở bước 1210, hình ảnh hiện thời được phân tách thành ít nhất một đơn vị mã hoá lớn nhất. Độ sâu lớn nhất chỉ báo tổng số lần phân tách có thể thực hiện được mà nó có thể được xác định trước.

Ở bước 1220, độ sâu mã hoá để tạo ra kết quả mã hoá cuối cùng theo ít nhất một khu vực đã phân tách, mà nó thu được bằng cách phân tách khu vực của mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất theo các độ sâu, sẽ được xác định bằng cách mã hoá ít nhất một khu vực đã phân tách, và đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây sẽ được xác định.

Đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách về không gian mỗi khi độ sâu sâu thêm, và do đó sẽ được phân tách thành các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn. Mỗi đơn vị mã hoá có thể được phân tách thành các đơn vị mã hoá có độ sâu khác thấp hơn bằng cách phân tách về không gian độc lập với các đơn vị mã hoá liền kề. Bước mã hoá được thực hiện lặp đi lặp lại trên mỗi đơn vị mã hoá theo các độ sâu.

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

Ở bước 1230, dữ liệu ảnh đã mã hoá tạo nên kết quả mã hoá cuối cùng theo độ sâu mã hoá sẽ được kết xuất cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, cùng với thông tin mã hoá liên quan đến độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá. Thông tin về chế độ mã hoá này có thể bao gồm thông tin về độ sâu mã hoá hoặc thông tin phân tách, thông tin về dạng phần chia của đơn vị dự báo, chế độ dự báo và kích thước đơn vị biến đổi. Thông tin đã mã hoá về chế độ mã hoá này có thể được truyền đến bộ giải mã cùng với dữ liệu ảnh đã mã hoá.

Fig.15 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

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

Ở bước 1320, dữ liệu ảnh mã hoá của hình ảnh hiện thời gán cho đơn vị mã hoá lớn nhất, và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo đơn vị mã hoá lớn nhất

sẽ được trích xuất từ dòng bit đã được phân giải. Độ sâu mã hoá của mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất là độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Khi mã hoá mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, thì dữ liệu ảnh sẽ được mã hoá dựa trên ít nhất một đơn vị dữ liệu thu được bằng cách phân tách theo cách phân cấp mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất theo các độ sâu.

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

Ở bước 1330, dữ liệu ảnh của mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất sẽ được giải mã dựa trên thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo các đơn vị mã hoá lớn nhất. Dữ liệu ảnh đã giải mã này có thể được tái tạo bằng thiết bị tái tạo, được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ, hoặc được truyền qua mạng.

Kỹ thuật mã hoá và giải mã dữ liệu video có xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách theo các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được trình bày dựa trên các hình vẽ từ Fig.16 đến Fig.23.

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa thiết bị 1400 để mã hoá video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Trên Fig.16, thiết bị 1400 bao gồm bộ phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất 1410, bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá 1420 và bộ kết xuất 1430.

Thiết bị 1400 trên Fig.16 có thể là một ví dụ của thiết bị 100 trên Fig.1, và bộ phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất 110, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 và bộ kết xuất 130 của thiết bị 100 trên Fig.1 có thể lần lượt tương ứng với bộ phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất 1410, bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá 1420 và bộ kết xuất 1430 trên Fig.16.

Bộ phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất 1410 sẽ phân tách ảnh đầu vào thành các

đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước định trước, và dữ liệu ảnh theo đơn vị mã hoá lớn nhất sẽ được kết xuất cho bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá 1420.

Bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá 1420 sẽ phân tách theo cách phân cấp các khu vực ảnh của mỗi trong số các đơn vị mã hoá lớn nhất được đưa vào từ bộ phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất 1410 khi độ sâu sâu thêm, và sẽ thực hiện mã hoá riêng biệt dựa trên các đơn vị mã hoá theo độ sâu tương ứng với các số lần phân tách của từng khu vực độc lập được phân tách theo cách phân cấp. Bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá 1420 sẽ xác định chế độ mã hoá và độ sâu mã hoá để kết xuất kết quả mã hoá theo từng khu vực. Chế độ mã hoá này có thể bao gồm thông tin về dạng phân chia của đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu mã hoá, về chế độ dự báo và về kích thước đơn vị biến đổi.

Để xác định chế độ mã hoá và độ sâu mã hoá để kết xuất kết quả mã hoá cho từng khu vực độc lập của đơn vị mã hoá lớn nhất, bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá 1420 có thể thực hiện mã hoá dựa trên các đơn vị mã hoá theo các độ sâu, và có thể tìm kiếm độ sâu mã hoá có sai số mã hoá nhỏ nhất trong dữ liệu ảnh gốc và chế độ mã hoá liên quan đến độ sâu mã hoá. Do đó, bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá 1420 có thể xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây bằng cách xác định các đơn vị mã hoá tương ứng với các độ sâu mã hoá cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất của hình ảnh hiện thời

Thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá được xác định bằng bộ xác định đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá 1420 và kết quả mã hoá tương ứng được kết xuất cho bộ kết xuất 1430.

Bộ kết xuất 1430 sẽ kết xuất thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá theo đơn vị mã hoá lớn nhất, và dữ liệu video đã được mã hoá. Chế độ mã hoá bao gồm thông tin về chế độ bỏ qua chỉ báo việc liệu chế độ dự báo cho đơn vị mã hoá có phải là chế độ bỏ qua hay không, và thông tin phân tách chỉ báo việc liệu đơn vị mã hoá có được phân tách đến độ sâu thấp hơn hay không. Vì chế độ dự báo của đơn vị mã hoá có thể được xác định trong đơn vị mã hoá có độ sâu mã hoá không được phân tách thêm nữa, nên thông tin về chế độ bỏ qua có thể được mã hoá trong đơn vị mã hoá có độ sâu mã hoá này.

Bộ kết xuất 1430 có thể xác định một cách có chọn lọc thứ tự mà trong đó thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách của các đơn vị mã hoá theo độ sâu được kết xuất.

Bộ kết xuất 1430 có thể kết xuất thông tin chỉ báo thứ tự được xác định một cách có chọn lọc mà theo đó thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách được kết xuất. Do đó, bộ kết xuất 1430 có thể kết xuất thông tin về thứ tự mà trong đó thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách được kết xuất, thông tin về chế độ mã hoá bao gồm thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách mà chúng được sắp xếp theo thứ tự được xác định một cách có chọn lọc, và dữ liệu video đã được mã hoá.

Thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách được xác định có chọn lọc cho mọi đơn vị mã hoá theo các độ sâu có thể được xác định theo ít nhất một trong số chuỗi ảnh trong đó có đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu, phiên, dạng phiên theo chiều dự báo, và tham số lượng tử hoá (*QP: Quantization Parameter*) của đơn vị dữ liệu.

Ngoài ra, thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách mà nó được xác định có chọn lọc cho mọi đơn vị mã hoá theo các độ sâu có thể được xác định riêng biệt theo các độ sâu của các đơn vị mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Ví dụ, thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách có thể được xác định theo cách thông tin về chế độ bỏ qua đứng trước thông tin phân tách đối với đơn vị mã hoá lớn nhất, và thông tin phân tách đứng trước thông tin về chế độ bỏ qua đối với các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn không phải là đơn vị mã hoá lớn nhất.

Bộ kết xuất 1430 có thể thực hiện mã hoá bằng cách kết hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua thành một mẫu thông tin phân tách và bỏ qua. Ngoài ra, bộ kết xuất 1430 có thể gán số lượng bit khác nhau cho thông tin phân tách và bỏ qua theo tần suất xuất hiện của tổ hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua.

Ví dụ, nếu cả thông tin phân tách chỉ báo rằng đơn vị mã hoá tương ứng được phân tách lẫn thông tin về chế độ bỏ qua chỉ báo rằng chế độ dự báo của đơn vị mã hoá tương ứng không phải là chế độ bỏ qua sẽ đều được mã hoá, thì thông tin phân

tách và bỏ qua này có thể được gán một bit. Ngoài ra, trong những trường hợp khác ngoài trường hợp cả thông tin phân tách chỉ báo rằng đơn vị mã hoá tương ứng được phân tách lần thông tin về chế độ bỏ qua chỉ báo rằng chế độ dự báo của đơn vị mã hoá tương ứng không phải là chế độ bỏ qua đều được mã hoá, thì thông tin phân tách và bỏ qua này có thể được gán hai bit và được kết xuất.

Bộ kết xuất 1430 có thể không mã hoá hệ số biến đổi và thông tin liên quan đến dự báo chẳng hạn như chiều dự báo và vectơ động, đối với đơn vị mã hoá được dự báo ở chế độ bỏ qua. Theo cách có chọn lọc, bộ kết xuất 1430 có thể mã hoá thông tin về chỉ số thông tin dự báo vectơ động của đơn vị dự báo liền kề với đơn vị mã hoá hiện thời. Ngoài ra, bộ kết xuất 1430 có thể kết xuất thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá.

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa thiết bị 1500 dùng để giải mã dữ liệu video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Trên Fig.17, thiết bị 1500 bao gồm bộ thu 1510, bộ trích xuất dữ liệu 1520 và bộ giải mã 1530. Thiết bị 1500 trên Fig.17 có thể là một ví dụ của thiết bị 200 trên Fig.2. Bộ thu 210, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hoá 220 và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của thiết bị 200 trên Fig.2 có thể lần lượt tương ứng với bộ thu 1510, bộ trích xuất dữ liệu 1520 và bộ giải mã 1530 của thiết bị 1500 trên Fig.17.

Bộ thu 1510 sẽ thu và phân giải dòng bit của video đã được mã hoá.

Bộ trích xuất dữ liệu 1520 sẽ thu dòng bit đã được phân giải từ bộ thu 1510, và sẽ trích xuất, từ dòng bit, dữ liệu video đã được mã hoá và thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Ngoài ra, bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể trích xuất, từ dòng bit, thông tin về kích thước lớn nhất của các đơn vị mã hoá. Bộ trích xuất dữ liệu 1520 sẽ trích xuất, từ dòng bit, thông tin về thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách cho các đơn vị mã hoá theo các độ sâu.

Bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách từ thông tin về chế độ mã hoá dựa trên thông tin đã trích xuất về thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách, và sẽ trích xuất dữ liệu video đã được mã hoá trong các đơn vị mã hoá theo các độ sâu dựa trên thông tin về chế độ bỏ

qua và thông tin phân tách này.

Thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách này có thể được thiết lập có chọn lọc theo ít nhất một trong số chuỗi ảnh mà trong đó có đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu, phiên, dạng phiên theo chiều dự báo, và QP của đơn vị dữ liệu. Ngoài ra, thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách có thể được thiết lập có chọn lọc theo độ sâu của các đơn vị mã hoá theo độ sâu trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Ví dụ, nếu đơn vị mã hoá là đơn vị mã hoá lớn nhất, theo thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách, thì cần xác định liệu đơn vị mã hoá đó có được dự báo ở chế độ bỏ qua theo thông tin về chế độ bỏ qua hay không trước khi xác định liệu đơn vị mã hoá đó có được phân tách theo thông tin phân tách hay không. Ngoài ra, nếu đơn vị mã hoá không phải là đơn vị mã hoá lớn nhất, thì có thể xác định liệu đơn vị mã hoá đó có được phân tách theo thông tin phân tách hay không trước khi xác định liệu đơn vị mã hoá đó có được dự báo ở chế độ bỏ qua theo thông tin về chế độ bỏ qua hay không.

Bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể trích xuất một mẫu thông tin phân tách và bỏ qua thu được bằng cách kết hợp thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách đối với các đơn vị mã hoá theo độ sâu. Ví dụ, nếu một bit của thông tin phân tách và bỏ qua được trích xuất, thì đơn vị mã hoá tương ứng có thể được dự báo ở chế độ bỏ qua mà không cần phân tách, còn nếu hai bit của thông tin phân tách và bỏ qua được đọc, thì có thể xác định liệu đơn vị mã hoá tương ứng có được phân tách dựa trên thông tin phân tách hay không và có thể xác định liệu đơn vị mã hoá tương ứng có được dự báo ở chế độ bỏ qua dựa trên thông tin về chế độ bỏ qua hay không.

Bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể chỉ trích xuất thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua đối với đơn vị mã hoá được dự báo ở chế độ bỏ qua, và có thể không trích xuất thông tin để giải mã dự báo chẳng hạn như hệ số biến đổi và thông tin liên quan đến dự báo chẳng hạn như chiều dự báo và vector động. Thông tin chỉ số dự báo vector động đối với đơn vị mã hoá mà sẽ được dự báo ở chế độ bỏ qua có thể được trích xuất theo cách có chọn lọc. Do đó, bộ giải mã 1530 có thể thực hiện giải mã dự báo trên đơn vị mã hoá hiện thời bằng cách vay mượn thông tin chuyển động của đơn

vị dự báo liền kề với đơn vị mã hoá hiện thời mà nó được dự báo ở chế độ bỏ qua, hoặc suy ra thông tin chuyển động của đơn vị mã hoá hiện thời từ thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề.

Bộ giải mã 1530 sẽ giải mã dữ liệu video đã được mã hoá theo đơn vị mã hoá có ít nhất một độ sâu mã hoá đối với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất của dữ liệu video đã được mã hoá dựa trên thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá.

Dữ liệu video đã được giải mã và phục hồi có thể được truyền đến các thiết bị đầu cuối có khả năng tái tạo dữ liệu video hoặc có thể được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ.

Thiết bị 1400 trên Fig.16 và thiết bị 1500 trên Fig.17 có thể xác định thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách bằng cách xem xét đơn vị dữ liệu, chế độ mã hoá, hoặc thông tin tương tự khác. Ngoài ra, thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách có thể được xác định bằng cách xem xét tổng số bit của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách, và tần suất xuất hiện chế độ bỏ qua khi mã hoá và giải mã dữ liệu video. Vì thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách của các đơn vị mã hoá theo các độ sâu có thể được thiết lập, nên hiệu suất truyền dữ liệu mã hoá có thể được nâng cao hơn nữa.

Fig.18 thể hiện các đơn vị mã hoá theo các độ sâu mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Để giải thích về thứ tự mà theo đó bộ trích xuất dữ liệu 1520 đọc dòng bit mã hoá được kết xuất từ bộ kết xuất 1430 có xét đến thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách, đơn vị mã hoá lớn nhất 1600 sẽ được mô tả làm ví dụ.

Các đơn vị mã hoá nằm trong đơn vị mã hoá lớn nhất 1600 bao gồm đơn vị mã hoá lớn nhất 1600 có độ sâu bằng 0, đơn vị mã hoá 1610, 1620, 1630 và 1640 có độ sâu bằng 1, và đơn vị mã hoá 1622, 1624, 1626 và 1628 có độ sâu bằng 2. Ngoài ra, đơn vị mã hoá 1610, 1630 và 1640 có độ sâu mã hoá bằng 1, và đơn vị mã hoá 1622, 1624, 1626 và 1628 có độ sâu mã hoá bằng 2 được xác định là độ sâu mã hoá của đơn vị mã hoá lớn nhất 1600. Ngoài ra, giả sử rằng các chế độ dự báo của đơn vị mã hoá 1610, 1630 và 1640 có độ sâu bằng 1 được thiết lập ở các chế độ bỏ qua, và các chế

độ dự báo của đơn vị mã hoá 1622, 1624, 1626 và 1628 có độ sâu bằng 2 không được thiết lập ở các chế độ bỏ qua.

Trước tiên sẽ mô tả ví dụ trong đó bộ trích xuất dữ liệu 1520 của thiết bị 1500 đọc thông tin phân tách trước khi đọc thông tin về chế độ bỏ qua đối với đơn vị mã hoá lớn nhất 1600 của hình ảnh hiện thời. Trong ví dụ này, thông tin phân tách đứng trước thông tin về chế độ bỏ qua, nếu thông tin phân tách bằng 1, thì thông tin phân tách của các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn sẽ được đọc theo cách đệ quy, và nếu thông tin phân tách bằng 0, thì thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu tương ứng sẽ được đọc.

Do đó, thứ tự mà thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua được thiết lập hoặc đọc ra sẽ là như sau.

Thông tin phân tách 1 của đơn vị mã hoá lớn nhất 1600, thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 1 của đơn vị mã hoá 1610 có độ sâu bằng 1, thông tin phân tách 0 của đơn vị mã hoá 1620 có độ sâu bằng 1, thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 0 của đơn vị mã hoá 1622 có độ sâu bằng 2, thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 0 của đơn vị mã hoá 1624 có độ sâu bằng 2, thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 0 của đơn vị mã hoá 1626 có độ sâu bằng 2, thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 0 của đơn vị mã hoá 1628 có độ sâu bằng 2, thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 1 của đơn vị mã hoá 1630 có độ sâu bằng 1, và thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 1 của đơn vị mã hoá 1640 có độ sâu bằng 1 có thể được đọc tuần tự. Do đó, tổng số bit của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá lớn nhất 1600 sẽ là 16.

Ngoài ra, sẽ mô tả một ví dụ khác trong đó bộ trích xuất dữ liệu 1520 của thiết bị 1400 đọc thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá lớn nhất 1600 cho hình ảnh hiện thời trước khi đọc thông tin phân tách. Trong ví dụ này, thông tin về chế độ bỏ qua đứng trước thông tin phân tách, nếu thông tin về chế độ bỏ qua bằng 1, thì thông tin phân tách của các đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn không cần được thiết lập, còn nếu thông tin về chế độ bỏ qua bằng 0, thì thông tin phân tách sẽ được thiết lập. Do đó, thứ tự mà trong đó thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua được thiết

lập hoặc đọc ra sẽ là như sau.

Thông tin về chế độ bỏ qua 0 về đơn vị mã hoá lớn nhất 1600, thông tin về chế độ bỏ qua 1 của đơn vị mã hoá 1610 có độ sâu bằng 1, thông tin về chế độ bỏ qua 0 và thông tin phân tách 1 của đơn vị mã hoá 1620 có độ sâu bằng 1, thông tin về chế độ bỏ qua 0 và thông tin phân tách 0 của đơn vị mã hoá 1622 có độ sâu bằng 2, thông tin về chế độ bỏ qua 0 và thông tin phân tách 0 của đơn vị mã hoá 1624 có độ sâu bằng 2, thông tin về chế độ bỏ qua 0 và thông tin phân tách 0 của đơn vị mã hoá 1626 có độ sâu bằng 2, thông tin về chế độ bỏ qua 0 và thông tin phân tách 0 của đơn vị mã hoá 1628 có độ sâu bằng 2, thông tin về chế độ bỏ qua 1 của đơn vị mã hoá 1630 có độ sâu bằng 1, và thông tin về chế độ bỏ qua 1 của đơn vị mã hoá 1640 có độ sâu bằng 1 có thể được đọc tuần tự. Trong trường hợp này, tổng số bit của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá lớn nhất 1600 sẽ là 14.

Các hình vẽ từ Fig.19 đến Fig.21 là lưu đồ minh họa các phương pháp mã hoá và giải mã thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách, theo các phương án làm ví dụ của sáng chế.

Nếu bộ kết xuất 1430 của thiết bị 1400 kết xuất dòng bit mã hoá theo cách thông tin phân tách đứng trước thông tin về chế độ bỏ qua theo phương pháp phân tách đứng trước, thì bộ trích xuất dữ liệu 1520 của thiết bị 1500 sẽ đọc dữ liệu video đã được mã hoá theo đúng thứ tự mà thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách được đọc.

Có nghĩa là, ở bước 1650, theo phương pháp phân tách đứng trước, bộ trích xuất dữ liệu 1520 sẽ đọc thông tin phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 và xác định liệu đơn vị mã hoá lớn nhất có được phân tách hay không. Nếu ở bước 1650 xác định thấy rằng đơn vị mã hoá lớn nhất không được phân tách, thì phương pháp này chuyển sang bước 1652. Ở bước 1652, thông tin về chế độ bỏ qua được đọc và xác định liệu đơn vị mã hoá lớn nhất có được dự báo ở chế độ bỏ qua hay không. Nếu ở bước 1650 xác định thấy rằng đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách, thì phương pháp này chuyển sang bước 1654. Ở bước 1654, thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được đọc. Tương tự, ở bước 1654, xác định xem đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 có được phân tách hay không. Nếu ở bước 1654 xác định

thấy rằng đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 không được phân tách theo thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1, thì phương pháp này chuyển sang bước 1656. Ở bước 1656, thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được đọc. Nếu ở bước 1654 xác định thấy rằng đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được phân tách, thì phương pháp này chuyển sang bước 1658. Ở bước 1658, thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được đọc và xác định liệu đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 có được phân tách hay không. Nếu ở bước 1658 xác định thấy rằng đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 không được phân tách, thì phương pháp này chuyển sang bước 1660. Ở bước 1660, thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được đọc. Nếu ở bước 1658 xác định thấy rằng đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được phân tách, thì phương pháp này có thể chuyển sang độ sâu kế tiếp.

Nếu bộ kết xuất 1430 của thiết bị 1400 kết xuất dòng bit mã hoá theo cách thông tin về chế độ bỏ qua đứng trước thông tin phân tách theo phương pháp bỏ qua đứng trước, thì bộ trích xuất dữ liệu 1520 của thiết bị 1500 sẽ đọc dữ liệu video đã được mã hoá theo đúng thứ tự mà thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách được đọc.

Có nghĩa là, ở bước 1670, theo phương pháp bỏ qua đứng trước, bộ trích xuất dữ liệu 1520 đọc thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0. Nếu trong khi đọc xác định được rằng chế độ dự báo của đơn vị mã hoá lớn nhất là chế độ bỏ qua, thì bộ giải mã 1530 có thể giải mã đơn vị mã hoá lớn nhất ở chế độ bỏ qua. Ở bước 1670, nếu trong khi đọc xác định được rằng chế độ dự báo của đơn vị mã hoá lớn nhất không phải là chế độ bỏ qua, thì phương pháp này có thể chuyển sang bước 1672. Ở bước 1672, bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc thông tin phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0. Ở bước 1672, nếu trong khi đọc xác định được rằng đơn vị mã hoá lớn nhất không được phân tách, thì bộ giải mã 1530 có thể giải mã đơn vị mã hoá lớn nhất. Ở bước 1672, nếu trong khi đọc xác định được rằng đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách, thì phương pháp này chuyển sang bước 1674. Ở bước 1674, bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1.

Tương tự, ở bước 1674, theo thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có

độ sâu bằng 1, nếu trong khi đọc xác định được rằng chế độ dự báo của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 là chế độ bỏ qua, thì đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 có thể được giải mã ở chế độ bỏ qua. Nếu trong khi đọc xác định được rằng ở bước 1674 chế độ dự báo của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 không phải là chế độ bỏ qua, thì phương pháp này chuyển sang bước 1676. Ở bước 1676, thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 có thể được đọc.

Nếu bộ kết xuất 1430 của thiết bị 1400 thực hiện mã hoá theo cách thông tin về chế độ bỏ qua đứng trước thông tin phân tách đối với đơn vị mã hoá lớn nhất và thông tin phân tách đứng trước thông tin về chế độ bỏ qua đối với các đơn vị mã hoá không phải là đơn vị mã hoá lớn nhất, thì bộ trích xuất dữ liệu 1520 của thiết bị 1500 đọc dữ liệu video đã được mã hoá theo đúng thứ tự mà thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách được đọc ra.

Có nghĩa là, ở bước 1680, theo phương pháp bỏ qua đứng trước đối với đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0, bộ trích xuất dữ liệu 1520 đọc thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0. Nếu trong khi đọc xác định được rằng chế độ dự báo của đơn vị mã hoá lớn nhất là chế độ bỏ qua, thì bộ giải mã 1530 có thể giải mã đơn vị mã hoá lớn nhất ở chế độ bỏ qua. Ở bước 1680, nếu trong khi đọc xác định được rằng chế độ dự báo của đơn vị mã hoá lớn nhất không phải là chế độ bỏ qua, thì phương pháp này chuyển sang bước 1682. Ở bước 1682, bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc thông tin phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0. Ở bước 1682, nếu trong khi đọc xác định được rằng đơn vị mã hoá lớn nhất không được phân tách, thì bộ giải mã 1530 có thể giải mã đơn vị mã hoá lớn nhất. Ở bước 1682, nếu trong khi đọc xác định được rằng đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách, thì bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 ở các bước 1684 và 1686.

Ở bước 1684, theo phương pháp phân tách đứng trước đối với đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1, nếu trong khi đọc xác định được rằng đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 không được phân tách theo thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1, thì phương pháp này chuyển sang bước 1686. Ở bước 1686, thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được đọc. Ở bước 1684, nếu trong khi đọc

xác định được rằng đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được phân tách, thì phương pháp này chuyển sang bước 1688, và thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 có thể được đọc. Ở bước 1688, nếu đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 không được phân tách theo thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2, thì phương pháp này chuyển sang bước 1690. Ở bước 1690, thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 có thể được đọc, và nếu đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được phân tách, thì phương pháp này có thể chuyển sang độ sâu kế tiếp.

Tổng số bit của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách theo các phương án làm ví dụ thể hiện các hình vẽ từ Fig.19 đến Fig.21 sẽ được so sánh với nhau như được thể hiện dưới đây.

Cụ thể, nếu đơn vị mã hoá lớn nhất được mã hoá ở chế độ bỏ qua, thì tổng số bit của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

Phương án	Thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách	Tổng số bit
Phương pháp phân tách đứng trước (Fig.19)	Thông tin phân tách 0, thông tin về chế độ bỏ qua 1	2 bit
Phương pháp bỏ qua đứng trước (Fig.20)	Thông tin về chế độ bỏ qua 1	1 bit
Phương pháp bỏ qua đứng trước với đơn vị mã hoá lớn nhất (Fig.21)	Thông tin về chế độ bỏ qua 1	1 bit

Theo phương pháp phân tách đứng trước thể hiện trong bảng 2, vì thông tin phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '0' và thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '1', nên bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc tổng cộng là hai bit đối với thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách. Theo phương pháp bỏ qua đứng trước thể hiện trong bảng 2, vì thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '1', nên bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc tổng cộng là một bit đối với thông tin về chế độ bỏ qua. Theo phương pháp bỏ qua đứng trước với đơn vị mã hoá lớn nhất thể hiện trong bảng 2, vì thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị

mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '1', nên bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể chỉ đọc tổng cộng là một bit đối với thông tin về chế độ bỏ qua.

Cụ thể, nếu đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được mã hoá ở chế độ bỏ qua, thì tổng số bit của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

Phương án	Thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách	Tổng số bit
Phương pháp phân tách đứng trước (Fig.19)	Thông tin phân tách 1, thông tin phân tách 1, thông tin phân tách 0, thông tin về chế độ bỏ qua 1	4 bit
Phương pháp bỏ qua đứng trước (Fig.20)	Thông tin về chế độ bỏ qua 0, thông tin phân tách 1, thông tin về chế độ bỏ qua 0, thông tin phân tách 1, thông tin về chế độ bỏ qua 1	5 bit
Phương pháp bỏ qua đứng trước với đơn vị mã hoá lớn nhất (Fig.21)	Thông tin về chế độ bỏ qua 0, thông tin phân tách 1, thông tin phân tách 1, thông tin phân tách 0, thông tin về chế độ bỏ qua 1	5 bit

Theo phương pháp phân tách đứng trước thể hiện trong bảng 3, vì thông tin phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '1', thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được mã hoá bằng '1', thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được mã hoá bằng '0', và thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được mã hoá bằng '1', nên bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc tổng cộng là bốn bit đối với thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách. Theo phương pháp bỏ qua đứng trước thể hiện trong bảng 3, vì thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '0', thông tin phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '1', thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được mã hoá bằng '0', thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được mã hoá bằng '1', và thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được mã hoá bằng '1', nên bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc tổng cộng là năm bit đối với thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách. Theo phương pháp bỏ qua đứng trước với đơn vị mã hoá lớn nhất thể hiện trong bảng 3, vì thông tin về chế độ bỏ qua

của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '0', thông tin phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất có độ sâu bằng 0 được mã hoá bằng '1', thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 1 được mã hoá bằng '1', thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được mã hoá bằng '0', và thông tin về chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá có độ sâu bằng 2 được mã hoá bằng '1', nên bộ trích xuất dữ liệu 1520 có thể đọc tổng cộng là năm bit đối với thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách.

Như đã mô tả trên đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.19 đến Fig.21, bằng cách thay đổi thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua, thì tổng số bit của thông tin về chế độ bỏ qua đối với các đơn vị mã hoá theo độ sâu có thể thay đổi theo. Ví dụ, nếu đơn vị mã hoá có độ sâu cao hơn được dự báo và mã hoá ở chế độ bỏ qua, thì do thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn không cần được mã hoá nữa, nếu có nhiều khu vực được dự báo và mã hoá ở chế độ bỏ qua, nên có thể sẽ được lợi về tốc độ bit khi thông tin về chế độ bỏ qua đứng trước thông tin phân tách. Tuy nhiên, trong ảnh có số lượng chế độ bỏ qua ít, thì có thể sẽ được lợi về tốc độ bit khi thông tin phân tách đứng trước thông tin về chế độ bỏ qua.

Do đó, tốc độ bit có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua theo đặc điểm của ảnh, chuỗi, mức đơn vị dữ liệu chẳng hạn như phiên, QP và dạng phiên. Ngoài ra, giống như ví dụ đã trình bày liên quan đến Fig.21, trong đó phương pháp bỏ qua đứng trước sẽ được lựa chọn chỉ đối với đơn vị mã hoá lớn nhất và phương pháp phân tách đứng trước sẽ được lựa chọn đối với các đơn vị mã hoá có các độ sâu không phải là các đơn vị mã hoá lớn nhất, thì thứ tự của thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua có thể thay đổi theo các độ sâu.

Theo phương án làm ví dụ được mô tả dựa trên Fig.18, thông tin về chế độ bỏ qua hoặc thông tin phân tách được đọc trước trong các đơn vị của các hình ảnh. Thiết bị 1400 trên Fig.16 và thiết bị 1500 trên Fig.17 có thể xác định thay đổi thứ tự mà theo đó thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách được kết xuất hay được đọc dựa trên đơn vị dữ liệu, độ sâu, QP và dạng phiên theo chiều dự báo mà không bị giới hạn ở phương án thể hiện trên Fig.18.

Ngoài ra, thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua có thể được kết hợp và sử dụng dưới dạng một mẫu thông tin phân tách và bỏ qua. Thiết bị 1400 trên Fig.16 và thiết bị 1500 trên Fig.17 có thể sử dụng thông tin phân tách và bỏ qua được gán 1 bit cho tổ hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua có tần suất xuất hiện cao, và thông tin phân tách và bỏ qua được gán 2 bit cho tổ hợp có tần suất xuất hiện thấp.

Nếu thông tin phân tách đứng trước thông tin về chế độ bỏ qua, do thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu thấp hơn được đọc ngay khi thông tin phân tách của đơn vị mã hoá có độ sâu hiện thời bằng 1, nên chế độ bỏ qua của đơn vị mã hoá hiện thời sẽ không được đọc. Vì vậy, có thể có ba tổ hợp, đó là thông tin phân tách 1, tổ hợp thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 0, và tổ hợp thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 1. Ví dụ, nếu tần suất xuất hiện của tổ hợp thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 1 là cao nhất, thì tổ hợp này được gán 1 bit, còn mỗi thông tin phân tách 1 và tổ hợp thông tin phân tách 0 và thông tin về chế độ bỏ qua 0 có thể được gán 2 bit.

Fig.22 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hoá video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Ở bước 1710, hình ảnh được phân tách thành các đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước lớn nhất định trước.

Ở bước 1720, đối với mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, chế độ mã hoá có độ sâu mã hoá để tạo ra kết quả mã hoá và đơn vị mã hoá có độ sâu mã hoá được xác định bằng cách thực hiện mã hoá dựa trên đơn vị mã hoá theo độ sâu, theo các khu vực thu được bằng cách phân tách theo cách phân cấp đơn vị mã hoá lớn nhất khi độ sâu sâu thêm.

Ở bước 1730, thông tin chỉ báo thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách mà nó được xác định có chọn lọc đối với mỗi đơn vị mã hoá theo độ sâu, thông tin về chế độ mã hoá bao gồm thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách mà chúng được sắp xếp theo thứ tự xác định, và dữ liệu video đã được mã hoá sẽ được kết xuất đối với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Ngoài ra, một mẫu thông tin phân tách và bỏ qua kết hợp thu được bằng cách kết hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua có thể được thiết lập. Ngoài ra, số bit của thông tin phân tách và bỏ qua tương ứng có thể được gán dựa trên tần suất xuất hiện của tổ hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua.

Fig.23 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video bằng cách xem xét thứ tự bỏ qua và phân tách, theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Ở bước 1810, dòng bit của video đã được mã hoá sẽ được thu và phân giải.

Ở bước 1820, thông tin về thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách của các đơn vị mã hoá theo độ sâu sẽ được trích xuất từ dòng bit, và theo thứ tự của thông tin về chế độ bỏ qua và thông tin phân tách, thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá, và dữ liệu video đã được mã hoá sẽ được trích xuất theo đơn vị mã hoá lớn nhất từ dòng bit.

Ngoài ra, một mẫu thông tin phân tách và bỏ qua kết hợp thu được bằng cách kết hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua có thể được đọc. Phương pháp giải mã video trên Fig.23 có thể đọc tổ hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua dựa trên thông tin phân tách và bỏ qua mà nó được gán theo cách chọn lọc dựa trên tần suất xuất hiện của tổ hợp thông tin phân tách và thông tin về chế độ bỏ qua.

Ở bước 1830, dữ liệu video đã được mã hoá sẽ được giải mã theo các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất của dữ liệu video đã được mã hoá dựa trên thông tin về độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá.

Sáng chế có thể được viết dưới dạng các chương trình máy tính và có thể được thực hiện trên máy tính đa dụng kỹ thuật 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 thiết bị lưu trữ từ tính (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (*ROM: Read Only Memory*), đĩa mềm, đĩa cứng, v.v.) và thiết bị lưu trữ quang học (ví dụ, đĩa CD-bộ nhớ chỉ đọc (*CD-ROM: Compact Disc-Read Only Memory*) hoặc đĩa đa năng dạng số (*DVD: Digital Versatile Disc*)). Ngoài ra, một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị 1400 và thiết bị 1500 có thể bao gồm bộ xử lý hoặc bộ vi xử lý để thực hiện chương trình máy

tính lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính, như bộ nhớ cục bộ 220.

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

bộ thu được tạo cấu hình để thu và phân giải dòng bit của video đã mã hóa;

bộ trích xuất dữ liệu được tạo cấu hình để thu nhận, từ dòng bit, thông tin phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất của ảnh;

bộ giải mã được tạo cấu hình để:

khi thông tin phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất chỉ báo không có sự phân tách, thì thu nhận, từ dòng bit, thông tin chế độ bỏ qua của đơn vị mã hóa lớn nhất và thực hiện dự báo dựa trên thông tin chế độ bỏ qua này,

khi thông tin phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất chỉ báo không có sự phân tách, thì xác định một hoặc nhiều đơn vị biến đổi từ đơn vị mã hóa lớn nhất, và thực hiện biến đổi ngược trên một hoặc nhiều đơn vị biến đổi này, và

khi thông tin phân tách của đơn vị mã hóa lớn nhất chỉ báo có sự phân tách, thì xác định các đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời bằng cách phân chia chiều cao và chiều rộng của các đơn vị mã hóa lớn nhất,

trong đó: khi dự báo ở chế độ bỏ qua được thực hiện trên đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin chế độ bỏ qua, thì bước giải mã thực hiện dự báo trên đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin chuyển động được xác định bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của đơn vị dự báo liền kề với đơn vị mã hóa lớn nhất, và

khi dự báo ở chế độ bỏ qua không được thực hiện trên đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin chế độ bỏ qua, thì bộ giải mã xác định một hoặc nhiều đơn vị dự báo từ đơn vị mã hóa lớn nhất và thực hiện dự báo trên một hoặc nhiều đơn vị dự báo,

trong đó ảnh được phân tách thành các đơn vị mã hóa lớn nhất theo thông tin về kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất,

bộ trích xuất dữ liệu thu nhận thông tin phân tách của đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, trong số các đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, từ dòng bit, và

khi thông tin phân tách của đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời chỉ báo có sự phân tách, thì bộ giải mã phân tách đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, độc lập với các đơn vị mã hóa lân cận.

Fig. 1

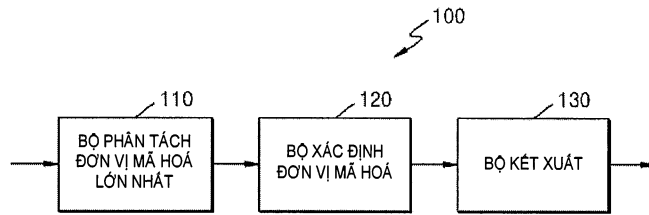


Fig. 2

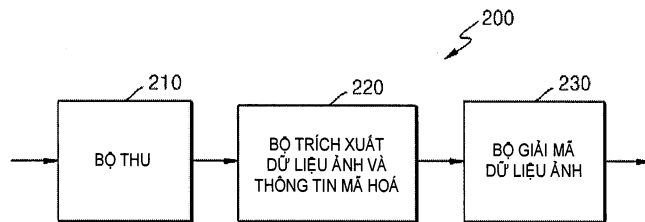


Fig. 3

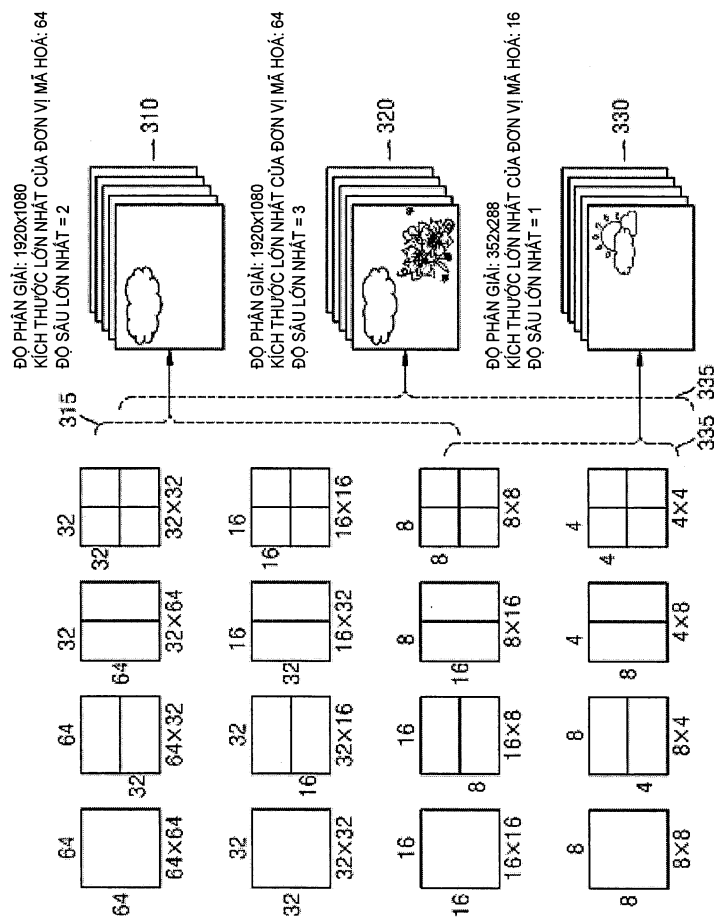


Fig. 4

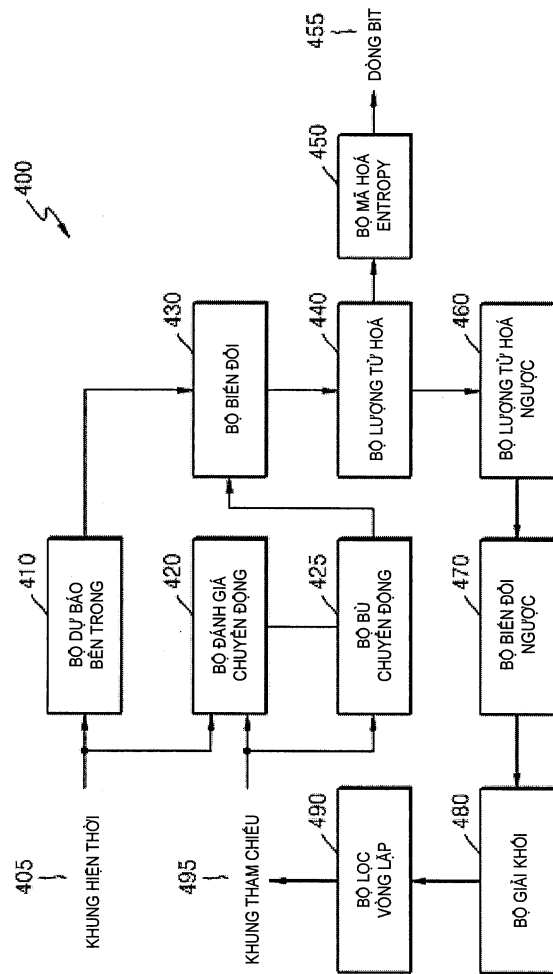


Fig. 5

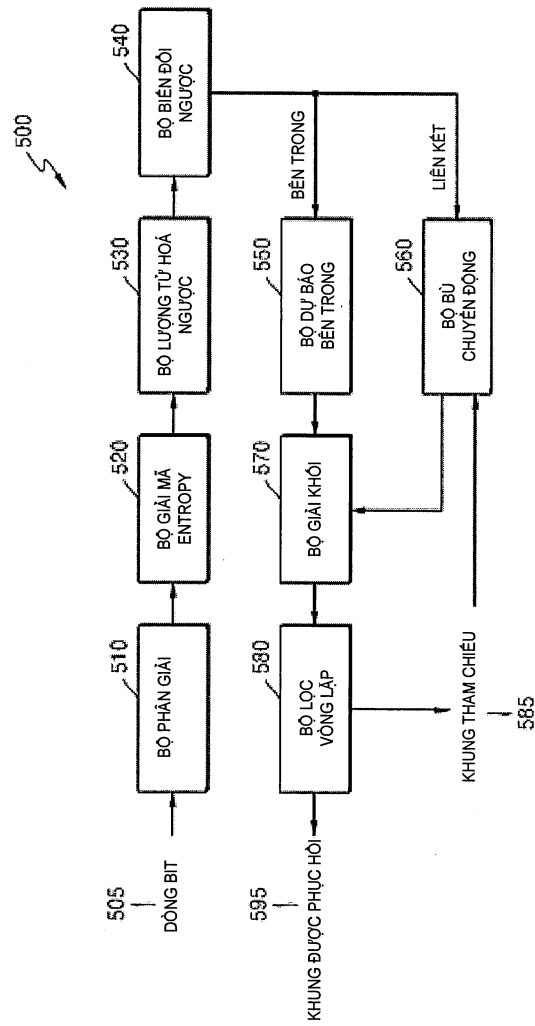


Fig. 6

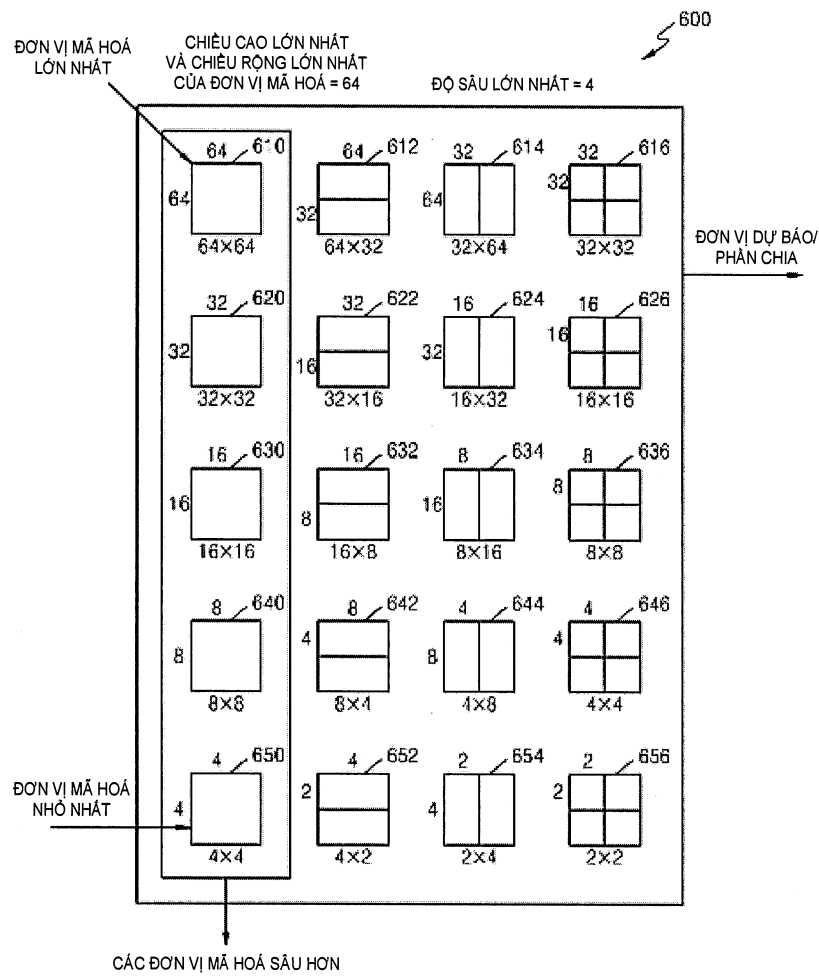


Fig. 7

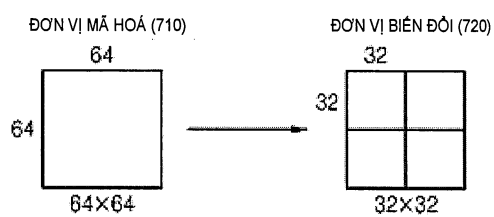


Fig. 8

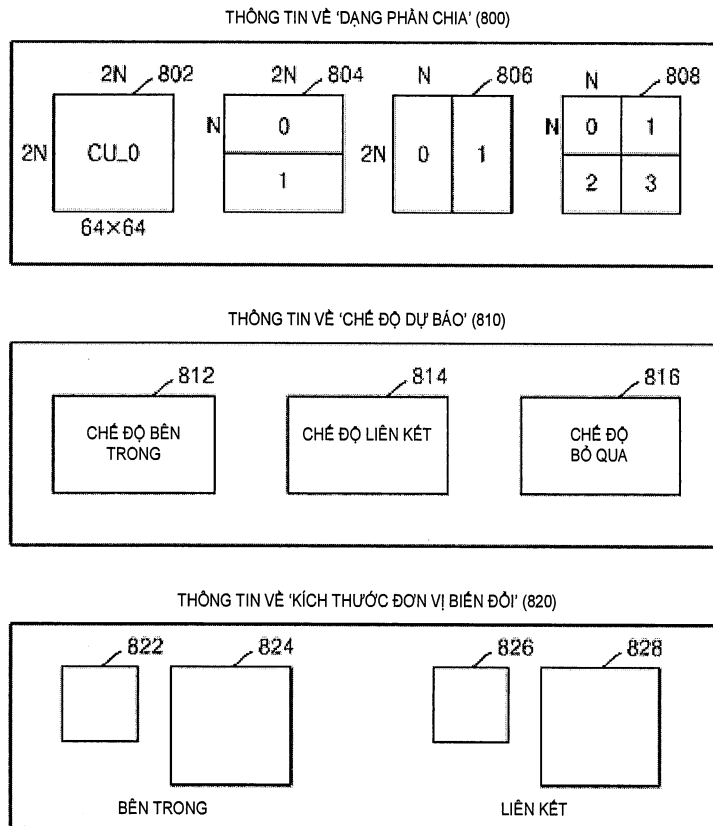


Fig. 9

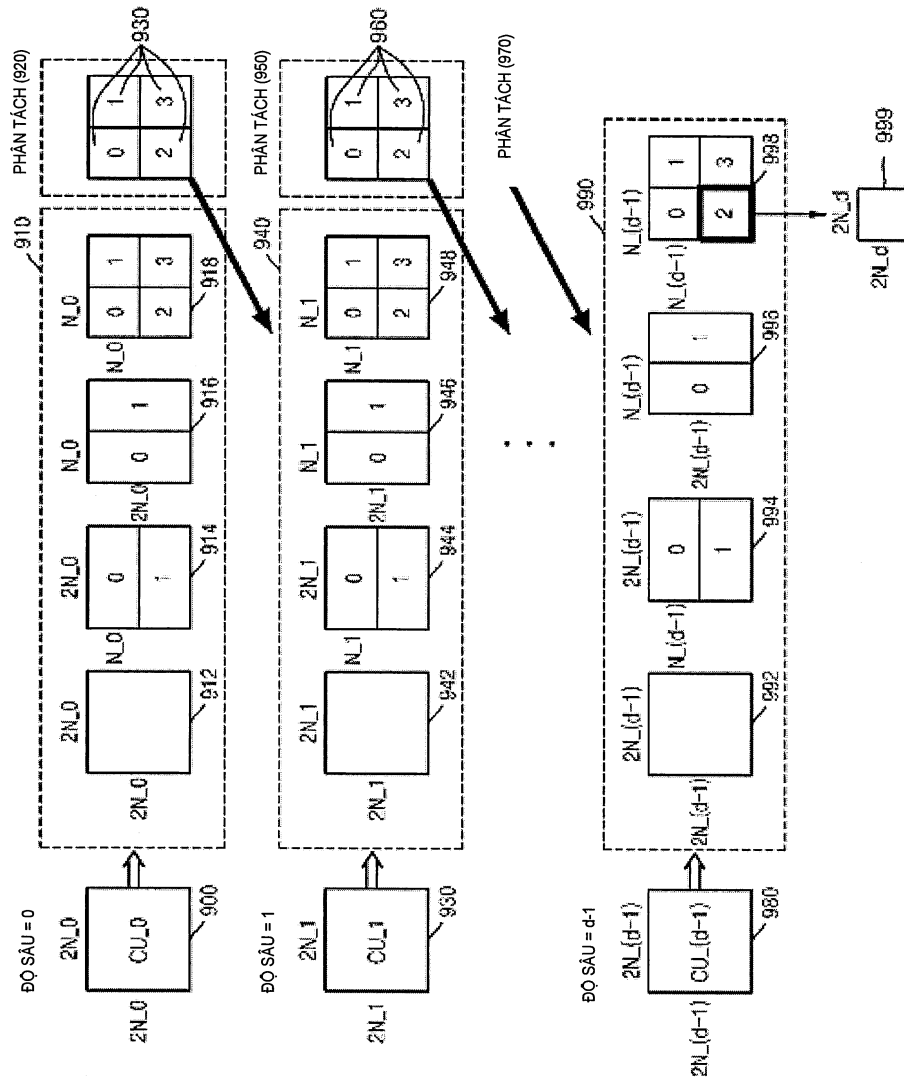
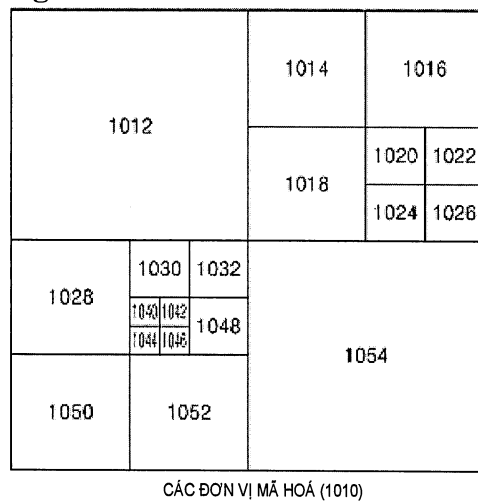


Fig. 10



CÁC ĐƠN VỊ MÃ HOÁ (1010)

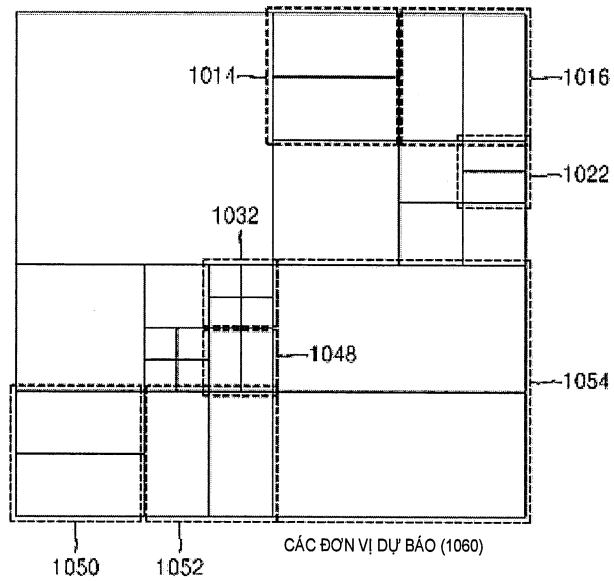
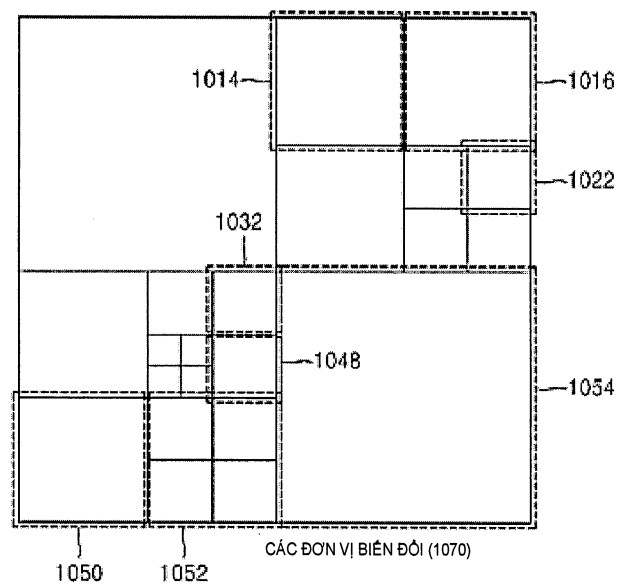
Fig. 11**Fig. 12**

Fig. 13

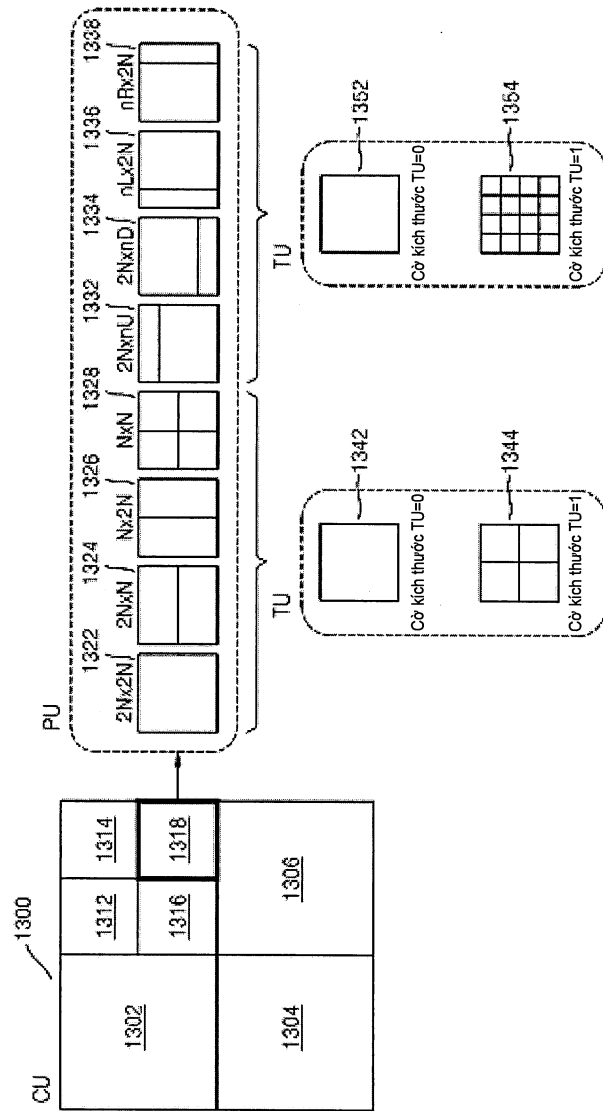


Fig. 14

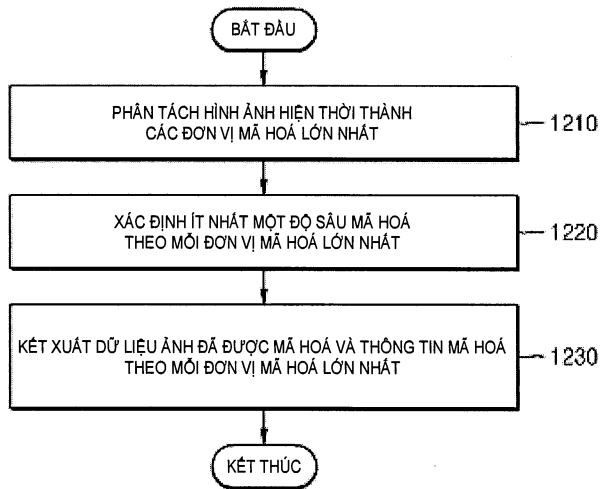


Fig. 15

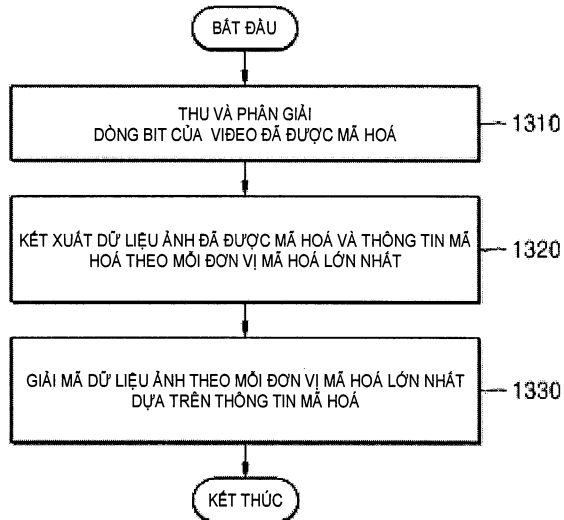


Fig. 16



Fig. 17

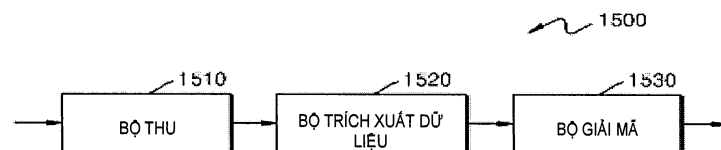


Fig. 18

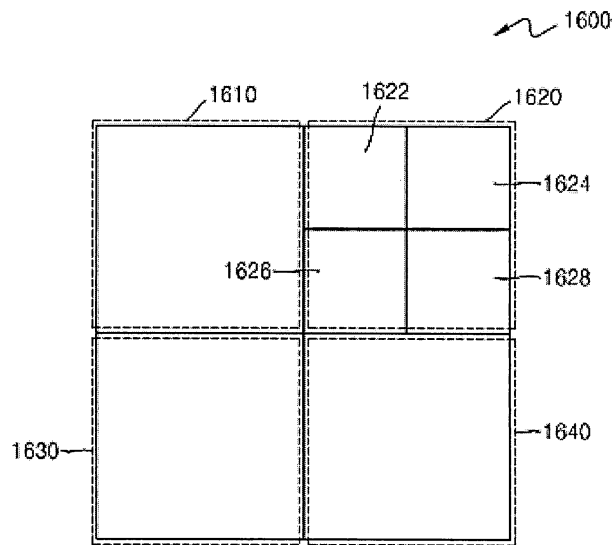


Fig. 19

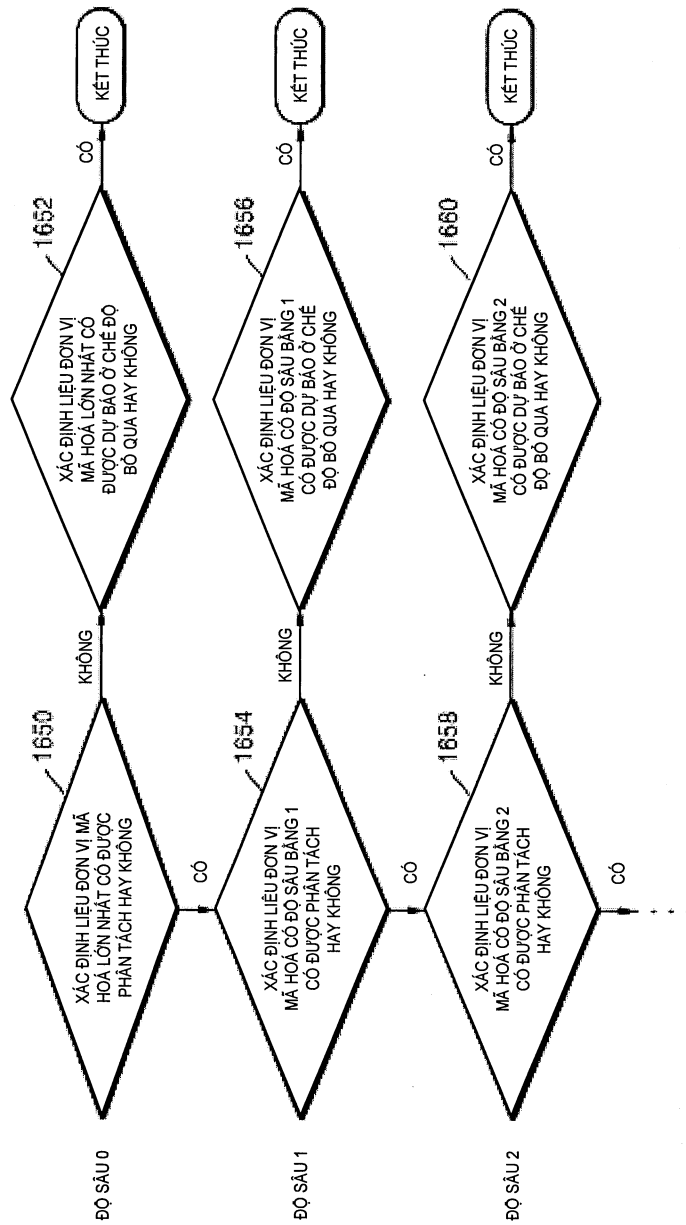


Fig. 20

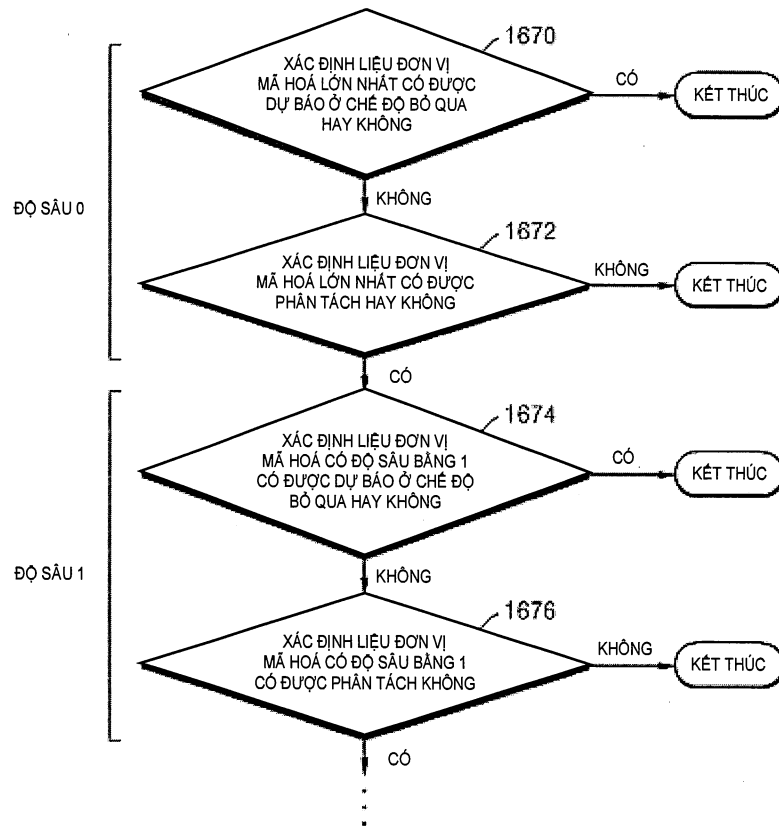


Fig. 21

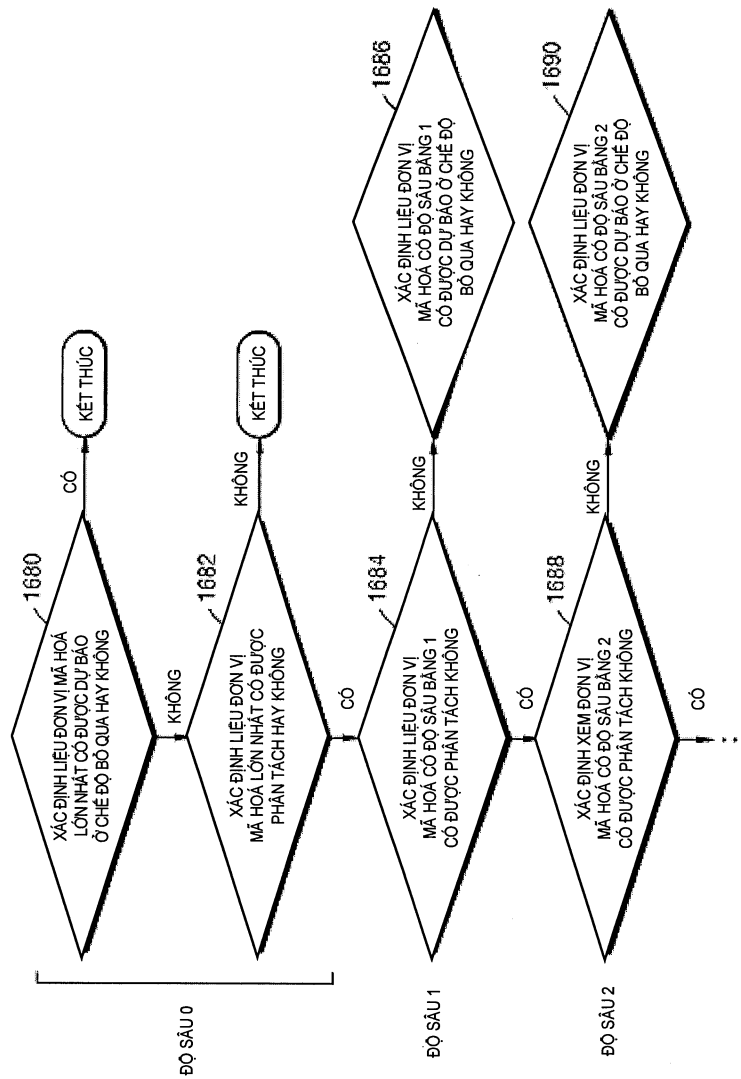


Fig. 22



Fig. 23

