



(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) 
1-0020693

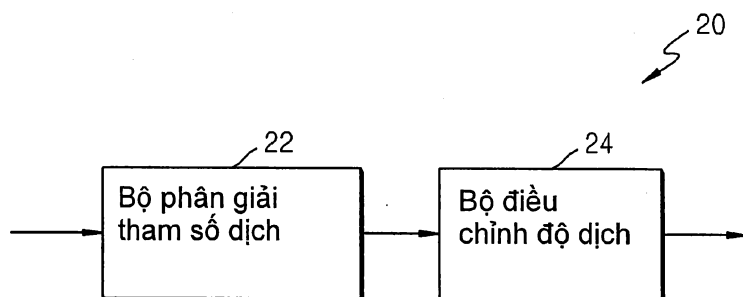
(51)⁷ H04N 7/26

(13) B

(21) 1-2014-00138 (22) 27.06.2012
(86) PCT/KR2012/005086 27.06.2012 (87) WO2013/002554 03.01.2013
(30) 61/502,018 28.06.2011 US
(45) 25.04.2019 373 (43) 26.05.2014 314
(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea
(72) ALSHINA, Elena (RU), ALSHIN, Alexander (RU)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video. Phương pháp giải mã video bao gồm các bước: phân giải, từ dòng bit, thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo liệu tham số dịch của khối hiện thời có được xác định theo tham số dịch của khối lân cận hay không; khi thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo rằng tham số dịch của khối hiện thời được xác định theo tham số dịch của khối lân cận, thì xác định tham số dịch của khối hiện thời bằng cách sử dụng tham số dịch của khối lân cận; và khi thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo rằng tham số dịch của khối hiện thời không được xác định theo tham số dịch của khối lân cận, thì thu nhận, từ dòng bit, thông tin về loại dịch của khối hiện thời; khi thông tin về loại dịch này chỉ báo loại dịch bằng thì thu nhận, từ dòng bit, các giá trị tuyệt đối của các giá trị dịch; khi các giá trị tuyệt đối của các giá trị dịch khác không, thì thu nhận các bit ký hiệu của các giá trị dịch này từ dòng bit; và bù các mẫu của khối hiện thời bằng cách sử dụng các giá trị tuyệt đối của các giá trị dịch và các bit ký hiệu của các giá trị dịch này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hóa và giải mã video và để giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh phục hồi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi phân cứng để phục hồi và lưu trữ video độ phân giải cao hoặc nội dung video chất lượng cao đang được phát triển và cung cấp, cần có codec (bộ mã hóa và giải mã) video để mã hóa và giải mã một cách có hiệu quả video độ phân giải cao hoặc nội dung video chất lượng ngày càng tăng. Trong video codec thông thường, phiên video được mã hóa theo phương pháp mã hóa hạn chế dựa trên khối macro có kích thước định trước.

Dữ liệu ảnh của miền không gian được biến đổi thành hệ số của miền tần số bằng cách sử dụng biến đổi tần số. Codec video chia ảnh thành các khối có kích thước định trước để thực hiện việc biến đổi tần số nhanh chóng, và thực hiện biến đổi cosin rời rạc (DCT - discrete cosine transformation) trên từng khối, và mã hóa hệ số tần số của các đơn vị khối. Rất dễ nén các hệ số của miền tần số khi so sánh với khả năng nén dữ liệu ảnh của miền không gian. Cụ thể, giá trị điểm ảnh trong miền không gian có thể được biểu diễn dưới dạng sai số dự báo thông qua dự báo liên kết hoặc dự báo trong ảnh của các codec video, và do vậy dữ liệu có thể được biến đổi thành 0 khi thực hiện việc biến đổi tần số trên sai số dự báo này. Nhờ đó các codec video giảm bớt được lượng dữ liệu bằng cách thay thế dữ liệu xuất hiện liên tục và lặp đi lặp lại bằng dữ liệu có dung lượng nhỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa video và phương pháp thiết bị và giải mã video để tạo ra ảnh phục hồi có sai số nhỏ nhất so với ảnh ban đầu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video bao gồm các bước: phân giải thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo liệu các tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận trong số các khối video có giống nhau từ dòng bit thu

được hay không; phục hồi loại dịch và các giá trị dịch trong số các tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch; xác định lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi của khối hiện thời dựa trên loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh của khối hiện thời chỉ báo loại dịch, và xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi từ các giá trị dịch và điều chỉnh giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi theo giá trị dịch này.

Trong quá trình mã hóa video và giải mã video, điểm ảnh được phân loại theo đặc tính ảnh, chẳng hạn như loại biên, độ dịch được xác định bằng cách sử dụng giá trị sai số trung bình giữa các điểm ảnh có đặc tính giống nhau trong cùng một nhóm, và các điểm ảnh phục hồi được điều chỉnh để dịch, nhờ đó sai số giữa ảnh gốc và ảnh phục hồi được giảm thiểu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video bao gồm các bước: phân giải thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo liệu các tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận trong số các khối video có giống nhau hay không từ dòng bit thu được; phục hồi loại dịch và các giá trị dịch trong số các tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch; xác định lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi của khối hiện thời dựa trên loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh của khối hiện thời chỉ báo loại dịch; và xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi từ các giá trị dịch và điều chỉnh giá trị điểm ảnh của điểm ảnh được phục hồi theo giá trị dịch này.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước xác định lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi có thể bao gồm các bước: trong trường hợp loại dịch của khối hiện thời là loại biên, so sánh các giá trị điểm ảnh của điểm ảnh vừa được phục hồi và các điểm ảnh lân cận của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi được bố trí theo loại biên và kích thước biên, và xác định lớp biên chỉ báo liệu điểm ảnh hiện vừa được phục hồi có phải là điểm ảnh biên hay không, trong đó việc điều chỉnh giá trị điểm ảnh của điểm ảnh được phục hồi theo giá trị dịch bao gồm bước: trong trường hợp giá trị dịch bao gồm giá trị dịch tương ứng với lớp cạnh được phân bổ cho loại dịch hiện thời, xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi từ các giá trị dịch.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước xác định lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi có thể bao gồm bước: trong trường hợp loại dịch của khối hiện thời là loại băng giá trị điểm ảnh, xác định băng giá trị điểm ảnh chỉ báo dải giá trị điểm ảnh mà giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi thuộc về trong số các băng, trong đó bước điều chỉnh giá trị điểm ảnh của điểm ảnh được phục hồi theo giá trị dịch bao gồm bước: trong trường hợp các giá trị dịch bao gồm các giá trị dịch tương ứng với các dải giá trị điểm ảnh phân bổ cho loại dịch hiện thời, xác định giá trị dịch tương ứng với băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi từ các giá trị dịch.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước phục hồi loại dịch và các giá trị dịch có thể bao gồm bước: nếu ít nhất một tham số dịch của khối bên trái và khối phía trên của khối hiện thời giống với tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, phục hồi tham số dịch của khối hiện thời giống như ít nhất một tham số dịch của khối bên trái và khối phía trên của khối hiện thời.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước phục hồi loại dịch và các giá trị dịch có thể bao gồm bước: nếu ít nhất một tham số dịch của khối bên trái và khối phía trên của khối hiện thời khác với các tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, phân giải và phục hồi các tham số dịch của khối hiện thời từ dòng bit thu được.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước phục hồi loại dịch và các giá trị dịch bao gồm bước: thực hiện dự báo và phục hồi trên tham số dịch tại ít nhất một thành phần màu trong số thành phần độ sáng và các thành phần màu của khối hiện thời bằng cách tham chiếu các tham số dịch khác trong số các tham số dịch. Theo một khía cạnh của sáng chế, giá trị dịch là bình quân của các giá trị khác biệt giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc được bao gồm trong cùng lớp biên hoặc cùng băng giá trị điểm ảnh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video bao gồm các bước: xác định lớp biên theo loại biên của khối hiện thời trong số các khối video hoặc băng giá trị điểm ảnh theo một loại băng giá trị điểm ảnh của chúng; xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh bằng cách sử dụng

các giá trị khác biệt giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc được bao gồm trong lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh; và khi một tham số dịch của mỗi khối bao gồm loại dịch chỉ báo loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh và độ dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh này, dựa trên việc đồng nhất hóa giữa tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận, mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời chỉ báo liệu tham số dịch của khối hiện có được mã hóa hay không.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước xác định lớp biên và băng giá trị điểm ảnh bao gồm các bước: trong trường hợp độ dịch của khối hiện thời được xác định theo loại biên, so sánh các giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi và các điểm ảnh lân cận của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi được bố trí theo loại biên và kích thước biên, và xác định lớp biên chỉ báo liệu điểm ảnh hiện vừa được phục hồi có phải là điểm ảnh biên hay không.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước xác định lớp biên và băng giá trị điểm ảnh bao gồm bước: trong trường hợp độ dịch của khối hiện thời được xác định theo loại băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh được phục hồi, xác định băng giá trị điểm ảnh chỉ báo dải giá trị điểm ảnh mà giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi thuộc về trong số các băng.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời bao gồm bước: nếu ít nhất một tham số dịch của khối bên trái và khối phía trên của khối hiện thời giống với tham số dịch của khối hiện thời, mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch trừ tham số dịch của khối hiện thời.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bước xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh bao gồm bước: xác định giá trị dịch là bình quân của các giá trị khác biệt giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc trong cùng lớp biên hoặc cùng băng giá trị điểm ảnh.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video bao gồm: bộ phân giải tham số dịch để phân giải thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo liệu các tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận trong số các khối video có giống nhau hay không từ dòng bit thu được, phục hồi loại dịch và các giá trị dịch trong số các tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, và bộ

điều chỉnh độ dịch để xác định lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi dựa trên loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh của khối hiện thời chỉ báo loại dịch, và xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi từ các giá trị dịch và điều chỉnh giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi theo giá trị dịch này.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video bao gồm: bộ xác định độ dịch để xác định lớp biên theo loại biên của khối hiện thời trong số các khối video hoặc băng giá trị điểm ảnh theo loại băng giá trị điểm ảnh của chúng, và xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh bằng cách sử dụng các giá trị khác biệt giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc nằm trong lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh; và bộ mã hóa tham số dịch để, khi một tham số dịch của mỗi khối bao gồm loại dịch chỉ báo loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh và độ dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh này, thì dựa trên việc đồng nhất hóa giữa tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận, mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời chỉ báo liệu tham số dịch của khối hiện có được mã hóa hay không.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chứa mã trên đó để thực hiện phương pháp giải mã video.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chứa mã trên đó để thực hiện phương pháp mã hóa video.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu và ưu điểm nêu trên và các dấu hiệu và ưu điểm khác theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng qua việc mô tả chi tiết các phương án làm ví dụ cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

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

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

Fig.3 là bảng loại biên và độ dài cho việc phân loại điểm ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ minh họa quá trình mã hóa giá trị dịch theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện khối tham chiếu ứng viên được sử dụng để hợp nhất tham số dịch theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ mô tả khái niệm về đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa ảnh dựa trên các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã ảnh dựa trên các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ minh họa các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, và các phần chia theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ mô tả mối tương quan giữa đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ mô tả thông tin mã hóa của các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.19 là các sơ đồ thể hiện mối tương quan giữa các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế; và

Fig.20 là sơ đồ mô tả mối tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo hoặc phân chia, và đơn vị biến đổi, theo thông tin chế độ mã hóa của bảng 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án làm ví dụ của sáng chế được thể hiện.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "và/hoặc" bao gồm bất kỳ và tất cả các kết hợp của một hoặc nhiều mục được liệt kê có liên quan.

Phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video được thực hiện bằng cách điều chỉnh độ dịch theo phân loại điểm ảnh theo một phương án sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7 dưới đây. Ngoài ra, phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây sử dụng việc điều chỉnh độ dịch theo phân loại điểm ảnh theo một phương án sẽ được mô tả chi tiết dựa trên loại độ dịch điểm ảnh hoặc băng điểm ảnh và dựa trên Fig.20 dưới đây. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "ảnh" có thể có nghĩa là ảnh tĩnh của video, ảnh động, nghĩa là chính bản thân video.

Trước hết, phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video được thực hiện bằng cách điều chỉnh độ dịch theo phân loại điểm ảnh theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7 dưới đây.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án bao gồm bộ xác định độ dịch 12 và bộ mã hóa tham số dịch 14.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 thu các ảnh video, phân tách mỗi ảnh này thành các khối, và mã hóa ảnh cho mỗi khối. Loại khối có thể là hình vuông hoặc hình chữ nhật, và có thể có dạng hình học tùy ý. Loại khối không giới hạn ở đơn vị dữ liệu có kích thước đều. Theo một phương án, khối có thể là đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa, v.v., trong số các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây. Phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể thực hiện dự báo trong ảnh, dự báo liên kết, biến đổi, và lượng tử hóa cho mỗi khối ảnh, tạo ra các mẫu, thực hiện mã hóa entropy trên các mẫu, và kết xuất các mẫu thành dòng bit.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa giá trị dịch chỉ báo giá trị khác biệt giữa điểm ảnh của ảnh ban đầu (điểm ảnh ban đầu) và điểm ảnh của ảnh phục hồi (điểm ảnh được phục hồi) để giảm thiểu sai số giữa điểm ảnh ban đầu và điểm ảnh phục hồi.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể xác định giá trị dịch cho mỗi đơn vị dữ liệu định trước, chẳng hạn như, hình ảnh, phiên, khối, v.v.. Tham số dịch bao gồm giá trị dịch và loại dịch có thể dịch được mã hóa cho mỗi đơn vị dữ liệu định trước.

Theo một phương án, bộ xác định độ dịch 12 xác định loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh của khối hiện thời. Bộ xác định độ dịch 12 xác định xem có phù hợp không để phân loại các điểm ảnh của khối hiện dựa trên loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh theo một đặc tính điểm ảnh của khối hiện thời.

Theo một phương án, loại biên có thể chỉ ra hướng và kích thước của biên được tạo ra bởi điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh lân cận. Ngoài ra, khi băng tổng của các giá trị điểm ảnh của khối hiện thời được chia thành một số băng định trước, loại băng giá trị điểm ảnh, theo một phương án, có thể chỉ ra tổng số băng của các giá trị điểm ảnh, dải của mỗi băng v.v..

Trong trường hợp giá trị dịch của khối hiện thời được xác định theo loại biên, theo một phương án, bộ xác định độ dịch 12 có thể xác định lớp biên thuộc về mỗi

điểm ảnh được phục hồi. Theo một phương án, lớp biên chỉ báo điểm ảnh hiện vừa được phục hồi là điểm ảnh của một biên hay không. Ví dụ, lớp biên có thể chỉ báo điểm ảnh hiện vừa được phục hồi là điểm ở đầu cực của biên hay không, là điểm ảnh trên biên tạo thành biên, hoặc không phải là điểm ảnh tạo thành biên, v.v..

Trong trường hợp giá trị dịch của khối hiện thời được xác định theo loại biên, bộ xác định độ dịch 12, theo một phương án, có thể so sánh giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi với các giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh lân cận xử được bố trí lân cận với điểm ảnh hiện vừa được phục hồi theo hướng và kích thước của biên và xác định lớp biên chỉ báo liệu điểm ảnh hiện vừa được phục hồi là các điểm ảnh trên biên hay không.

Trong trường hợp giá trị dịch của khối hiện thời được xác định theo loại băng giá trị điểm ảnh, bộ xác định độ dịch 12, theo một phương án, có thể xác định băng giá trị điểm ảnh mà thuộc về mỗi điểm ảnh được phục hồi. Theo một phương án, băng giá trị điểm ảnh cho băng giá trị điểm ảnh mà giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi thuộc về nằm trong số các băng giá trị điểm ảnh. Các băng giá trị điểm ảnh có thể được chia theo dải giá trị điểm ảnh bằng nhau. Ngoài ra, các băng giá trị điểm ảnh có thể được chia theo dải giá trị điểm ảnh không đều. Tức là, bộ xác định độ dịch 12 có thể xác định băng giá trị điểm ảnh chỉ báo dải giá trị điểm ảnh mà giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi thuộc về trong số các các băng giá trị điểm ảnh.

Theo một phương án, bộ xác định độ dịch 12 xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh được phục hồi bằng cách sử dụng các giá trị khác biệt giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc được bao gồm trong cùng lớp biên hay cùng băng giá trị điểm ảnh với điểm ảnh phục hồi.

Theo một phương án, bộ xác định độ dịch 12 có thể lấy giá trị trung bình của các giá trị khác biệt giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc được bao gồm trong cùng lớp biên như lớp biên hiện thời hoặc cùng băng giá trị điểm ảnh với băng giá trị điểm ảnh hiện thời, tức là sai số trung bình của các điểm ảnh được phục hồi, là giá trị dịch tương ứng với lớp hiện thời hoặc băng giá trị điểm ảnh hiện thời.

Theo một phương án, bộ xác định độ dịch 12 có thể xác định lớp biên hoặc bảng giá trị điểm ảnh cho mỗi điểm ảnh được phục hồi trong khối hiện thời. Do đó, bộ xác định độ dịch 12 có thể xác định mỗi giá trị dịch tương ứng với mỗi lớp biên của khối. Ngoài ra, bộ xác định độ dịch 12 có thể xác định mỗi giá trị dịch tương ứng với mỗi bảng giá trị điểm ảnh của khối.

Theo một phương án, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa loại dịch và giá trị dịch của mỗi khối. Theo một phương án, loại dịch chỉ báo loại biên của mỗi khối hoặc loại bảng giá trị điểm ảnh của nó.

Tham số dịch của mỗi khối có thể bao gồm loại dịch và giá trị dịch của mỗi khối. Nếu loại dịch là loại biên, tham số dịch có thể bao gồm giá trị dịch tương ứng với mỗi lớp biên. Ngoài ra, nếu loại dịch là loại bảng giá trị điểm ảnh, tham số dịch có thể bao gồm giá trị dịch tương ứng với mỗi bảng giá trị điểm ảnh. Tức là, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa tham số dịch cho mỗi khối.

Theo một phương án, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời chỉ báo có mã hóa tham số dịch của khối hiện thời hay không, dựa trên việc đồng nhất hóa của tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận.

Nếu ít nhất một trong số các tham số dịch của khối bên trái và khối bên phải của khối hiện thời giống với tham số dịch của khối hiện thời, theo một phương án, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch ngoại trừ tham số dịch của khối hiện thời.

Nếu tham số dịch của khối bên trái và khối bên phải của khối hiện thời khác với các tham số dịch của khối hiện thời, theo một phương án, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch và tham số dịch của khối hiện thời.

Nếu một phần thông tin của tham số dịch của khối lân cận giống với tham số dịch của khối hiện thời, theo một phương án, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch một bit, và mã hóa chỉ thông tin của tham số dịch của khối hiện thời ngoại trừ một phần thông tin giống nhau của tham số dịch của khối lân cận với tham số dịch của khối hiện thời. Ví dụ, nếu khối hiện thời và khối lân cận

giống nhau về giá trị dịch, thông tin hợp nhất độ dịch một bit và loại dịch có thể được mã hóa cho khối hiện thời.

Theo một phương án, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông tin khác biệt giữa các giá trị dịch của khối lân cận và độ dịch hiện thời.

Theo một phương án, nếu độ dịch là 0, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa tham số dịch khác với độ dịch.

Theo một phương án, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể dự báo và mã hóa ít nhất một thành phần màu trong số thành phần độ sáng và thành phần màu của khối hiện thời bằng cách tham chiếu đến tham số dịch của các thành phần khác màu khác. Ví dụ, tham số dịch là thành phần độ sáng và các thành phần màu được dự báo và mã hóa bằng cách dùng chung hoặc cùng tham chiếu đến tham số dịch. Một ví dụ khác, tham số dịch của một thành phần sắc thứ nhất và thành phần màu thứ hai được dự báo và mã hóa bằng cách dùng chung hoặc cùng tham chiếu đến các tham số dịch.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (không được thể hiện) mà thường điều khiển bộ xác định độ dịch 12 và bộ mã hóa tham số dịch 14. Ngoài ra, bộ xác định độ dịch 12 và bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể vận hành bởi bộ xử lý của mình (không được thể hiện) hoạt động tương tác, và do đó thiết bị mã hóa video 10 có thể hoạt động. Ngoài ra, bộ xác định độ dịch 12 và bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể được điều khiển bởi sự điều khiển của bộ xử lý bên ngoài (không được hiển thị) của thiết bị mã hóa video 10, theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể bao gồm ít nhất bộ lưu trữ dữ liệu (không được thể hiện) lưu trữ đầu vào và đầu ra của bộ xác định độ dịch 12 và bộ mã hóa tham số dịch 14. Thiết bị mã hóa video 10 có thể bao gồm bộ điều khiển bộ nhớ (không được thể hiện) điều khiển dữ liệu đầu vào và đầu ra của các bộ lưu trữ dữ liệu (không được thể hiện).

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể hoạt động cùng với bộ xử lý mã hóa video trong ảnh được cài đặt bên trong hoặc bộ xử lý mã hóa video bên ngoài để kết xuất kết quả mã hóa video, nhờ đó thực hiện hoạt động mã hóa video bao gồm cả việc biến đổi. Theo một phương án, bộ xử lý mã hóa video trong ảnh của thiết

bị mã hóa video 10 có thể bao gồm một bộ xử lý riêng biệt cũng như thiết bị mã hóa video 10, thiết bị điều hành trung tâm, hoặc thiết bị điều hành đồ họa có thể bao gồm môđun xử lý mã hóa video để thực hiện hoạt động mã hóa video cơ bản.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video 20 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video 20 theo một phương án bao gồm bộ phân giải tham số dịch 22 và bộ điều chỉnh độ dịch 24.

Theo một phương án, thiết bị giải mã video 20 thu dòng bit bao gồm dữ liệu video mã hóa. Thiết bị giải mã video 20 có thể phân giải các mẫu video mã hóa từ dòng bit thu được, thực hiện mã hóa entropy, lượng tử hóa ngược, biến đổi ngược, và dự báo và bù chuyển động trên mỗi khối ảnh, tạo ra điểm ảnh phục hồi, và tạo ra ảnh phục hồi kết quả. Ngoài ra, theo một phương án, thiết bị giải mã video 20 có thể thu giá trị dịch chỉ báo giá trị khác biệt giữa điểm ảnh gốc và điểm ảnh phục hồi để giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh phục hồi.

Theo một phương án, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể phân giải thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận trong số các khối video có giống nhau hay không từ dòng bit.

Theo một phương án, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể phục hồi loại dịch và các giá trị dịch từ các tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời.

Ví dụ, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể phân giải và phục hồi tham số dịch của khối hiện thời từ dòng bit nếu tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận khác nhau dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời. Tuy nhiên, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể phục hồi tham số dịch của khối hiện thời bằng cách sử dụng các tham số dịch của ít nhất một khối lân cận mà không phân giải các tham số dịch của khối hiện thời từ dòng bit nếu các tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận giống nhau dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời.

Theo một phương án, bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể xác định lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi, dựa trên loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh của khối hiện thời chỉ báo loại dịch của khối hiện thời.

Theo một phương án, bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi từ các giá trị dịch của khối hiện thời. Bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể điều chỉnh giá trị điểm ảnh của điểm ảnh được phục hồi bởi độ dịch.

Theo một phương án, bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể xác định lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh cho mỗi điểm ảnh phục hồi của khối hiện thời. Theo đó, bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên xác định hay băng giá trị điểm ảnh cho mỗi điểm ảnh được phục hồi trong số các giá trị dịch phục hồi được và điều chỉnh mỗi điểm ảnh được phục hồi bởi độ dịch.

Nếu loại dịch của khối hiện thời là loại biên, theo một phương án, bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể so sánh các giá trị điểm ảnh của điểm ảnh khối hiện thời và các điểm ảnh lân cận của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi được bố trí theo hướng biên và kích thước biên, và xác định lớp biên của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi. Theo đó, bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể xác định giá trị dịch tương ứng với lớp biên của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi trong số các giá trị dịch. Bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể tính trung bình của các hiệu số giá trị giữa điểm ảnh phục hồi được bao gồm trong cùng lớp biên với lớp biên hiện thời và điểm ảnh ban đầu và xác định giá trị trung bình này là độ dịch tương ứng với điểm ảnh hiện vừa được phục hồi.

Nếu loại dịch của khối hiện thời là loại băng giá trị điểm ảnh, theo một phương án, bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể xác định băng giá trị điểm ảnh mà giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi thuộc về trong số các băng. Theo đó, bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể xác định giá trị dịch tương ứng với băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi từ các giá trị dịch phục hồi. Giá trị dịch được lựa chọn bởi bộ điều chỉnh độ dịch 24 từ các giá trị dịch phục hồi có thể là giá trị trung bình của các giá trị khác biệt giữa điểm ảnh phục hồi được bao gồm trong cùng băng giá trị điểm ảnh với băng giá trị điểm ảnh hiện thời và điểm ảnh gốc.

Mô tả chi tiết hơn về bộ phân giải tham số dịch 22, nếu ít nhất một trong các tham số dịch của khối bên trái và khối bên phải của khối hiện thời giống với tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, tham số dịch của khối hiện thời có thể được phục hồi giống như ít nhất một trong các tham số dịch của khối bên trái và khối bên phải của khối khối hiện thời. Khối có tham số dịch mà được tham chiếu đến có thể được xác định trong số các khối lân cận dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch.

Ngoài ra, nếu tham số dịch của khối bên trái và khối bên phải của khối khối hiện thời khác với các tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể phân giải và phục hồi các tham số dịch của khối hiện thời từ dòng bit.

Ngoài ra, nếu thông tin hợp nhất độ dịch một bit được phân giải từ dòng bit chỉ ra rằng một phần thông tin của tham số dịch của khối lân cận giống với tham số dịch của khối hiện thời, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể phục hồi một phần thông tin của tham số dịch của khối hiện thời bằng cách sử dụng một phần thông tin của tham số dịch của khối lân cận. Thông tin còn lại của tham số dịch của khối hiện thời có thể được phân giải và phục hồi từ dòng bit.

Ngoài ra, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể phân giải và phục hồi các giá trị khác biệt của các giá trị dịch từ các dòng bit. Trong trường hợp này, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể kết hợp thông tin khác biệt giữa các giá trị dịch của khối lân cận và giá trị dịch của khối hiện thời và dự báo và phục hồi các giá trị dịch của khối hiện thời.

Ngoài ra, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể phục hồi giá trị dịch về 0 nếu tham số dịch không bao gồm ít nhất một giá trị dịch.

Theo một phương án, bộ phân giải tham số dịch 22 có thể dự báo và phục hồi tham số dịch của ít nhất một thành phần màu trong thành phần độ sáng và các thành phần màu của khối hiện thời bằng cách cùng tham chiếu đến tham số dịch của các thành phần màu. Ví dụ, tham số dịch của thành phần độ sáng và các thành phần màu có thể được phục hồi bằng cách dùng chung hoặc cùng tham chiếu đến tham số dịch.

Một ví dụ khác, tham số dịch của thành phần sắc thứ nhất và thành phần sắc thứ hai có thể được dự báo và phục hồi bằng cách dùng chung hoặc tham chiếu đến tham số dịch.

Theo một phương án, thiết bị giải mã video 20 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (không được thể hiện) điều khiển bộ phân giải tham số dịch 22 và bộ điều chỉnh độ dịch 24. Ngoài ra, bộ phân giải tham số dịch 22 và bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể hoạt động bởi các bộ xử lý của mình (không được thể hiện) hoạt động tương tác với nhau, và do đó các thiết bị giải mã video 20 thường có thể hoạt động. Ngoài ra, bộ phân giải tham số dịch 22 và bộ điều chỉnh độ dịch 24 có thể được điều khiển bởi sự điều khiển của bộ xử lý bên ngoài (không được thể hiện) của thiết bị giải mã video 20, theo một phương án.

Theo một phương án, thiết bị giải mã video 20 có thể bao gồm ít nhất bộ lưu trữ dữ liệu (không được thể hiện) mà lưu trữ dữ liệu đầu vào và đầu ra của bộ phân giải tham số dịch 22 và bộ điều chỉnh độ dịch 24. Thiết bị giải mã video 20 có thể bao gồm bộ điều khiển bộ nhớ (không được thể hiện) điều khiển dữ liệu đầu vào và đầu ra của bộ lưu trữ dữ liệu (không được thể hiện).

Theo một phương án, thiết bị giải mã video 20 có thể hoạt động cùng với bộ xử lý giải mã video trong ảnh được lắp đặt trong đó hoặc bộ xử lý giải mã video bên ngoài để phục hồi video thông qua giải mã video, nhờ đó thực hiện hoạt động giải mã video. Theo một phương án, bộ xử lý giải mã video trong ảnh của thiết bị giải mã video 20 có thể bao gồm bộ xử lý riêng biệt như thiết bị giải mã video 20, thiết bị điều hành trung tâm, hoặc thiết bị điều hành đồ họa có thể bao gồm môđun xử lý giải mã video để thực hiện hoạt động giải mã cơ bản.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 sử dụng độ dịch thích ứng mẫu (SAO - sample adaptive offset) để giảm thiểu sai số giữa điểm ảnh gốc và điểm ảnh phục hồi. Bằng cách sử dụng SAO theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 phân loại điểm ảnh của mỗi khối ảnh thành các nhóm điểm ảnh định trước, phân bổ mỗi điểm ảnh cho nhóm điểm ảnh tương ứng, và mã hóa giá trị dịch chỉ báo giá trị trung bình của các sai số giữa các điểm ảnh ban đầu và các điểm ảnh phục hồi được bao gồm trong cùng một nhóm điểm ảnh.

Các mẫu được mã hoá và truyền đi giữa thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20. Tức là, thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa mẫu và truyền các mẫu mã hóa như loại dòng bit, và thiết bị giải mã video 20 có thể phân giải và phục hồi các mẫu từ dòng bit thu được. Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 điều chỉnh các giá trị điểm ảnh phục hồi theo giá trị dịch được xác định thông qua việc phân loại điểm ảnh và mã hóa/giải mã tham số dịch để giảm thiểu sai số giữa các điểm ảnh ban đầu và điểm ảnh phục hồi. Việc báo hiệu, bao gồm mã hóa, truyền, nhận, và giải mã các giá trị dịch là các tham số dịch được thực hiện giữa thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20.

Vì vậy, bằng cách sử dụng SAO theo một phương án, thiết bị giải mã video 20 có thể giải mã dòng bit thu được, tạo ra điểm ảnh phục hồi cho mỗi khối ảnh, phục hồi các giá trị dịch từ dòng bit, và điều chỉnh các điểm ảnh được phục hồi bởi các độ dịch tương ứng, nhờ đó tạo ra ảnh phục hồi có sai số nhỏ nhất so với ảnh ban đầu.

Sau đây, các phương án phân loại điểm ảnh thành các nhóm điểm ảnh cho SAO theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Bằng cách sử dụng SAO, theo một phương án, các điểm ảnh có thể được phân loại (i) theo loại biên tạo thành điểm ảnh phục hồi hoặc (ii) theo loại băng giá trị điểm ảnh của nó. Theo một phương án, việc phân loại điểm ảnh theo loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh có thể được xác định bởi loại dịch.

Phương án phân loại điểm ảnh theo loại biên bằng cách sử dụng SAO theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Lớp biên của mỗi điểm ảnh phục hồi được bao gồm trong khối hiện thời có thể được xác định theo loại biên hiện thời được xác định cho khối hiện thời. Tức là, các lớp biên của điểm ảnh hiện phục hồi có thể được xác định bằng cách so sánh các giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi và các điểm ảnh lân cận.

Ví dụ, lớp biên có thể được xác định theo <qui trình 1> dưới đây.

<Qui trình 1>

Class = 0;

for $i, j \in \Omega$

if **Rec** (i, j) < *Rec* (x, y) then **class** ++

if **Rec** (i, j) < *Rec* (x, y) then **class** - -

Với x và y của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi *Rec* (x, y) biểu thị tọa độ ngang vào tọa độ dọc, tương ứng. Ở đây, i và j của điểm ảnh **Rec** (i, j) lân cận với điểm ảnh hiện vừa được phục hồi, *Rec* (x, y) biểu thị tọa độ ngang và tọa độ dọc, tương ứng. Ω biểu thị dải không gian, trong đó các điểm ảnh lân cận **Rec**(i, j) được bố trí, đó là mục tiêu so sánh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi *Rec*(x, y). Tức là, theo <Quy trình 1> trên đây, lớp biên **class** của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi *Rec*(x, y) có thể được xác định theo số lượng điểm ảnh lân cận **Rec**(i, j). Trong số các điểm ảnh lân cận **Rec**(i, j) được bố trí trong dải không gian định trước, lớp biên **class** có thể tăng theo số lượng điểm ảnh lân cận **Rec**(i, j) có giá trị điểm ảnh lớn hơn điểm ảnh hiện vừa được phục hồi *Rec*(x, y), và lớp biên **class** có thể giảm theo số lượng điểm ảnh lân cận **Rec**(i, j) có giá trị điểm ảnh nhỏ hơn so với điểm ảnh hiện vừa được phục hồi *Rec*(x, y).

< dải không gian điểm ảnh lân cận Ω > trong đó các điểm ảnh lân cận **Rec**(i, j) được bố trí có thể được định nghĩa như dưới đây.

<Dải điểm ảnh lân cận lớn nhất>

$(i, j) \in \Omega$, but $(i, j) \neq (x, y)$

$xM \leq i \leq x + M$, & $y-M \leq j \leq y + M$

M là khoảng cách ngang và dọc lớn nhất từ điểm ảnh hiện vừa được phục hồi *Rec*(x, y) đến các điểm ảnh lân cận **Rec**(i, j). Như vậy, dải điểm ảnh lân cận lớn nhất có thể bao gồm số lượng lớn nhất $(4M^2 + 4M)$ các điểm ảnh lân cận được bố trí xung quanh điểm ảnh hiện vừa được phục hồi *Rec*(x, y). Trong trường hợp này, lớp biên **class** có thể trong dải từ $-(4M^2 + 4M)$ ở mức nhỏ nhất đến $(4M^2 + 4M)$ ở mức lớn nhất. Giá trị trung tâm của lớp biên **class** có thể chỉ báo điểm ảnh hiện vừa được phục hồi *Rec*(x, y) là điểm ảnh được bố trí quanh biên khác với điểm ảnh trên biên. Số lượng điểm ảnh lân cận **Rec**(i, j) trong dải điểm ảnh lân cận không gian Ω có thể tăng hoặc giảm theo loại biên. M có thể là 1 để giảm thiểu lượng hoạt động.

Ví dụ, trong trường hợp loại biên là đường thẳng đứng, điểm ảnh hiện thời phục hồi $Rec(x, y)$ có thể được so sánh với điểm ảnh lân cận được bố trí theo chiều ngang về giá trị điểm ảnh. Tức là, dải điểm ảnh lân cận không gian Ω của biên thẳng đứng có thể được xác định như dưới đây.

<Dải điểm ảnh lân cận không gian Ω của biên thẳng đứng>

$$(I, j) \in \Omega, \text{ but } (i, j) \neq (x, y)$$

$$xM \leq i \leq x + M, \text{ \& } j = y$$

Loại và kích thước của dải điểm ảnh lân cận không gian Ω có thể được xác định theo loại biên, chẳng hạn như, thẳng đứng, biên nằm ngang, biên theo đường chéo, chặt chẽ lớn nhất và nhỏ nhất được tạo thành bởi các điểm ảnh trong dải điểm ảnh lân cận không gian Ω . Giá trị lớp biên chỉ báo có điểm ảnh được bao gồm trong một biên hoặc được bố trí quanh biên hay không. Như vậy, độ dịch để điều chỉnh giá trị điểm ảnh tạo thành biên theo sự kết hợp của loại biên và lớp biên có thể được xác định, và do đó nhóm điểm ảnh có thể được xác định theo sự kết hợp của loại biên và lớp biên.

Số lượng điểm ảnh lân cận được bao gồm trong dải điểm ảnh lân cận không gian Ω có thể được xác định theo loại biên. Giá trị lớp biên có thể được xác định trong dải điểm ảnh lân cận không gian đó. Do đó, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể mã hóa và truyền và thu giá trị dịch tương ứng cho mỗi lớp biên của loại biên hiện thời, và điều chỉnh điểm ảnh phục hồi theo giá trị dịch. Sau đây, các hệ số của lớp biên theo loại biên định trước được gọi là chiều dài của giá trị dịch mà được mã hóa và truyền đến thiết bị giải mã video 20.

Trong trường hợp giá trị dịch được sử dụng cho sự kết hợp định trước của loại biên và lớp biên, nghĩa là giá trị dịch cho lớp biên N của loại biên hiện thời, định trước là 0, không cần phải mã hóa và truyền giá trị dịch đến thiết bị giải mã video 20. Trong trường hợp này, độ dài cho sự kết hợp định trước của loại biên và lớp biên có thể được giảm.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể phân loại điểm ảnh theo đặc tính ảnh, chẳng hạn như loại biên, xác định giá trị sai số trung bình

giữa các điểm ảnh có cùng đặc tính, chẳng hạn như, độ dịch, và điều chỉnh điểm ảnh phục hồi theo độ dịch, do đó giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh phục hồi.

Fig.3 là bảng các loại biên 31, 32, 33, 34, 35, và 36 và độ dài cho phân loại điểm ảnh theo một phương án của sáng chế.

Các chỉ số 5, 4, 0, 1, 2, và 3 có thể tuần tự được phân bổ cho loại biên 31, 32, 33, 34, 35, và 36. Tỷ lệ xuất hiện cao hơn của loại biên 31, 32, 33, 34, 35, và 36, các chỉ số nhỏ hơn 5, 4, 0, 1, 2, và 3 có thể được phân bổ cho loại biên 31, 32, 33, 34, 35, và 36. Lớp biên của điểm ảnh hiện phục hồi X0 có thể được xác định bằng cách so sánh giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện phục hồi X0 và tám điểm ảnh lân cận X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, và X8 liên kề với điểm ảnh hiện phục hồi X0 đối với loại biên 31 có chỉ số 5. Trong trường hợp này, số lượng lớp biên được phân bổ cho điểm ảnh hiện phục hồi X0 là 17, và do đó chiều dài có thể được xác định là 17.

Như đã mô tả ở trên, số lượng lớp biên được xác định là 9 bằng cách so sánh giá trị điểm ảnh hiện phục hồi của điểm ảnh hiện phục hồi X0 và bốn điểm ảnh lân cận X1, X2, X3, X4 theo chiều ngang và theo chiều dọc liên kề với điểm ảnh hiện phục hồi X0 đối với loại biên 32 có chỉ số 4, và do đó chiều dài có thể được xác định là 9.

Ngoài ra, số lượng lớp biên được xác định là 5 bằng cách so sánh giá trị điểm ảnh hiện phục hồi của điểm ảnh hiện phục hồi X0 và hai điểm ảnh lân cận X1 và X2 liên kề ngang với điểm ảnh hiện phục hồi X0 đối với loại biên 33 có chỉ số 0, và do đó chiều dài có thể được xác định là 5.

Ngoài ra, số lượng lớp biên được xác định là 5 bằng cách so sánh giá trị điểm ảnh hiện phục hồi của điểm ảnh hiện phục hồi X0 và hai điểm ảnh lân cận X3 và X4 liên kề ngang với điểm ảnh hiện phục hồi X0 đối với loại biên 34 có chỉ số 1, và do đó chiều dài có thể được xác định là 5.

Ngoài ra, số lượng lớp biên được xác định là 5 bằng cách so sánh giá trị điểm ảnh hiện phục hồi của điểm ảnh hiện phục hồi X0 với hai điểm ảnh lân cận X5 và X8 liên kề với điểm ảnh hiện phục hồi X0 theo hướng đường chéo 135° đối với với loại cạnh 35 có chỉ số 2, và do đó chiều dài có thể được xác định là 5.

Ngoài ra, số lượng lớp biên được xác định là 5 bằng cách so sánh giá trị điểm ảnh hiện phục hồi của điểm ảnh hiện phục hồi X_0 và hai điểm ảnh lân cận X_6 và X_7 liền kề với điểm ảnh hiện phục hồi X_0 theo hướng đường chéo 45 độ đối với loại biên với 36 có chỉ số 3, và do đó chiều dài có thể được xác định là 5.

Ví dụ, trong trường hợp loại biên là biên thẳng đứng, chẳng hạn như, loại biên 33 có chỉ số 0, và giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi X_0 và hai điểm ảnh lân cận X_1 và X_2 liền kề ngang với điểm ảnh hiện phục hồi X_0 được so sánh, lớp biên **class** của điểm ảnh hiện phục hồi X_0 có thể được xác định theo <Quy trình 2> dưới đây.

<Quy trình 2>

- (1) IF ($X_0 > X_1$ and $X_0 < X_2$) then **class** = 2
- (2) IF ($X_0 > X_1$ and $X_1 == X_2$) or ($X_0 == X_1$ and $X_1 > X_2$) then **class** = 1;
- (3) IF ($X_0 == X_1$ and $X_1 == X_2$) or ($X_0 == X_1$ and $X_1 == X_2$) then **class** = 0;
- (4) IF ($X_0 < X_1$ and $X_1 == X_2$) or ($X_0 == X_1$ and $X_1 < X_2$) then **class** = -1;
- (5) IF ($X_0 < X_1$ and $X_0 < X_2$) then **class** = -2 ;

Theo <qui trình 2> ở trên, trong trường hợp điểm ảnh hiện phục hồi X_0 là (1) điểm lớn nhất cục bộ của biên, (2) điểm ảnh của biên khối, (3) điểm ảnh khác biên, (4) điểm ảnh của biên lõm, và (5) điểm nhỏ nhất cục bộ của biên, tương ứng, lớp biên tương ứng có thể được xác định. Trong trường hợp giá trị lớp biên là 0, vì giá trị dịch rất có thể là 0, lớp biên của điểm ảnh phục hồi có thể không được mã hóa.

Tiếp theo, phương án phân loại điểm ảnh theo loại bằng giá trị điểm ảnh bằng cách sử dụng SAO theo một phương án sẽ được mô tả.

Theo một phương án, giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh phục hồi có thể thuộc về một trong số bảng giá trị điểm ảnh. Ví dụ, giá trị nhỏ nhất Min và giá trị lớn nhất Max của các giá trị điểm ảnh có thể có dải tổng 0, ..., $2^{(p-1)}$ theo mẫu p-bit. Dải giá trị điểm ảnh (Min, Max) có thể được chia thành một số K bảng giá trị điểm ảnh. Trong trường hợp B_k biểu thị giá trị lớn nhất của bảng giá trị điểm ảnh thứ k, bảng giá trị điểm ảnh thứ k có thể được chia thành $[B_0, B_1 - 1]$, $[B_1, B_2 - 1]$, $[B_2, B_3 - 1]$, ..., $[B_{K-1}, B_K]$.

Trong trường hợp giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi $Rec(x, y)$ thuộc $[B_{K-1}, B_K]$, băng giá trị điểm ảnh hiện thời có thể được xác định là k .

Các băng giá trị điểm ảnh có thể được chia thành các loại tương đương hoặc loại không tương đương. Loại băng giá trị điểm ảnh này có thể được xác định khi xem xét giá trị nhỏ nhất thực tế Min và giá trị lớn nhất Max. Trong trường hợp này, tham chiếu chia của các băng giá trị điểm ảnh có thể được mã hóa và được truyền hoặc được nhận và được giải mã giữa thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20. Trong trường hợp các băng giá trị điểm ảnh được chia theo dải lý thuyết $\{0, \dots, 2^{p-1}\}$ các giá trị điểm ảnh, loại băng giá trị điểm ảnh có thể được xác định mà không cần phải được mã hóa. Loại băng giá trị điểm ảnh này có thể được xác định là loại dịch.

Băng giá trị điểm ảnh mà mỗi giá trị điểm ảnh thuộc về cho mỗi điểm ảnh được phục hồi có thể được xác định trong số các băng giá trị điểm ảnh được phân loại theo loại băng giá trị điểm ảnh. Ngoài ra, giá trị dịch chỉ báo trung bình các sai số giữa điểm ảnh gốc và điểm ảnh phục hồi có thể được xác định cho mỗi băng giá trị điểm ảnh.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể mã hóa và truyền và thu giá trị dịch tương ứng cho mỗi băng giá trị điểm ảnh được phân loại theo loại băng giá trị điểm ảnh hiện thời, và điều chỉnh điểm ảnh phục hồi theo độ dịch. Ngoài ra, chiều dài của giá trị dịch có thể giống như số lượng băng giá trị điểm ảnh. Thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa chiều dài và truyền chiều dài này đến thiết bị giải mã video 20.

Trong trường hợp giá trị dịch được sử dụng cho sự kết hợp định trước của loại biên và lớp biên, tức là giá trị dịch cho băng giá trị điểm ảnh thứ k của loại băng giá trị điểm ảnh hiện thời, xác định trước đó là 0, không cần phải mã hóa và truyền giá trị dịch này đến thiết bị giải mã video 20. Trong trường hợp này, độ dài cho sự kết hợp định trước của loại biên và lớp biên có thể được giảm đi.

Ví dụ, trong trường hợp loại phân loại giá trị điểm ảnh là băng 8-bit, các giá trị điểm ảnh có thể được chia thành 32 băng giá trị điểm ảnh. Cụ thể hơn, các giá trị điểm ảnh có thể được chia thành các băng giá trị điểm ảnh $[0, 7]$, $[8, 15]$, ..., $[240, 247]$, $[248, 255]$. Trong trường hợp này, chiều dài là 32.

Trong trường hợp tổng số băng giá trị điểm ảnh, tức là chiều dài, là lũy thừa của 2, số lượng hoạt động để phân loại điểm ảnh theo loại băng giá trị điểm ảnh có thể được giảm thiểu.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể phân loại điểm ảnh theo đặc tính ảnh, chẳng hạn như, loại băng giá trị điểm ảnh, xác định giá trị sai số trung bình giữa các điểm ảnh có cùng đặc tính, chẳng hạn như, độ dịch, và điều chỉnh điểm ảnh phục hồi theo độ dịch, do đó giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh phục hồi.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể xác định loại dịch và giá trị dịch cho từng khu vực định trước. Thiết bị mã hóa video 10 có thể xác định sai số giữa giá trị điểm ảnh gốc và giá trị điểm ảnh phục hồi cho mỗi điểm ảnh được bao gồm trong khu vực định trước, và xác định giá trị trung bình của sai số điểm ảnh là giá trị dịch. Để hoạt động nhanh, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể xác định và truyền hoặc thu giá trị dịch cho mỗi khối.

Loại dịch có thể được xác định theo đặc điểm ảnh của mỗi khối. Ví dụ, khối bao gồm biên thẳng đứng, biên nằm ngang, cạnh đường chéo, v.v. thích hợp hơn để phân loại giá trị điểm ảnh theo loại biên và xác định giá trị dịch cho việc điều chỉnh giá trị biên. Trong trường hợp khối không phải là khối biên, tốt hơn là, giá trị dịch có thể được xác định theo phân loại băng. Như vậy, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể truyền hoặc thu loại dịch cho mỗi khối.

Theo một phương án, tham số dịch có thể bao gồm loại dịch, giá trị dịch, chiều dài, và lớp dịch. Chiều dài có thể được xác định theo loại dịch.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể xác định lớp dịch tương ứng với loại dịch.

Do đó, theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa và truyền loại dịch và các giá trị dịch của tham số dịch đến thiết bị giải mã video 20. Thiết bị giải mã video 20 có thể nhận loại dịch và các giá trị dịch và xác định độ dài và lớp dịch dựa trên loại dịch. Ngoài ra, thiết bị giải mã video 20 có thể chọn giá trị dịch

tương ứng với chiều dài hoặc lớp dịch từ các giá trị dịch nhận được và điều chỉnh điểm ảnh phục hồi theo giá trị dịch này.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể xác định chỉ số của loại dịch theo tỷ lệ hit (trúng) xuất hiện của loại dịch để mã hóa loại dịch. Ví dụ, tỷ lệ xuất hiện loại dịch cao hơn của chỉ số trong các loại dịch, từ mã có chỉ số ngắn hơn có thể được mã hóa.

Thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể có các chỉ số loại chọn, làm ví dụ, trong số các loại dịch bao gồm phân loại điểm ảnh theo loại biên và loại băng giá trị điểm ảnh:

- (i) Trong trường hợp SAO không được sử dụng, loại dịch là -1;
- (ii) Trong trường hợp loại biên trong đó có ba điểm ảnh theo hướng thẳng đứng, loại dịch là 0;
- (iii) Trong trường hợp loại biên trong đó có ba điểm ảnh theo chiều ngang, loại dịch là 1;
- (iv) Trong trường hợp loại biên trong đó có ba điểm ảnh theo hướng đường chéo 135° , loại dịch là 2;
- (v) Trong trường hợp loại biên trong đó có ba điểm ảnh theo hướng đường chéo 45° , loại dịch là 3;
- (vi) Loại dịch của loại băng giá trị điểm ảnh là 4.

Trong trường hợp (ii) loại dịch là 0, lớp biên có thể được mã hóa thành $\{-2, -1, 1, 2\}$. Lớp biên 0 có thể không được mã hóa, và do đó chiều dài có thể 4. Trong trường hợp (vi) loại dịch là 4, và số lượng băng giá trị điểm ảnh là 32, chiều dài có thể là 32.

Fig.4 là lưu đồ minh họa quá trình mã hóa giá trị dịch theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án, giá trị dịch mà được mã hóa và giải mã là rất có thể là 0 để truyền và thu giữa thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20. Giá trị dịch khác 0 có một dấu dương hoặc âm. Như vậy, theo một phương án, thiết bị mã hóa

video 10 xác định xem giá trị dịch hiện thời là 0 (bước 41), và, nếu giá trị dịch hiện thời không phải là 0, xác định xem giá trị dịch hiện thời lớn hơn 0 hay không (bước 42). Nếu giá trị dịch hiện thời lớn hơn 0, bit ký hiệu "0" được mã hóa (bước 44). Nếu giá trị dịch hiện thời không lớn hơn 0, bit ký hiệu "1" được mã hóa (bước 43). Sau khi bit ký hiệu được mã hóa, tốc độ bit được tạo ra bằng cách thực hiện mã hóa nhị phân nguyên phân trên giá trị thu được bằng cách giảm giá trị tuyệt đối của giá trị dịch đi 1 có thể được mã hóa thêm (bước 45). Cuối cùng, thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa giá trị dịch hiện thời "0" nếu giá trị dịch hiện thời là "0" (bước 46), và mã hóa hoàn toàn giá trị dịch.

Thiết bị giải mã video 20 có thể thu giá trị dịch, xác định giá trị dịch là 0, và nếu giá trị dịch khác 0, phân giải bit ký hiệu và giá trị thu được bằng cách giảm giá trị tuyệt đối của giá trị dịch đi 1, và phục hồi giá trị dịch hiện thời.

Theo một phương án, tham số dịch có thể được xác định và được truyền và thu cho mỗi khối. Ví dụ, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể xác định và truyền và thu tham số dịch cho mỗi ảnh hoặc từng phiến. Ngoài ra, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể xác định và truyền và thu tham số dịch cho mỗi đơn vị mã hóa hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất có cấu trúc cây. Hoạt động mã hóa video/giải mã video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất và các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án mã hóa được mô tả chi tiết hơn dựa trên Fig.8- Fig.20 sau đây.

Loại dịch và/hoặc giá trị dịch của mỗi khối rất có khả năng giống nhau giữa các khối liền kề. Trong trường hợp tham số dịch của khối hiện thời được so sánh với tham số dịch của các khối lân cận và giống nhau, thiết bị mã hóa video 10 có thể hợp nhất và mã hóa tham số dịch của khối hiện thời và các khối lân cận thành một tham số dịch. Nếu tham số dịch của khối lân cận được mã hóa đầu tiên, tham số dịch của khối hiện thời có thể không được mã hóa nhưng thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời có thể được mã hóa.

Theo một phương án, thiết bị giải mã video 20 đầu tiên có thể phân giải thông tin hợp nhất độ dịch và xác định xem tham số dịch đã được phân giải trước khi phân giải tham số dịch từ dòng bit thu được hay chưa. Thiết bị giải mã video 20 có thể xác

định liệu có khối có cùng tham số dịch như khối hiện thời trong các tham số dịch của các khối lân cận hay không dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời.

Ví dụ, nếu xác định được là có khối có cùng tham số dịch như khối hiện thời trong các tham số dịch của các khối lân cận dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời, thiết bị giải mã video 20 có thể không phân giải tham số dịch của khối hiện thời mà có thể phục hồi các tham số dịch của khối hiện thời giống với tham số dịch phục hồi của khối lân cận. Ngoài ra, khối lân cận có tham số dịch mà sẽ được tham chiếu có thể được xác định trong số các khối lân cận dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch.

Ví dụ, trong trường hợp tham số dịch của các khối lân cận khác với các tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, thiết bị giải mã video 20 có thể phân giải và phục hồi các tham số dịch của khối hiện thời từ dòng bit.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện các khối tham chiếu ứng viên được sử dụng để hợp nhất các tham số dịch theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể xác định danh sách ứng viên các khối lân cận mà là đích tham chiếu của các tham số dịch của khối hiện thời 50 trong số các khối lân cận phục hồi trước khối hiện thời. Thiết bị mã hóa video 10 có thể so sánh các khối lân cận trong danh sách ứng viên với các tham số dịch của khối hiện thời 50.

Theo một phương án, danh sách ứng viên có thể bao gồm các khối lân cận được bố trí trong khung hiện thời 57 giống với khối hiện thời 50. Cụ thể hơn, khối bên trái 51, khối phía trên 52, khối trên bên trái 53, và khối trên bên phải 54 có thể được bao gồm trong danh sách ứng viên.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể tham chiếu đến các tham số dịch của các khối 55 và 56 được bao gồm trong các khung lân cận 58 và 59 được phục hồi trước khung hiện thời 57. Các khối 55 và 59 được bao gồm trong các khung lân cận khung 58 và 59 có thể được bố trí tạm thời trong các khung trước và sau 58 và 59 của khung hiện thời 57 và về không gian trong cùng như của khối hiện thời 50. Trong trường hợp này, danh sách ứng viên có thể bao gồm các khối lân cận 51, 52, 53,

và 54 được bao gồm trong khung hiện thời 57 và khối 55 và 59 được bao gồm trong các khung lân cận 58 và 59.

Do đó, theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 có thể so sánh các tham số dịch của các khối lân cận được bao gồm trong danh sách ứng viên với các tham số dịch của khối hiện thời 50 theo một trình tự tham chiếu định trước. Ví dụ, các tham số dịch của các khối lân cận có thể được so sánh với các tham số dịch của khối hiện thời 50 theo trình tự tham chiếu khối bên trái 51, khối phía trên 52, khối phía trên bên trái 53, khối phía trên bên phải 54, khối trước 55, và khối tiếp theo 56. Khối lân cận có cùng tham số dịch như khối hiện thời 50 trong số các khối lân cận so sánh có thể được xác định là khối tham chiếu.

Thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể dự báo và tham chiếu, và mã hóa và truyền, hoặc nhận và giải mã các tham số dịch giữa các khối liên kề dựa trên cùng danh sách ứng viên. Theo một phương án, thiết bị giải mã video 20 có thể xác định khối lân cận có cùng tham số dịch với khối hiện thời 50 trong danh sách ứng viên dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch và tham chiếu đến tham số dịch của khối lân cận tương ứng để phục hồi các tham số dịch của khối hiện thời 50 có cùng giá trị như các tham số dịch của khối lân cận tương ứng.

Ví dụ, danh sách ứng viên bao gồm các khối bên trái 51 và khối phía trên 52 được giả định được sử dụng. theo một phương án, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa, là thông tin hợp nhất độ dịch, thông tin hợp nhất độ dịch bên trái chỉ báo một tham số dịch của khối bên trái 51 có giống với tham số dịch của khối hiện thời 50 hay không và thông tin hợp nhất độ dịch trên chỉ ra một tham số dịch của khối phía trên 52 có giống với tham số dịch của khối hiện thời 50 hay không. Trong trường hợp này, khối hiện thời 50 có thể được so sánh với khối bên trái 51 để xác định xem tham số dịch của chúng có giống nhau hay không, và sau đó khối hiện thời 50 có thể được so sánh với khối phía trên 52 để xác định xem các tham số dịch của chúng có giống nhau hay không. Thông tin hợp nhất độ dịch có thể được xác định theo kết quả so sánh này.

Nếu ít nhất một tham số dịch của khối bên trái 51 và khối phía trên 52 giống với tham số dịch của khối hiện thời 50, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông

tin hợp nhất độ dịch bên trái và bên trên tương ứng nhưng có thể không mã hóa tham số dịch của khối hiện thời 50.

Nếu tham số dịch của khối bên trái 51 và khối phía trên 52 khác với các tham số dịch của khối hiện thời 50, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch bên trái và bên trên tương ứng và tham số dịch của khối hiện thời 50.

Nếu các tham số dịch của khối bên trái 51 và khối phía trên 52 khác với các tham số dịch của khối hiện thời 50, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch và tham số dịch của khối hiện thời 50.

Một ví dụ khác, nếu một phần thông tin của các tham số dịch của các khối lân cận trùng với tham số dịch của khối hiện thời 50, bộ mã hóa tham số dịch 14 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch một bit và thông tin còn lại của tham số dịch hiện thời ngoại trừ phần thông tin giống nhau của các tham số dịch của các khối lân cận. Ví dụ, nếu khối hiện thời 50 và các khối lân cận giống nhau về giá trị dịch, thông tin hợp nhất độ dịch một bit và giá trị loại dịch có thể được mã hóa cho khối hiện thời 50.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể so sánh loại dịch và các giá trị dịch giữa khối hiện thời 50 và các khối lân cận, và, nếu có khối lân cận có cùng loại dịch và giá trị dịch với khối hiện thời 50, có thể truyền và thu thông tin hợp nhất độ dịch.

Một ví dụ khác, loại dịch được so sánh giữa tham số dịch của khối hiện thời 50 và các khối lân cận, và, nếu có khối lân cận có cùng loại dịch như khối hiện thời 50, thông tin hợp nhất độ dịch của loại dịch tương ứng của khối lân cận có thể được truyền và thu.

Một ví dụ khác, các giá trị dịch được so sánh giữa tham số dịch của khối hiện thời 50 và các khối lân cận, và, nếu có khối lân cận có giá trị dịch tương tự như khối hiện thời 50, thông tin hợp nhất độ dịch của giá trị dịch tương ứng của khối lân cận có thể được truyền và thu.

Nếu các khối liền kề giống nhau về chiều dài mặc dù loại dịch khác nhau giữa các khối liền kề, giá trị dịch của các khối liền kề có thể tương tự nhau. Ví dụ, các khối liền kề rất có khả năng tạo thành cùng khu vực đối tượng giữa các đối tượng được chỉ

định bởi ảnh. Như vậy, mặc dù loại biên của khối hiện thời 50 mà là biên thẳng đứng khác với loại biên của khối lân cận là biên đường chéo, các điểm ảnh của khối hiện thời 50 và khối lân cận có thể tạo thành cùng khu vực đối tượng. Như vậy, giá trị dịch của khối hiện thời 50 và giá trị dịch của khối lân cận có thể có xu hướng giống nhau. Theo đó, danh sách ứng viên các khối lân cận cho khối hiện thời 50 có thể bao gồm các khối lân cận chỉ có chiều dài tương tự theo loại biên.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể dự báo tham số dịch của khối hiện thời 50 bằng cách tham chiếu đến tham số dịch của các khối lân cận giữa các khối có cùng độ dài.

Trong trường hợp mã hóa dự báo được thực hiện trên tham số dịch, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể báo hiệu danh sách ứng viên dự báo bao gồm các khối lân cận mà có thể được tham chiếu đến để thực hiện mã hóa dự báo trên tham số dịch. Ngoài ra, tham số dịch của khối liền kề nhất với khối hiện thời 50 luôn được tham chiếu, và do đó khối liền kề nhất có trong danh sách ứng viên dự báo có thể không được truyền cũng không được nhận.

Theo một phương án, danh sách ứng viên dự báo bao gồm khối liền kề nhất với khối hiện thời 50 có thể (i) bao gồm các khối ứng viên được sắp xếp theo một trình tự tham chiếu (ii) giữa các khối ứng viên được phục hồi trước khối hiện thời 50 và có cùng độ dài, (iii) ngoại trừ các khối ứng viên có cùng tham số dịch. Khối ứng viên hạng nhất trong danh sách ứng viên dự báo có thể là khối liền kề nhất. Ví dụ, nếu danh sách ứng viên dự báo bao gồm khối bên trái 51 và khối phía trên 52 xdbt ở cùng một khoảng cách từ khối hiện thời 50, khối bên trái 51 có lượng hoạt động nhỏ hơn cần thiết để truy cập từ khối hiện thời 50 so với khối phía trên 52 có thể là khối liền kề nhất.

Sau khi danh sách ứng viên dự báo được xác định, việc mã hóa dự báo có thể được thực hiện trên các giá trị dịch của khối hiện thời 50 bằng cách tham chiếu đến giá trị dịch của khối liền kề nhất. Giá trị chênh lệch giữa giá trị dịch của khối hiện thời 50 và giá trị dịch của khối liền kề nhất có thể được mã hóa và gửi đi hoặc được nhận.

<Giá trị dự báo độ dịch>

$\text{Offset}[i] - \text{Offset_prediction}[i], 0 \leq i \leq \text{Length}-1$

Tức là, theo <Giá trị dự báo độ dịch>, các giá trị hiệu số $\text{Offset}[i] - \text{Offset_prediction}[i]$ giữa các giá trị dịch $\text{Offset}[i]$ của khối hiện thời 50 và giá trị dịch $\text{Offset_prediction}[i]$ của khối liền kề nhất có thể được mã hóa và truyền hoặc được nhận cho mỗi lớp biên i (hoặc mỗi băng giá trị điểm ảnh) giữa khối hiện thời 50 và khối liền kề nhất có cùng độ dài. Bất cứ khi nào lớp biên i (hoặc băng giá trị điểm ảnh) thay đổi, giá trị dự báo khác biệt đối với lớp biên tương ứng (hoặc băng giá trị điểm ảnh tương ứng) có thể được truyền hoặc được nhận.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể thực hiện hạn chế mã hóa hợp nhất hoặc mã hóa dự báo trên các tham số dịch. Ví dụ, để mã hóa tham số dịch của khối hiện thời 50 theo loại băng giá trị điểm ảnh, mặc dù hai khối lân cận có chiều dài tương tự nhau, tức là có cùng số băng giá trị điểm ảnh, giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của các khối lân cận và giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của khối hiện thời 50 khác nhau, và do đó nếu dải tổng thể của các giá trị điểm ảnh khác nhau giữa các khối lân cận và khối hiện thời 50, tham số dịch của các khối lân cận và tham số dịch của khối hiện thời 50 không có liên quan theo loại băng giá trị điểm ảnh. Do đó, nếu các khối lân cận và khối hiện thời 50 khác nhau về đặc tính của loại dịch, tốt hơn là, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 không kết hợp và thực hiện mã hóa dự báo trên tham số dịch giữa các khối liền kề.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể thực hiện mã hóa dự báo trên tham số dịch cho mỗi thành phần màu.

Ví dụ, SAO có thể được áp dụng cho khối độ sáng và khối màu của định dạng màu YUV. Loại dịch và/hoặc giá trị dịch của khối độ sáng của thành phần Y có thể gần tương tự với loại dịch và/hoặc giá trị dịch của các khối màu của các thành phần U và thành phần V.

Ví dụ, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 thêm khối độ sáng tại cùng vị trí với khối màu hiện thời vào danh sách ứng viên của khối màu hiện thời, và do đó tham số dịch của khối màu hiện thời có thể được dự báo bằng cách tham chiếu đến tham số dịch của khối độ sáng. Mức ưu tiên cao nhất có thể được phân bổ cho khối độ sáng từ danh sách tham chiếu các khối có trong danh sách ứng viên.

Một ví dụ khác, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể mã hóa tham số dịch dựa trên mối tương quan định trước giữa tham số dịch của các thành phần độ sáng và thành phần sắc. Nói chung, khối màu phẳng hơn khối độ sáng, và các giá trị tuyệt đối của giá trị dịch theo giá trị lớn nhất và nhỏ nhất, lớp biên, và các băng giá trị điểm ảnh của khối màu nhỏ hơn so với khối độ sáng.

<Biểu thức dự báo độ dịch màu> dưới đây giải thích phương án thực hiện mã hóa dự báo các giá trị dịch của khối màu trong trường hợp các giá trị dịch của khối màu được xác định dựa trên giá trị dịch của khối độ sáng.

<Biểu thức dự báo độ dịch màu>

$\text{Value_to_be_encoded}[i] = \text{Offset}[i] - F(\text{Offset_prediction}[i]);$

trong đó $F(x) = A * x + B$;

Về điểm này, i là lớp biên hiện thời (băng giá trị điểm ảnh) bên trong dải chiều dài, và giá trị sai số $\text{Value_to_be_encoded}[i]$ giữa giá trị dự báo $F(\text{Offset_prediction}[i])$ và các giá trị dịch $\text{Offset}[i]$ của khối màu được xác định dựa trên giá trị dịch $\text{Offset_prediction}[i]$ của khối độ sáng mà các khối màu tham chiếu đến có thể được gửi đi hoặc được nhận giữa các thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20.

Trong $F(x)$, A và B biểu thị các tham số tương quan giữa các khối độ sáng và các khối màu. Các tham số tương quan A và B có thể được thiết lập riêng cho thành phần U và thành phần V . Ngoài ra, thành phần U và thành phần V có thể dùng chung các tham số tương quan A và B .

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể mã hóa và truyền hoặc thu và giải mã các tham số tương quan A và B , để thực hiện mã hóa dự báo trên giá trị dịch giữa khối độ sáng và khối màu dựa trên mối tương quan giữa các thành phần màu. Theo một phương án, các tham số tương quan A và B có thể được cố định trước là các giá trị xác định. Theo một phương án các tham số tương quan A và B có thể được xác định cho mỗi đơn vị dữ liệu định trước, chẳng hạn như, khối, hình ảnh, phiên, chuỗi video, v.v. và có thể được gửi đi hoặc được nhận sau khi được bao gồm trong các tham số cho mỗi khối, tập tham số hình ảnh (PPS), tiêu đề phiên, và tập tham số chuỗi (SPS).

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

Trong bước 61, lớp biên theo loại biên của khối hiện thời trong số các khối video có thể được xác định hoặc bằng giá trị điểm ảnh theo loại băng giá trị điểm ảnh có thể được xác định.

Trong trường hợp độ dịch của khối hiện thời được xác định theo loại biên, lớp biên chỉ báo điểm ảnh hiện vừa được phục hồi là điểm cực trong số các điểm ảnh lân cận của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi được bố trí theo hướng biên và kích thước biên có thể được xác định bằng cách so sánh các giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi và các điểm ảnh lân cận.

Ngoài ra, trong trường hợp độ dịch của khối hiện thời được xác định theo loại băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi, băng giá trị điểm ảnh chỉ báo dải giá trị điểm ảnh mà giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện vừa được phục hồi thuộc về có thể được xác định trong số các băng này.

Trong bước 63, độ dịch tương ứng với lớp biên hiện thời hay băng giá trị điểm ảnh được xác định bằng cách sử dụng các giá trị khác biệt giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc trong lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh. Giá trị trung bình của các giá trị khác biệt giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc trong cùng lớp biên hoặc cùng băng giá trị điểm ảnh có thể được xác định là giá trị dịch.

Trong bước 65, tham số dịch của mỗi khối được mã hóa. Tham số dịch có thể bao gồm loại dịch của khối tương ứng, giá trị dịch của chúng, chiều dài của chúng, và lớp biên và băng giá trị điểm ảnh.

Loại dịch của mỗi khối chỉ báo loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh của khối tương ứng. Các điểm ảnh phục hồi của mỗi khối được phân loại thành các lớp biên theo loại biên của mỗi khối, và mỗi giá trị dịch được xác định cho mỗi lớp biên, và do đó các giá trị dịch tương ứng với các lớp biên được xác định. Ngoài ra, các điểm ảnh phục hồi của mỗi khối được phân loại thành các băng giá trị điểm ảnh theo loại biên của mỗi khối, và mỗi giá trị dịch được xác định cho mỗi băng giá trị điểm ảnh, và do đó các giá trị dịch tương ứng với các băng giá trị điểm ảnh được xác định. Chiều

dài được xác định theo loại biên của mỗi khối hay bằng giá trị điểm ảnh của nó. Như vậy, chỉ có loại dịch và các giá trị dịch giữa các tham số dịch của mỗi khối là có thể được mã hóa.

Thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời có thể được mã hóa dựa trên việc đồng nhất hóa giữa các tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận. Thông tin hợp nhất độ dịch có thể chỉ báo tham số dịch của khối hiện thời được mã hóa hay không. Có nghĩa là, nếu các khối lân cận bao gồm khối có cùng tham số dịch như của khối hiện thời, chỉ thông tin hợp nhất độ dịch của khối hiện thời là có thể được mã hóa, và tham số dịch đó có thể không được mã hóa.

Thông tin khác biệt giữa các tham số dịch của các khối lân cận và các tham số dịch của khối hiện thời có thể được mã hóa bằng cách thực hiện dự báo trên các tham số dịch của các khối lân cận và các tham số dịch của khối hiện thời. Việc mã hóa dự báo có thể được thực hiện trên ít nhất một thành phần màu trong khối độ sáng và khối màu của khối hiện thời bằng cách tham chiếu đến các tham số dịch của nhau.

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Trong bước 71, thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo liệu tham số dịch của khối hiện thời và ít nhất một khối lân cận trong số các khối video giống nhau có được phân giải từ dòng bit thu được hay không.

Trong bước 73, loại dịch và các giá trị dịch giữa các tham số dịch của khối hiện thời được phục hồi dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch này.

Trong bước 75, lớp biên của điểm ảnh phục hồi hoặc bằng giá trị điểm ảnh của nó được xác định dựa trên loại biên của khối hiện thời hoặc loại bằng giá trị điểm ảnh của nó chỉ báo loại dịch. Trong bước 77, giá trị dịch tương ứng với lớp biên của điểm ảnh phục hồi hoặc bằng giá trị điểm ảnh của nó được xác định từ các giá trị dịch, và giá trị điểm ảnh của điểm ảnh phục hồi được điều chỉnh theo giá trị dịch này.

Trong trường hợp loại dịch của khối hiện thời là loại biên trong bước 75, lớp biên của điểm ảnh hiện phục hồi có thể được xác định bằng cách so sánh các giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện phục hồi và các điểm ảnh lân cận của điểm ảnh hiện vừa

được phục hồi được bố trí theo hướng biên và kích thước biên. Trong trường hợp này, và trong bước 77, độ dịch tương ứng với lớp biên của điểm ảnh hiện phục hồi có thể được lựa chọn từ các giá trị dịch nhận được.

Ngoài ra, trong trường hợp loại dịch của khối hiện thời là loại băng giá trị điểm ảnh trong bước 75, băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện phục hồi có thể được xác định, và trong bước 77, độ dịch tương ứng với băng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh hiện phục hồi có thể được lựa chọn từ các giá trị dịch.

Nếu ít nhất một tham số dịch của khối bên trái và khối phía trên của khối hiện thời giống với tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch trong bước 71, tham số dịch của khối hiện thời có thể được phục hồi giống như ít nhất một tham số dịch của khối bên trái và khối phía trên của khối hiện thời. Ngoài ra, nếu ít nhất một tham số dịch của khối bên trái và khối phía trên của khối hiện thời khác với các tham số dịch của khối hiện thời dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch, tham số dịch của khối hiện thời có thể được phân giải từ dòng bit thu được và có thể được phục hồi.

Nếu các giá trị khác biệt của các giá trị dịch được phân giải từ dòng bit trong bước 71, việc phục hồi dự báo có thể được thực hiện trên các giá trị dịch của khối hiện thời bằng cách kết hợp thông tin khác biệt giữa các giá trị dịch và thông tin dịch của các khối lân cận.

Việc phục hồi dự báo có thể được thực hiện trên ít nhất một thành phần màu trong số thành phần độ sáng và thành phần màu của khối hiện thời bằng cách tham chiếu đến các tham số dịch của nhau trong bước 71.

Do đó, theo một phương án, thiết bị giải mã video 10 và thiết bị mã hóa video 20 sử dụng SAO phân loại các giá trị điểm ảnh theo đặc trưng ảnh, chẳng hạn như, loại biên của khối ảnh hoặc loại băng giá trị điểm ảnh của chúng, mã hóa và truyền hoặc thu và giải mã các giá trị dịch tức là giá trị sai số trung bình giữa các giá trị điểm ảnh được phân loại có đặc tính giống nhau, và điều chỉnh giá trị điểm ảnh mà không mong đợi giữa các điểm ảnh được phục hồi theo giá trị dịch này, do đó giảm thiểu sai số giữa ảnh gốc và ảnh phục hồi.

Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 có thể chia các khối được tách ra từ dữ liệu video thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và xác định tập độ dịch theo phân loại điểm ảnh cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất hoặc mỗi đơn vị mã hóa như đã mô tả ở trên. Phương pháp mã hóa video và thiết bị và phương pháp giải mã video và thiết bị dựa trên các đơn vị mã hóa và các đơn vị biến đổi có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.20.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video 100 dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 liên quan đến dự báo video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án bao gồm bộ phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất 110, bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và bộ kết xuất 130. Để thuận tiện cho việc mô tả, thiết bị mã hóa video 100 liên quan đến dự báo video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án dưới đây được gọi là "thiết bị mã hóa video 100".

Bộ phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất 110 có thể phân tách ảnh hiện thời của một hình dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất cho ảnh hiện thời. Nếu hình hiện thời lớn hơn đơn vị mã hóa lớn nhất, dữ liệu hình của ảnh hiện thời có thể được phân tách thành ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất. Theo một phương án, đơn vị mã hóa lớn nhất 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 là lũy thừa của 2. Dữ liệu ảnh có thể được xuất đến bộ xác định đơn vị mã hóa 120 theo ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Theo một phương án, đơn vị mã hóa có thể được đặc trưng bởi kích thước lớn nhất và độ sâu. Độ sâu biểu thị số lần đơn vị mã hóa được phân tách không gian từ đơn vị mã hóa lớn nhất, và khi độ sâu tăng, đơn vị mã hóa sâu thêm theo độ sâu có thể được phân tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu đơn vị mã hóa lớn nhất là độ sâu cao nhất và độ sâu đơn vị mã hóa nhỏ nhất là độ sâu thấp nhất. Do kích thước đơn vị mã hóa tương ứng với mỗi độ sâu giảm khi độ sâu vị mã hóa lớn nhất tăng lên, đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu trên có thể bao gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu thấp hơn.

Như được mô tả ở trên, dữ liệu ảnh của ảnh hiện thời được phân tách thành đơn vị mã hóa lớn nhất theo kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa, và mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất có thể bao gồm đơn vị mã hóa sâu hơn, đơn vị mã hóa này được phân tách theo độ sâu. Do đơn vị mã hóa lớn nhất theo phương án của sáng chế được phân tách theo độ sâu, dữ liệu ảnh của miền không gian được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân loại phân cấp theo độ sâu.

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

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 mã hóa ít nhất một khu vực phân tách thu được bằng cách chia một khu vực của đơn vị mã hóa lớn nhất theo độ sâu, và xác định độ sâu để kết xuất dữ liệu ảnh mã hóa cuối cùng theo ít nhất một khu vực phân tách. Nói cách khác, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 xác định độ sâu mã hóa bằng cách mã hóa dữ liệu ảnh theo các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, theo đơn vị mã hóa lớn nhất của ảnh hiện thời, và lựa chọn độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất. Do đó, dữ liệu ảnh mã hóa của các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa xác định cuối cùng được kết xuất. Ngoài ra, các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa có thể được coi là đơn vị mã hóa được mã hóa. Độ sâu mã hóa xác định và dữ liệu ảnh mã hóa theo độ sâu mã hóa xác định được kết xuất cho bộ kết xuất 130.

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

Kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách thành đơn vị mã hóa được phân tách phân cấp theo độ sâu, và khi số lượng đơn vị mã hóa tăng. Ngoài ra, ngay cả khi các đơn vị mã hóa tương ứng với cùng một độ sâu trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, cần xác định xem liệu có phân tách mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với cùng một độ sâu thành độ sâu thấp hơn nữa hay không bằng cách đo sai số mã hóa dữ

liệu ảnh của các đơn vị mã hóa một cách riêng biệt. Theo đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh được bao gồm trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, dữ liệu ảnh này được phân tách theo các khu vực theo độ sâu và sai số mã hóa có thể khác nhau theo khu vực trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, và do đó độ sâu mã hóa có thể khác nhau theo khu vực trong dữ liệu ảnh này. Do đó, một hoặc nhiều độ sâu mã hóa có thể được xác định trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, và dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân tách theo ít nhất độ sâu mã hóa.

Theo đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, theo một phương án của sáng chế, bao gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được xác định là độ sâu mã hóa, trong số tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị mã hóa của một độ sâu mã hóa có thể được xác định phân cấp theo độ sâu trong cùng một khu vực của đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể được xác định một cách độc lập trong các khu vực khác nhau. Tương tự, độ sâu mã hóa trong khu vực hiện thời có thể được xác định một cách độc lập với độ sâu mã hóa ở một khu vực khác.

Theo một phương án, độ sâu lớn nhất là một chỉ số liên kết quan đến số lần chia đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Theo một phương án, độ sâu lớn nhất thứ nhất có thể biểu thị tổng số lần chia từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Theo phương án khác, độ sâu lớn nhất thứ hai có thể biểu thị tổng số mức độ sâu từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Ví dụ, khi độ sâu đơn vị mã hóa lớn nhất là 0, độ sâu đơn vị mã hóa trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách một lần có thể được thiết lập là 1, và độ sâu đơn vị mã hóa trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách hai lần có thể được thiết lập là 2. Ở đây, nếu đơn vị mã hóa nhỏ nhất là đơn vị mã hóa trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách bốn lần, năm mức độ sâu 0, 1, 2, 3 và 4 tồn tại. Vì vậy, độ sâu lớn nhất thứ nhất có thể được thiết lập là 4, và độ sâu lớn nhất có thể được thiết lập là 5.

Việc mã hóa dự báo và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Việc mã hóa dự báo và biến đổi cũng được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa sâu

hơn theo độ sâu bằng hoặc nhỏ hơn so với độ sâu lớn nhất, theo đơn vị mã hóa lớn nhất.

Do số lượng đơn vị mã hóa sâu hơn tăng lên bất cứ khi nào đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách theo độ sâu, việc mã hóa, chẳng hạn như mã hóa dự báo và biến đổi được thực hiện trên tất cả đơn vị mã hóa sâu hơn được tạo ra khi độ sâu sâu hơn. Để thuận tiện cho việc mô tả, trong phần dưới đây việc mã hóa dự báo và biến đổi sẽ được mô tả dựa trên đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

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

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

Để thực hiện mã hóa dự báo trong đơn vị mã hóa lớn nhất, việc mã hóa dự báo có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, tức là, dựa trên đơn vị mã hóa mà không còn được phân tách thành đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu thấp hơn nữa. Sau đây, đơn vị mã hóa mà không còn được phân tách và trở thành đơn vị cơ sở để mã hóa dự báo sẽ được gọi là đơn vị dự báo. Một phần chia có được bằng cách phân tách đơn vị dự báo có thể bao gồm đơn vị dự báo hoặc đơn vị dữ liệu thu được bằng cách phân tách chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo. Phần chia là đơn vị dữ liệu được phân tách từ đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa, và đơn vị dự báo có thể là một phần chia có kích thước tương tự như đơn vị mã hóa.

Ví dụ, khi đơn vị mã hóa $2N \times 2N$ (trong đó N là một số nguyên dương) không còn được phân tách và trở thành đơn vị dự báo của $2N \times 2N$, kích thước phần chia có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Các ví dụ về loại phần chia bao gồm các phần chia đối xứng được thu được bằng cách phân tách đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, các phần chia thu được bằng cách phân tách bất đối xứng chiều cao

hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo (chẳng hạn như $1:n$ hay $n:1$), các phần chia được thu được bằng cách phân tách hình học đơn vị dự báo, và các phần chia có hình dạng tùy ý.

Chế độ dự báo của đơn vị dự báo có thể là ít nhất một trong số chế độ trong ảnh, chế độ liên kết, và chế độ bỏ qua. Ví dụ, chế độ trong ảnh hoặc chế độ liên kết có thể được thực hiện trên các phần chia $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Trong trường hợp này, chế độ bỏ qua có thể chỉ được thực hiện trên phần chia $2N \times 2N$. Việc mã hóa được thực hiện độc lập trên đơn vị dự báo trong đơn vị mã hóa, do đó lựa chọn được chế độ dự báo có sai số mã hóa nhỏ nhất.

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

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

Độ sâu biến đổi cho thấy số lần chia để đạt được đơn vị biến đổi bằng cách phân tách chiều rộng và chiều cao của đơn vị mã hóa cũng có thể được thiết lập cho đơn vị biến đổi. Ví dụ, trong đơn vị mã hóa hiện thời $2N \times 2N$, độ sâu biến đổi có thể là 0 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $2N \times 2N$, có thể là 1 khi mỗi chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời được phân tách thành hai phần bằng nhau, phân tách toàn bộ thành 4^1 đơn vị biến đổi, và kích thước của các đơn vị biến đổi như vậy, là $N \times N$, và có thể là 2 khi mỗi trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa hiện thời được phân tách thành bốn phần bằng nhau, được phân tách hoàn toàn thành 4^2 đơn vị biến đổi và kích thước của các 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 phân cấp, trong đó một đơn vị biến đổi có độ sâu biến đổi trên được phân tách thành bốn đơn vị biến đổi độ sâu biến đổi thấp hơn theo tính chất phân cấp của độ sâu biến đổi.

Tương tự như đơn vị mã hóa, đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được phân tách đệ quy thành các khu vực có kích thước nhỏ hơn, để đơn vị biến đổi có thể

được xác định một cách độc lập theo các đơn vị của các khu vực. Do đó, dữ liệu dư trong đơn vị mã hóa có thể được phân tách theo sự biến đổi có cấu trúc cây theo các độ sâu biến đổi.

Thông tin mã hóa theo đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa đòi hỏi không chỉ thông tin về độ sâu mã hóa, mà còn về thông tin liên quan đến việc mã hóa dự báo và biến đổi. Theo đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 không chỉ xác định độ sâu mã hóa có sai số mã hóa nhỏ nhất, mà còn xác định loại phân chia trong một đơn vị dự báo, chế độ dự báo theo đơn vị dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi để biến đổi.

Phương pháp xác định đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị dự báo, phân chia, và đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế, sẽ được mô tả chi tiết sau đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.19.

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

Bộ kết xuất 130 kết xuất dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất, mà được mã hóa dựa trên độ sâu mã hóa nhỏ nhất được xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hóa lớn nhất 120, và thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu mã hóa, thành dòng bit.

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

Thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu mã hóa có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin về độ sâu mã hóa, loại phân chia trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo, và kích thước đơn vị biến đổi.

Thông tin về độ sâu mã hóa có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu, thông tin này chỉ báo việc mã hóa có được thực hiện trên đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn thay vì độ sâu hiện thời hay không. Nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời là độ sâu mã hóa, dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa hiện thời được mã hóa và kết xuất. Trong trường hợp này, thông tin phân tách có thể được xác định là không chia đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời đến độ sâu thấp hơn. Ngoài ra, nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời không phải là độ sâu mã hóa, việc

mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn. Trong trường hợp này, thông tin phân tách có thể được xác định để chia đơn vị mã hóa hiện thời để có được đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu mã hóa, việc mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa được phân tách thành đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn. Trong trường hợp này, do ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất mã có độ sâu thấp hơn tồn tại trong đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, việc mã hóa được thực hiện lặp đi lặp lại trên mỗi đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và do đó việc mã hóa có thể được thực hiện đệ quy cho đơn vị mã hóa có độ sâu tương tự.

Do đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định cho đơn vị mã hóa lớn nhất, và thông tin về ít nhất chế độ mã hóa được xác định cho đơn vị mã hóa có độ sâu mã hóa, thông tin về ít nhất chế độ mã hóa có thể được xác định cho đơn vị mã hóa lớn nhất. Ngoài ra, độ sâu mã hóa dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể khác nhau theo vị trí do dữ liệu ảnh được phân tách phân cấp theo độ sâu, và do đó thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa có thể được thiết lập cho dữ liệu ảnh.

Theo đó, bộ kết xuất 130 có thể gán thông tin mã hóa về độ sâu mã hóa tương ứng và chế độ mã hóa cho ít nhất một trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Đơn vị nhỏ nhất theo một phương án của sáng chế là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hóa nhỏ nhất có độ sâu thấp nhất thành bốn. Cách khác, đơn vị nhỏ nhất có thể là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật lớn nhất mà có thể được bao gồm trong tất cả đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, đơn vị phân chia, và đơn vị biến đổi được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

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

Ngoài ra, thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa được xác định theo ảnh, phiên, hoặc GOP, và thông tin về độ sâu lớn nhất có thể được đưa vào tiêu đề của dòng bit, tập tham số chuỗi, tập tham số ảnh.

Ngoài ra, thông tin kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi được phép liên quan đến video hiện thời và thông tin kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi có thể được kết xuất thông qua tiêu đề của dòng bit, SPS hoặc tập tham số hình ảnh. Bộ kết xuất 130 có thể mã hóa và kết xuất thông tin tham chiếu, thông tin dự báo hai hướng, và thông tin loại phiên bao gồm loại phiên thứ tư v.v. liên quan đến dự báo như đã được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6.

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

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

Vì vậy, nếu ảnh có độ phân giải cao hoặc một số lượng lớn dữ liệu được mã hóa theo các đơn vị của khối macro, số lượng khối macro trên mỗi hình sẽ tăng lên quá mức. Theo đó, lượng thông tin nén được tạo ra cho mỗi khối macro sẽ tăng lên, và do đó rất khó khăn để truyền thông tin nén và làm giảm hiệu quả nén dữ liệu. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video 100, hiệu suất nén ảnh có thể được tăng lên do đơn vị mã hóa được điều chỉnh trong khi xem xét đặc điểm ảnh trong khi tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa trong khi xem xét kích thước của ảnh.

Thiết bị mã hóa video 100 trên Fig.8 có thể thực hiện hoạt động mã hóa dự báo của thiết bị mã hóa dự báo video 10 được mô tả ở trên dựa trên Fig.1.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể thực hiện các hoạt động của bộ dự báo trong ảnh 12 của thiết bị mã hóa video 10. Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định giá trị dịch cho mỗi lớp biên bằng cách phân loại giá trị điểm ảnh theo loại biên cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất hoặc xác định giá trị dịch cho mỗi băng giá trị điểm ảnh bằng cách phân loại giá trị điểm ảnh theo loại băng giá trị điểm ảnh. Giá trị dịch của từng nhóm điểm ảnh là lớp biên hoặc băng giá trị điểm ảnh có thể là giá trị sai số trung bình giữa các điểm ảnh phục hồi và các điểm ảnh gốc được bao gồm trong nhóm điểm ảnh tương ứng. Một ví dụ khác, lớp biên và giá trị dịch hoặc băng giá trị điểm ảnh và giá trị dịch có thể được xác định cho mỗi đơn vị dữ liệu định trước làm đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi.

Bộ kết xuất 130 có thể mã hóa loại dịch và các giá trị dịch giữa các tham số dịch được xác định cho từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Trong trường hợp tham số dịch được xác định cho từng đơn vị dữ liệu định trước, chẳng hạn như, các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi, loại dịch và các giá trị dịch có thể được mã hóa làm tham số của đơn vị dữ liệu tương ứng.

Bộ kết xuất 130 có thể thực hiện mã hóa dự báo trên tham số dịch hiện thời của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách tham chiếu đến các tham số dịch lân cận của đơn vị mã hóa lớn nhất lân cận. Bộ kết xuất 130 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch cho đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời mà không cần mã hóa tham số dịch hiện thời nếu ít nhất một trong số các tham số dịch lân cận giống với tham số dịch hiện thời. Bộ kết xuất 130 có thể mã hóa thông tin hợp nhất độ dịch và tham số dịch hiện thời cho đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời nếu các tham số dịch lân cận và tham số dịch hiện thời khác nhau.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video 200 dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video bao gồm bộ thu 210, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220, và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Sau đây, thiết bị giải mã video 200

thực hiện dự báo video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo sáng chế sẽ được gọi là "thiết bị giải mã video 200" để tiện cho việc mô tả.

Các định nghĩa về các thuật ngữ khác nhau, chẳng hạn như đơn vị mã hóa, độ sâu, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi, và thông tin về chế độ mã hóa khác nhau, cho các hoạt động khác nhau của thiết bị giải mã video 200 giống với các định nghĩa được mô tả trên Fig.7 và thiết bị mã hóa video 100.

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

Ngoài ra, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 còn trích xuất thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa cho đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất, từ dòng bit đã phân giải. Thông tin trích xuất về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được đưa đến bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Tức là, dữ liệu ảnh trong dòng bit được phân tách thành đơn vị mã hóa lớn nhất để bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 giải mã dữ liệu ảnh cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

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

Thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất được trích xuất bởi bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 là thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được xác định bị sai số mã hóa nhỏ nhất khi bộ mã hóa, chẳng hạn như thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án của sáng chế, thực hiện lặp đi lặp lại việc mã hóa cho mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn dựa trên độ sâu theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Do đó, thiết bị giải mã video 200 có thể phục hồi lại ảnh

bằng cách giải mã dữ liệu ảnh theo độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa tạo ra sai số mã hóa nhỏ nhất.

Do thông tin mã hóa về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa có thể được gán cho đơn vị dữ liệu được xác định trước từ đơn vị mã hóa tương ứng, đơn vị dự báo, và đơn vị nhỏ nhất, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể trích xuất thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo đơn vị dữ liệu được xác định trước. Đơn vị dữ liệu được xác định trước mà cùng một thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được gán cho nó có thể là đơn vị dữ liệu được bao gồm trong cùng một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 phục hồi lại ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu ảnh trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất dựa trên thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Ví dụ, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh mã hóa dựa trên thông tin trích xuất về loại phân chia, chế độ dự báo, và đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Quá trình giải mã có thể bao gồm việc dự báo bao gồm cả dự báo trong ảnh và bù chuyển động, và biến đổi ngược. Biến đổi ngược có thể được thực hiện theo phương pháp biến đổi trực giao hoặc biến đổi nguyên ngược.

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

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

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định ít nhất một độ sâu mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu. Nếu thông tin phân tách cho thấy rằng dữ liệu ảnh không còn được phân tách trong độ sâu hiện thời, độ sâu hiện thời là độ sâu mã hóa. Theo đó, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu mã hóa của ít nhất một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã

hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng ít nhất một trong số 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 hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, và kết xuất dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời.

Ví dụ, đơn vị dữ liệu bao gồm thông tin mã hóa có cùng thông tin phân tách có thể được thu thập bằng cách quan sát tập thông tin mã hóa được gán cho đơn vị dữ liệu được xác định trước từ đơn vị mã hóa, 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 được giải mã bởi bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 trong cùng chế độ mã hóa. Như vậy, thông tin về chế độ mã hóa có thể thu được theo các đơn vị mã hóa, và do đó đơn vị mã hóa hiện thời có thể được giải mã.

Ngoài ra, thiết bị giải mã video 200 trên Fig.8 có thể thực hiện các hoạt động của thiết bị giải mã video 20 được mô tả dựa trên Fig.2.

Bộ thu 210 và bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 22 của thiết bị giải mã video 20 có thể thực hiện các hoạt động của bộ dự báo đơn vị trong ảnh 24 của thiết bị giải mã dự báo video 20.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể phục hồi tham số dịch hiện thời giống như ít nhất một trong số các tham số dịch lân cận trong trường hợp thông tin hợp nhất độ dịch chỉ được phân giải từ dòng bit mà không có tham số dịch cho đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời. Tham số mà được tham chiếu đến từ các tham số dịch lân cận có thể được xác định dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể phân giải và phục hồi các tham số dịch hiện thời cho đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời từ dòng bit nếu các tham số dịch lân cận và tham số dịch hiện thời được xác định khác với nhau dựa trên thông tin hợp nhất độ dịch cho đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời được phân giải từ dòng bit.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể thực hiện phục hồi dự báo trên các tham số dịch hiện thời trong đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách tham chiếu đến các tham số dịch lân cận của đơn vị mã hóa lớn nhất lân cận.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể phân giải tham số dịch cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất từ dòng bit. Có thể xác định xem loại dịch của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời là loại biên hoặc loại băng giá trị điểm ảnh từ tham số dịch phục hồi được. Nếu loại dịch của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời là loại biên, lớp biên cho mỗi điểm ảnh được phục hồi có thể được xác định, và giá trị dịch tương ứng với lớp biên của mỗi điểm ảnh được phục hồi có thể được lựa chọn từ các giá trị dịch của các tham số dịch. Nếu loại dịch của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời là loại băng giá trị điểm ảnh, mỗi băng giá trị điểm ảnh cho mỗi điểm ảnh được phục hồi có thể được xác định, và giá trị dịch tương ứng với băng giá trị điểm ảnh của mỗi điểm ảnh được phục hồi có thể được lựa chọn từ các giá trị dịch phân giải được và được bao gồm trong tham số dịch.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể tạo ra điểm ảnh phục hồi có sai số nhỏ nhất so với điểm ảnh ban đầu bằng cách điều chỉnh giá trị điểm ảnh phục hồi tương ứng bởi giá trị dịch tương ứng với mỗi điểm ảnh được phục hồi. Một ví dụ khác, trong trường hợp tham số dịch được phân giải cho mỗi đơn vị dữ liệu định trước, chẳng hạn như, đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi, giá trị dịch tương ứng với mỗi lớp biên có thể được phục hồi cho mỗi đơn vị dữ liệu tương ứng hoặc giá trị dịch tương ứng với mỗi băng giá trị điểm ảnh có thể được phục hồi.

Tóm lại, thiết bị giải mã video 200 có thể thu được thông tin về ít nhất một đơn vị mã hóa để tạo ra sai số mã hóa nhỏ nhất khi việc mã hóa được thực hiện đệ quy cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể sử dụng thông tin này để giải mã ảnh hiện thời. Nói cách khác, các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định là đơn vị mã hóa tối ưu trong từng đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được giải mã. Ngoài ra, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa được xác định khi 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 lớn dữ liệu, dữ liệu ảnh có thể được giải mã một cách có hiệu quả và được phục hồi bằng cách sử dụng kích thước của đơn vị mã hóa và chế độ mã hóa, được xác định thích nghi theo đặc tính của dữ liệu ảnh, bằng cách sử dụng thông tin về chế độ mã hóa tối ưu nhận được từ bộ mã hóa.

Fig.10 là sơ đồ mô tả khái niệm về đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Kích thước của đơn vị mã hóa có thể được thể hiện theo chiều cao x chiều rộng, và có thể là 64x64, 32x32, 16x16, 8x8, mặc dù kích thước của đơn vị mã hóa không bị hạn chế ở các phương án này. Đơn vị mã hóa 64x64 có thể được phân tách thành các phần chia 64x64, 64x32, 32x64, 32x32, và đơn vị mã hóa 32x32 có thể được phân tách thành các phần chia 32x32, 32x16, 16x32, 16x16, đơn vị mã hóa 16x16 có thể được phân tách thành các phần chia 16x16, 16x8, 8x16, 8x8, và đơn vị mã hóa 8x8 có thể được phân tách thành các phần chia 8x8, 8x4, 4x8, hoặc 4x4.

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải là 1920x1080, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu lớn nhất là 2. Trong dữ liệu video 320, độ phân giải là 1920x1080, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu lớn nhất là 3. Trong dữ liệu video 330, độ phân giải là 352x288, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa là 16, và độ sâu lớn nhất là 1. Độ sâu lớn nhất được thể hiện trên Fig.10 biểu thị tổng số lần chia từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị giải mã nhỏ nhất.

Nếu độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa có thể lớn để tăng hiệu quả mã hóa và phản ánh chính xác các đặc tính của ảnh. Theo đó, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa của dữ liệu video thứ nhất 310 và thứ hai 320 có độ phân giải cao hơn so với dữ liệu video thứ ba 330 có thể là 64.

Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video thứ nhất 310 là 2, đơn vị mã hóa 315 của dữ liệu video thứ nhất 310 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài là 64, và đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 32 và 16 do độ sâu được làm sâu thêm hai lớp bằng cách chia đơn vị mã hóa lớn nhất cho hai. Trong khi đó, do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video thứ ba 330 là 1, đơn vị mã hóa 335 của dữ liệu video thứ ba 330 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài 16, và đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 8 do độ sâu được làm sâu đến một lớp bằng cách phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất một lần.

Do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 320 là 3, đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu video thứ hai 320 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dài 64, và đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 32, 16, và 8 do độ sâu được làm sâu đến ba lớp bằng cách phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất ba lần. Khi độ sâu tăng lên, thông tin chi tiết có thể được thể hiện một cách chính xác.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa ảnh 400 dựa trên các đơn vị mã hóa, theo một phương án của sáng chế.

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

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

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

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

Bộ mã hóa ảnh 400 có thể phân loại các điểm ảnh theo loại biên (hoặc bằng giá trị điểm ảnh) cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất của khung tham chiếu 495, xác định lớp

biên (hoặc bảng giá trị điểm ảnh) cho mỗi điểm ảnh được phục hồi, và xác định giá trị sai số trung bình của các điểm ảnh phục hồi thuộc về mỗi lớp biên (hoặc mỗi bảng giá trị điểm ảnh). Loại dịch và giá trị dịch cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được mã hóa và được gửi đi hoặc được nhận và được giải mã.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã ảnh 500 dựa trên các đơn vị mã hóa, theo một phương án của sáng chế.

Bộ phân giải 510 phân giải dữ liệu ảnh mã hóa cần được giải mã và thông tin về việc mã hóa được sử dụng cho việc giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu ảnh mã hóa được kết xuất làm dữ liệu lượng tử hóa ngược qua bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử hóa ngược 530, và dữ liệu lượng tử hóa ngược được phục hồi lại thành dữ liệu ảnh trong miền không gian qua bộ biến đổi ngược 540.

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

Dữ liệu ảnh trong miền không gian, mà đi qua bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 có thể được kết xuất làm khung phục hồi 595 sau khi được xử lý qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580. Ngoài ra, dữ liệu ảnh được xử lý 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 bộ giải mã video của thiết bị 200 theo một phương án của sáng chế, bộ giải mã ảnh 500 có thể thực hiện các hoạt động mà được thực hiện sau bộ phân giải 510.

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

Cụ thể, bộ dự báo trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 thực hiện các hoạt động dựa trên các phần chia và chế độ dự báo cho mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc cây,

và bộ biến đổi ngược 540 thực hiện các hoạt động dựa trên kích thước đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa.

Cụ thể, bộ đoán trong ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 thực hiện các hoạt động dựa trên các phần chia và chế độ dự báo cho từng đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và bộ biến đổi ngược 540 thực hiện các hoạt động dựa trên kích thước của đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa.

Bộ giải mã ảnh 500 có thể trích xuất các tham số dịch của các đơn vị mã hóa lớn nhất từ dòng bit, và điều chỉnh mỗi điểm ảnh phục hồi cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất của khung phục hồi 595 bằng giá trị dịch tương ứng với lớp biên tương ứng hoặc bằng giá trị điểm ảnh tương ứng bằng cách sử dụng loại dịch và các giá trị dịch được bao gồm trong các tham số dịch.

Fig.13 là sơ đồ minh họa đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, và phân chia, theo một phương án của sáng chế.

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

Trong cấu trúc phân cấp 600 của đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế, chiều cao lớn nhất và chiều rộng lớn nhất của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu lớn nhất là 4. Ở đây, độ sâu lớn nhất chỉ báo tổng số chia từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Do độ sâu sâu thêm dọc theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600, chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa sâu hơn được phân tách. Ngoài ra, đơn vị dự báo và các phần chia, mà là cơ sở để mã hóa dự báo từng đơn vị mã hóa sâu hơn, được thể hiện dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600.

Nói cách khác, đơn vị mã hóa 610 là đơn vị mã hóa lớn nhất trong cấu trúc phân cấp 600, trong đó độ sâu là 0 và kích thước, tức là, chiều cao nhận chiều rộng, là 64x64. Sâu hơn theo trục dọc, đơn vị mã hóa 620 có kích thước 32x32 và độ sâu 1,

đơn vị mã hóa 630 mã hóa có kích thước 16×16 và độ sâu 2, đơn vị mã hóa 640 có kích thước 8×8 và độ sâu 3, và đơn vị mã hóa 650 có kích thước 4×4 và độ sâu 4 tồn tại. Đơn vị mã hóa 650 có kích thước 4×4 và độ sâu 4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo và các phần chia của đơn vị mã hóa được bố trí dọc theo trục ngang theo từng độ sâu. Tức là, nếu đơn vị mã hóa thứ nhất 610 có kích thước 64×64 và độ sâu 0 là đơn vị dự báo, đơn vị dự báo có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa thứ nhất 610, tức là, phần chia 610 có kích thước 64×64 , phần chia 612 có kích thước 64×32 , phần chia 614 có kích thước 32×64 , hoặc phần chia 616 có kích thước 32×32 .

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa thứ hai 620 có kích thước 32×32 và độ sâu 1 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa thứ hai 620, tức là, phần chia 620 có kích thước 32×32 , phần chia 622 có kích thước 32×16 , phần chia 624 có kích thước 16×32 , và phần chia 626 có kích thước 16×16 .

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa thứ ba 630 có kích thước 16×16 và độ sâu 2 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa thứ ba 630, tức là, phần chia có kích thước 16×16 nằm trong đơn vị mã hóa thứ ba 630, phần chia 632 có kích thước 16×8 , phần chia 634 có kích thước 8×16 , và phần chia 636 có kích thước 8×8 .

Tương tự, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa thứ tư 640 có kích thước 8×8 và độ sâu 3 có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa thứ tư 640, tức là, phần chia có kích thước 8×8 nằm trong đơn vị mã hóa thứ tư 640, phần chia 642 có kích thước 8×4 , phần chia 644 có kích thước 4×8 , và phần chia 646 có kích thước 4×4 .

Đơn vị mã hóa 650 có kích thước 4×4 và độ sâu 4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất và đơn vị mã hóa có độ sâu sâu nhất. Đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 650 chỉ được gán cho một phần chia có kích thước 4×4 .

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

Số lượng đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bao gồm dữ liệu trong cùng một phạm vi và kích thước tăng lên khi độ sâu tăng lên. Ví dụ, bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 2 cần để để bao trùm được dữ liệu mà nằm trong đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 1. Theo đó, để so sánh kết quả mã hóa của cùng dữ liệu theo độ sâu, đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu của 1 và bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 2 được mã hóa.

Để thực hiện mã hóa cho một độ sâu hiện thời từ độ sâu, sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được lựa chọn cho độ sâu hiện thời bằng cách thực hiện mã hóa cho mỗi đơn vị dự báo trong các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu hiện thời, dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600. Cách khác, sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh các sai số mã hóa ít nhất theo độ sâu, bằng cách thực hiện mã hóa cho mỗi độ sâu khi độ sâu tăng lên theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600. Độ sâu và phân chia có sai số mã hóa nhỏ nhất trong đơn vị mã hóa 610 có thể được lựa chọn là độ sâu mã hoá và dạng phân chia của đơn vị mã hóa 610.

Fig.14 là sơ đồ giải thích mối tương quan giữa đơn vị mã hóa 710 và đơn vị biến đổi 720 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa 100 hoặc giải mã video 200 theo sáng chế mã hóa hoặc giải mã ảnh theo các đơn vị mã hóa có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hóa lớn nhất cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Kích thước của đơn vị biến đổi trong quá trình mã hóa có thể được lựa chọn dựa trên đơn vị dữ liệu mà không lớn hơn so với đơn vị mã hóa tương ứng.

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

Ngoài ra, dữ liệu của đơn vị mã hóa 710 có kích thước 64x64 có thể được mã hóa bằng cách thực hiện việc biến đổi trên mỗi đơn vị biến đổi có kích thước 32x32, 16x16, 8x8, 4x4, tức là các kích thước nhỏ hơn 64x64, để đơn vị biến đổi có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được lựa chọn.

Fig.15 là sơ đồ thể hiện thông tin mã hóa của đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, theo một phương án của sáng chế.

Bộ kết xuất 130 của thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án của sáng chế có thể mã hóa và truyền tải thông tin 800 về dạng phân 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 hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, là thông tin về chế độ mã hóa.

Thông tin 800 chỉ báo thông tin về dạng phân chia là thông tin về hình dạng của phần chia có được bằng cách phân tách đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa hiện thời, trong đó phần chia là đơn vị dữ liệu để mã hóa dự báo đơn vị mã hóa mã hóa hiện thời. Ví dụ, đơn vị mã hóa hiện thời CU_0 có kích thước $2N \times 2N$ có thể được phân tách thành phần chia bất kỳ trong các 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 $N \times N$. Ở đây, thông tin 800 về dạng phân chia được thiết lập để chỉ báo một trong những 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 về chế độ dự báo chỉ báo chế độ dự báo của mỗi phần chia. Ví dụ, thông tin 810 về chế độ dự báo có thể chỉ báo chế độ mã hóa dự báo được thực hiện trên phần chia được chỉ định bởi thông tin 800 về kiểu phân chia, tức là chế độ trong ảnh 812, chế độ liên kết 814, hoặc chế độ bỏ qua 816.

Thông tin 820 về kích thước đơn vị biến đổi chỉ báo đơn vị biến đổi dựa trên thời điểm biến đổi được thực hiện trên đơn vị mã hóa hiện thời. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi trong ảnh thứ nhất 822, đơn vị biến đổi trong ảnh thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên kết thứ nhất 826, hoặc đơn vị biến đổi trong ảnh thứ hai 828.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo một phương án của sáng chế có thể trích xuất và sử dụng thông tin 800, 810, và 820 để giải mã, theo mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn.

Fig.16 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, theo một phương án của sáng chế.

Thông tin phân tách có thể được dùng để chỉ báo sự thay đổi độ sâu. Thông tin phân tách chỉ báo đơn vị mã hóa của độ sâu hiện thời có được phân tách thành đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn hay không.

Đơn vị dự báo 910 cho việc mã hóa dự báo đơn vị mã hóa 900 có độ sâu 0 và kích thước $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phần chia cùng một 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 $N_0 \times N_0$. Mặc dù Fig.15 chỉ thể hiện các dạng phần chia từ 912 đến 918 thu được bằng cách phân tách đối xứng đơn vị dự báo 910, cần phải hiểu rằng dạng phần chia không bị giới hạn ở các phần chia được thể hiện trên các hình vẽ này. Chẳng hạn, theo một phương án khác, các phần chia của đơn vị dự báo 910 có thể bao gồm các phần chia bất đối xứng, các phần chia có hình dạng xác định trước, và các phần chia có hình dạng hình học khác.

Việc mã hóa 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. Mã hóa dự báo trong chế độ trong ảnh 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 $N_0 \times N_0$. Mã hóa dự báo trong chế độ bỏ qua chỉ được thực hiện trên phần chia có kích thước $2N_0 \times 2N_0$.

Sai số mã hóa bao gồm mã hóa dự báo trong các dạng phần chia từ 912 đến 918 được so sánh, và các sai số mã hóa nhỏ nhất được xác định trong số các dạng phần chia. Nếu sai số mã hóa nhỏ nhất trong một trong các dạng phần chia từ 912 đến 916, đơn vị dự báo 910 có thể không được phân tách thành các đơn vị có độ sâu thấp hơn.

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

Đơn vị dự báo 940 cho mã hóa dự báo đơn vị mã hóa 930 có độ sâu 1 và kích thước $2N_1 \times 2N_1$ ($= N_0 \times N_0$) có thể bao gồm các phần chia dạng phần chia 942 có

kích thước $2N_{-1} \times 2N_{-1}$, dạng phần chia 944 có kích thước $2N_{-1} \times N_{-1}$, 946 dạng phần chia 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 hóa nhỏ nhất trong dạng phần chia 948, độ sâu được thay đổi từ 1 sang 2 để chia dạng phần chia 948 trong hoạt động 950, và việc mã hóa được thực hiện lặp đi lặp lại trên đơn vị mã hóa 960, đơn vị mã hóa này có độ sâu 2 và kích thước $N_{-2} \times N_{-2}$ để tìm kiếm sai số mã hóa nhỏ nhất.

Khi độ sâu lớn nhất là d , đơn vị mã hóa theo từng độ sâu có thể được thực hiện khi độ sâu cho đến độ sâu $d-1$, và thông tin phân tách có thể được mã hóa như khi có độ sâu là một trong số các độ sâu từ 0 đến $d-2$. Ví dụ, khi việc mã hóa được thực hiện cho đến độ sâu $d-1$ sau khi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu $d-2$ được phân tách trong hoạt động 970, đơn vị dự báo 990 để mã hóa dự báo đơn vị mã hóa 980 có độ sâu $d-1$ và kích thước $2N_{-(d-1)} \times 2N_{-(d-1)}$ có thể bao gồm các phần chia 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 $N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$.

Mã hóa dự báo có thể được thực hiện lặp đi lặp lại trên 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 $N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$ từ các dạng phần chia từ 992 đến 998 để tìm kiếm dạng phần chia có sai số mã hóa nhỏ nhất.

Ngay cả khi dạng phần chia 998 có sai số mã hóa nhỏ nhất, do độ sâu lớn nhất là d , đơn vị mã hóa $CU_{-(d-1)}$ có độ sâu $d-1$ không còn bị chia thành độ sâu thấp hơn. Trong trường hợp này, độ sâu mã hóa cho đơn vị mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 được xác định là $d-1$ và dạng phần chia của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 có thể được xác định là $N_{-(d-1)} \times N_{-(d-1)}$. Ngoài ra, do độ sâu lớn nhất là d và đơn vị mã hóa nhỏ nhất 952 có độ sâu thấp nhất $d-1$ không còn bị chia thành độ sâu thấp hơn, thông tin phân tách cho đơn vị mã hóa nhỏ nhất 980 không được thiết lập.

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là đơn vị nhỏ nhất cho đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời. Đơn vị nhỏ nhất theo một phương án của sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hóa nhỏ nhất 980 thành 4. Bằng

cách thực hiện mã hóa lặp, thiết bị mã hóa video 100 theo sáng chế có thể chọn độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hóa theo các độ sâu của đơn vị mã hóa 900 để xác định độ sâu mã hóa, và thiết lập dạng phân chia tương ứng và chế độ dự báo là chế độ mã hóa có độ sâu mã hóa.

Như vậy, các sai số mã hóa nhỏ nhất theo độ sâu được so sánh trong tất cả các độ sâu từ 1 đến d, và độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được xác định là độ sâu mã hóa. Độ sâu mã hóa, dạng phân chia của đơn vị dự báo, và chế độ dự báo có thể được mã hóa và truyền đi là thông tin về chế độ mã hóa. Ngoài ra, do đơn vị mã hóa được phân tách ra từ độ sâu từ 0 đến độ sâu mã hóa, thông tin phân tách có độ sâu mã hóa được thiết lập là 0, và thông tin phân tách về độ sâu trừ độ sâu mã hóa được thiết lập là 1.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo một phương án của sáng chế có thể trích xuất và sử dụng thông tin về độ sâu mã hóa và đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 900 để giải mã các phần chia 912. Thiết bị giải mã video 200 có thể xác định độ sâu, trong đó thông tin phân tách là 0, như là độ sâu mã hóa bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu, và sử dụng thông tin về chế độ mã hóa có độ sâu tương ứng để giải mã.

Các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.19 là các sơ đồ mô tả mối tương quan giữa các đơn vị mã hóa 1010, các đơn vị dự báo 1060, và các đơn vị biến đổi 1070, theo một phương án của sáng chế.

Đơn vị mã hóa 1010 là đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, tương ứng với độ sâu mã hóa được xác định bởi thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án của sáng chế, trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị dự báo 1060 là các phần chia của đơn vị dự báo của mỗi đơn vị mã hóa 1010, và đơn vị biến đổi 1070 là đơn vị biến đổi của từng đơn vị mã hóa 1010.

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

Trong các đơn vị dự báo 1060, một số đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hóa của đơn vị mã hóa 1010. Cụ thể, các dạng phân chia trong đơn vị mã hóa 1014, 1022, 1050 và 1054 có kích thước $2N \times N$, các dạng phân chia trong đơn vị mã hóa 1016, 1048 và 1052 có kích thước $N \times 2N$, và dạng phân chia của đơn vị mã hóa 1032 có kích thước $N \times N$. Đơn vị dự báo và các phân chia của đơn vị mã hóa 1010 nhỏ hơn hoặc bằng mỗi đơn vị mã hóa.

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

Do đó, việc mã hóa được thực hiện đệ quy trên mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp trong mỗi khu vực của đơn vị mã hóa lớn nhất để xác định đơn vị mã hóa tối ưu, và do đó là đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đệ quy có thể thu được. Thông tin mã hóa có thể bao gồm thông tin phân tách về đơn vị mã hóa, 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 cho thấy thông tin mã hóa có thể được thiết lập bởi thiết bị mã hóa 100 và và thiết bị giải mã video 200.

Bảng 1

Thông tin phân tách 0 (Mã hóa trên đơn vị mã hóa 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 hóa mã có độ sâu thấp hơn d+1
Trong ảnh	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	
Liên kết					

Bỏ qua (Chỉ $2N \times 2N$)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (dạng đối xứng) $N/2 \times N/2$ (Dạng bất đối xứng)	
------------------------------	--	--	----------------	---	--

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

Thông tin phân tách chỉ báo liệu đơn vị mã hóa hiện thời có được phân tách thành đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn hay không. Nếu thông tin phân tách của độ sâu hiện thời là 0, độ sâu trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không còn được phân tách thành độ sâu thấp hơn là độ sâu mã hóa. Thông tin về dạng phân chia, chế độ dự báo, và kích thước đơn vị biến đổi có thể được định nghĩa theo độ sâu mã hóa. Nếu đơn vị mã hóa hiện thời còn được phân tách tiếp theo thông tin phân tách, việc mã hóa được thực hiện độc lập trên đơn vị mã hóa chia có độ sâu thấp hơn.

Chế độ dự báo có thể là một trong chế độ trong ảnh, chế độ liên kết, và chế độ bỏ qua. Chế độ trong ảnh và chế độ liên kết có thể được xác định trong tất cả các dạng phân chia, và chế độ bỏ qua có thể được xác định chỉ trong phần chia có kích thước $2N \times 2N$.

Thông tin về dạng phân chia có thể chỉ ra 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 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 hoặc 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 tỷ lệ 1:3 và 3:1, và 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 của đơn vị biến đổi có thể được thiết lập là hai loại trong chế độ trong ảnh khối và hai loại trong chế độ liên kết. Ví dụ, nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi là 0, thì kích thước đơn vị biến đổi có thể là $2N \times 2N$, đó là kích thước đơn vị mã hóa hiện thời. Nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi là 1, thì đơn vị biến đổi có thể thu được bằng cách phân tách đơn vị mã hóa hiện thời. Ngoài ra, nếu dạng phân chia của đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước $2N \times 2N$ là dạng phân chia đối xứng, kích thước đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$, và nếu loại phân chia của đơn vị mã hóa hiện thời là dạng phân chia bất đối xứng, kích thước đơn vị biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

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

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

Theo đó, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự báo dựa trên thông tin mã hóa đơn vị dữ liệu liên kế, thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu trong đơn vị mã hóa sâu hơn liên kế với đơn vị mã hóa hiện thời có thể được trực tiếp tham chiếu và sử dụng.

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự báo dựa trên thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kế, đơn vị dữ liệu tiếp giáp với đơn vị mã hóa hiện thời được tìm kiếm bằng cách sử dụng thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu, và các đơn vị mã hóa liên kế tìm kiếm được có thể được tham chiếu đến để dự báo đơn vị mã hóa hiện thời.

Fig.20 là sơ đồ mô tả mối tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi, theo thông tin chế độ mã hóa trong bảng 1.

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

Thông tin phân tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi là một chỉ số biến đổi, và do đó kích thước của đơn vị biến đổi tương ứng với chỉ số biến đổi này có thể thay đổi theo loại của đơn vị dự báo hoặc dạng phân chia của đơn vị mã hóa.

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

Mặt khác, khi dạng phân chia được thiết lập bất đối xứng, tức là kiểu phân chia: 1332, 1334, 1336, hoặc 1338, đơn vị biến đổi 1352 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 0, và đơn vị biến đổi 1354 có kích thước $N/2 \times N/2$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 1.

Như được thể hiện trên Fig.20, cờ kích thước TU của thông tin phân tách lớn nhất của đơn vị biến đổi là cờ có giá trị 0 hoặc 1, mặc dù cần phải hiểu rằng cờ kích thước TU không bị giới hạn là 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được phân tách phân cấp có cấu trúc cây trong khi thông tin phân tách lớn nhất của đơn vị biến đổi tăng từ 0. Cờ kích thước TU có thể được sử dụng như một ví dụ về chỉ số biến đổi.

Trong trường hợp này, khi thông tin phân tách lớn nhất của đơn vị biến đổi đã được sử dụng cùng với kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi và kích thước cực tiểu của nó, kích thước của đơn vị biến đổi được sử dụng thực tế có thể được thể hiện. Thiết bị 100 có thể mã hóa thông tin kích thước của đơn vị biến đổi kích thước lớn nhất, thông tin kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất và thông tin phân tách của đơn

vị biến đổi. Thông tin kích thước mã hóa của đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất, và thông tin phân tách lớn nhất của đơn vị biến đổi có thể được chèn vào SPS. Thiết bị 200 có thể giải mã video bằng cách sử dụng thông tin kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất, và cờ kích thước TU lớn nhất.

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

Một ví dụ khác, (b) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 32x32 và kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất là 32x32, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là 32x32 khi kích thước cờ TU là 0 (b-1). Ở đây, kích thước cờ TU không thể được thiết lập là giá trị khác 0, vì kích thước của các đơn vị biến đổi không thể nhỏ hơn 32x32.

Một ví dụ khác, (c) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 64x64 và kích thước cờ TU lớn nhất là 1, thì kích thước cờ TU có thể là 0 hoặc 1. Ở đây, kích thước cờ TU không thể được thiết lập giá trị khác 0 hoặc 1.

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

$$\text{CurrMinTuSize}$$

$$= \text{Max} (\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1)$$

So với kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất hiện thời CurrMinTuSize mà có thể được xác định theo đơn vị mã hóa hiện thời, kích thước đơn vị biến đổi RootTuSize khi kích thước cờ TU là 0 có thể biểu thị kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất mà có thể được lựa chọn trong hệ thống. Trong biểu thức (1), $\text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ biểu thị kích thước đơn vị biến đổi khi kích thước đơn vị biến đổi RootTuSize, khi kích thước cờ TU là 0, được phân tách số lần tương ứng với

kích thước cỡ TU lớn nhất, và MinTransformSize biểu thị kích thước biến đổi nhỏ nhất. Do đó, giá trị nhỏ hơn trong số các giá trị $\text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ và MinTransformSize có thể là kích thước đơn vị biến đổi nhỏ nhất hiện thời CurrMinTuSize mà có thể được xác định theo đơn vị mã hóa hiện thời.

Theo một phương án của sáng chế, kích thước đơn vị biến đổi RootTuSize lớn nhất có thể thay đổi theo loại của 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 đơn vị biến đổi lớn nhất, và PUSize biểu thị kích thước đơn vị dự báo hiện thời.

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

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

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

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

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

Tuy nhiên, kích thước đơn vị biến đổi lớn nhất RootTuSize mà thay đổi theo kiểu của chế độ dự báo trong đơn vị phần chia chỉ là một ví dụ và sáng chế không bị giới hạn ở điểm này.

Theo phương pháp mã hóa video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20, dữ liệu ảnh của miền không gian được mã hóa cho mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và việc giải mã được thực hiện cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất theo phương pháp giải mã video dựa trên các đơn vị

mã hóa của cấu trúc cây để phục hồi lại dữ liệu ảnh của miền không gian, từ đó phục hồi lại video là hình ảnh và chuỗi hình ảnh. Video phục hồi có thể được phục hồi bởi thiết bị phục hồi, được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ hay được truyền qua mạng.

Ngoài ra, tham số dịch có thể được mã hóa và gửi đi hoặc được nhận và được giải mã cho mỗi ảnh, mỗi phiên, hoặc mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, hoặc cho mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, hoặc đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa, hoặc đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa. Ví dụ, các giá trị điểm ảnh phục hồi của đơn vị mã hóa lớn nhất được điều chỉnh bằng cách sử dụng các giá trị dịch phục hồi được dựa trên tham số dịch nhận được cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và do đó khối phục hồi có sai số nhỏ nhất so với khối ban đầu có thể được phục hồi.

Các phương án của sáng chế có thể được thể hiện dưới dạng vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chứa mã mà khi được thực hiện bởi máy tính sẽ khiến máy tính thực hiện các bước của phương pháp của sáng chế. Ví dụ về các phương tiện truyền thông mà máy tính có thể đọc được bao gồm các phương tiện thông tin lưu trữ từ tính (ví dụ, ROM, đĩa mềm, đĩa cứng, v.v) và các phương tiện truyền thông ghi quang học (ví dụ, CD-ROM, DVD).

Mặc dù sáng chế đã được trình bày và mô tả có liên quan đến các phương án được ưu tiên của sáng chế, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ là có thể thực hiện nhiều thay đổi về hình thức và chi tiết nhưng vẫn nằm trong nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được quy định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các phương án ưu tiên này cần được xem là chỉ mang tính mô tả và không phải để hạn chế. Do đó phạm vi của sáng chế được xác định không chỉ bởi phần mô tả chi tiết sáng chế mà còn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất cả các thay đổi trong phạm vi của sáng chế cần được hiểu là được bao gồm trong sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước:
 - phân giải, từ dòng bit, thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo liệu tham số dịch của khối hiện thời có được xác định theo tham số dịch của khối lân cận hay không;
 - khi thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo rằng tham số dịch của khối hiện thời được xác định theo tham số dịch của khối lân cận, thì xác định tham số dịch của khối hiện thời bằng cách sử dụng tham số dịch của khối lân cận; và
 - khi thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo rằng tham số dịch của khối hiện thời không được xác định theo tham số dịch của khối lân cận, thì thu nhận, từ dòng bit, thông tin về loại dịch của khối hiện thời;
 - khi thông tin về loại dịch này chỉ báo loại dịch bằng thì thu nhận, từ dòng bit, các giá trị tuyệt đối của các giá trị dịch;
 - khi các giá trị tuyệt đối của các giá trị dịch khác không, thì thu nhận các bit ký hiệu của các giá trị dịch này từ dòng bit; và
 - bù các mẫu của khối hiện thời bằng cách sử dụng các giá trị tuyệt đối của các giá trị dịch và các bit ký hiệu của các giá trị dịch này,
 - trong đó khối lân cận là một trong số khối bên trái và khối phía trên liền kề với khối lân cận này.
2. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó khi thông tin hợp nhất độ dịch chỉ báo rằng tham số dịch của khối hiện thời được xác định theo tham số dịch của khối lân cận, thì tham số dịch của khối hiện thời không được phân giải từ dòng bit.

FIG. 1

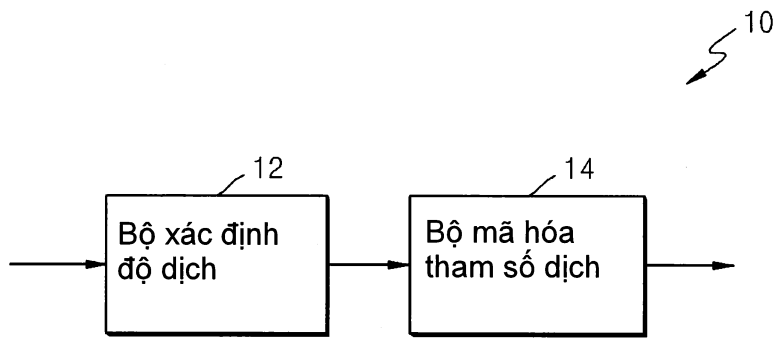


FIG. 2

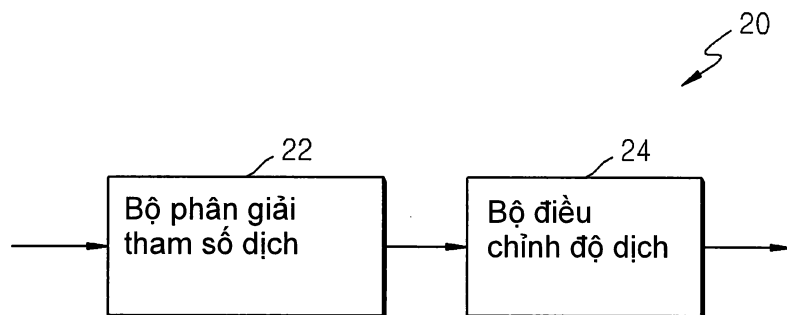


FIG. 3

31	Loại = 5	Loại = 4	Loại = 0	Loại = 1	Loại = 2	Loại = 3
	Chiều dài = 17	Chiều dài = 9	Chiều dài = 5	Chiều dài = 5	Chiều dài = 5	Chiều dài = 5
	X5X3X6 X1X0X2 X7X4X8	X3 X1X0X2 X4	X3 X0 X4	X5 X0 X8	X6 X0 X7	

FIG. 4

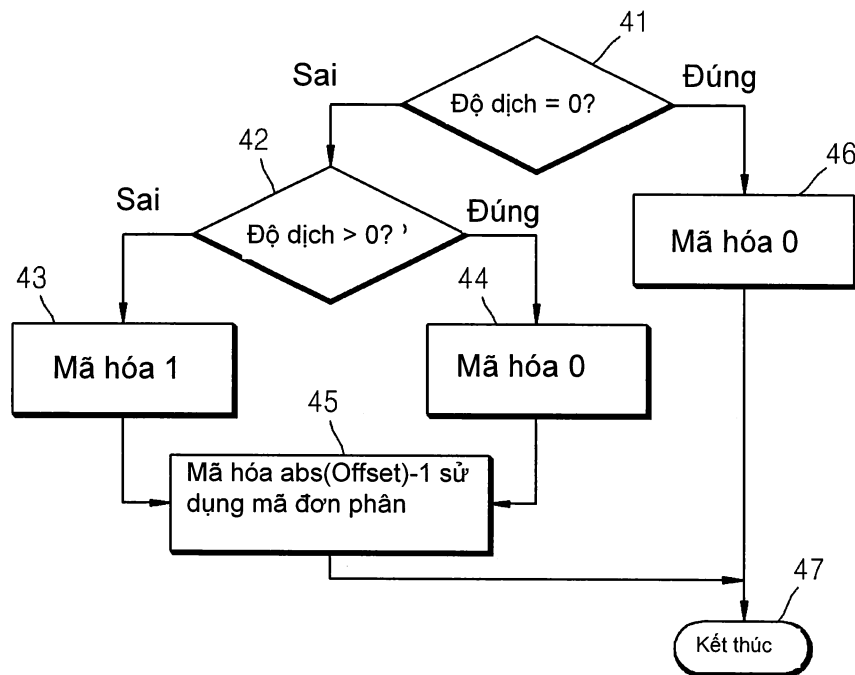


FIG. 5

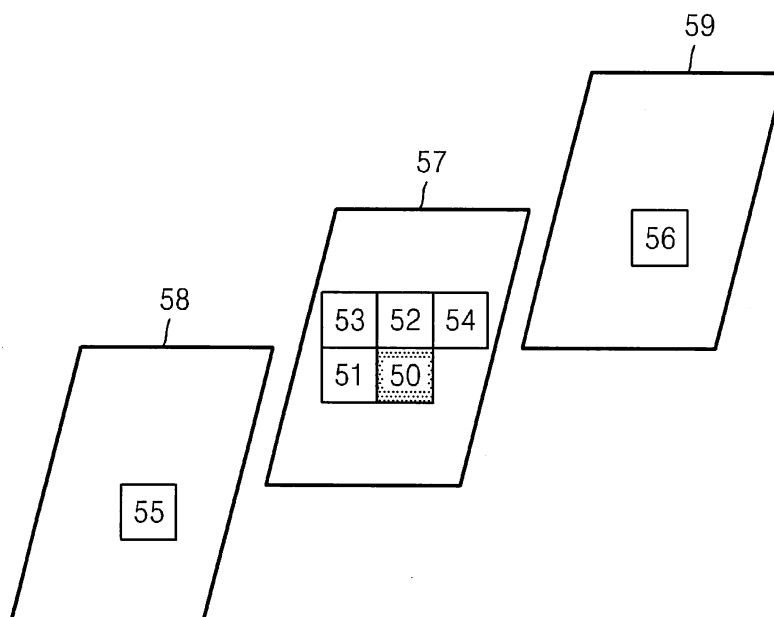


FIG. 6

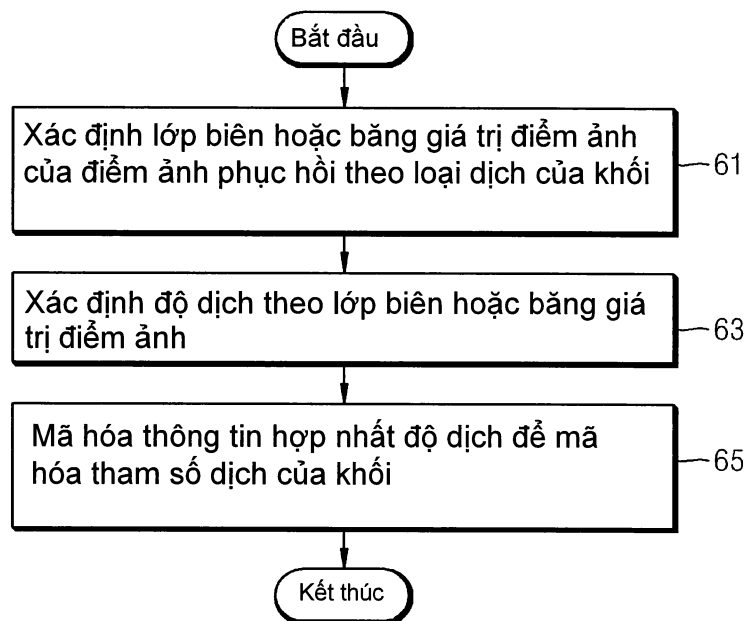


FIG. 7

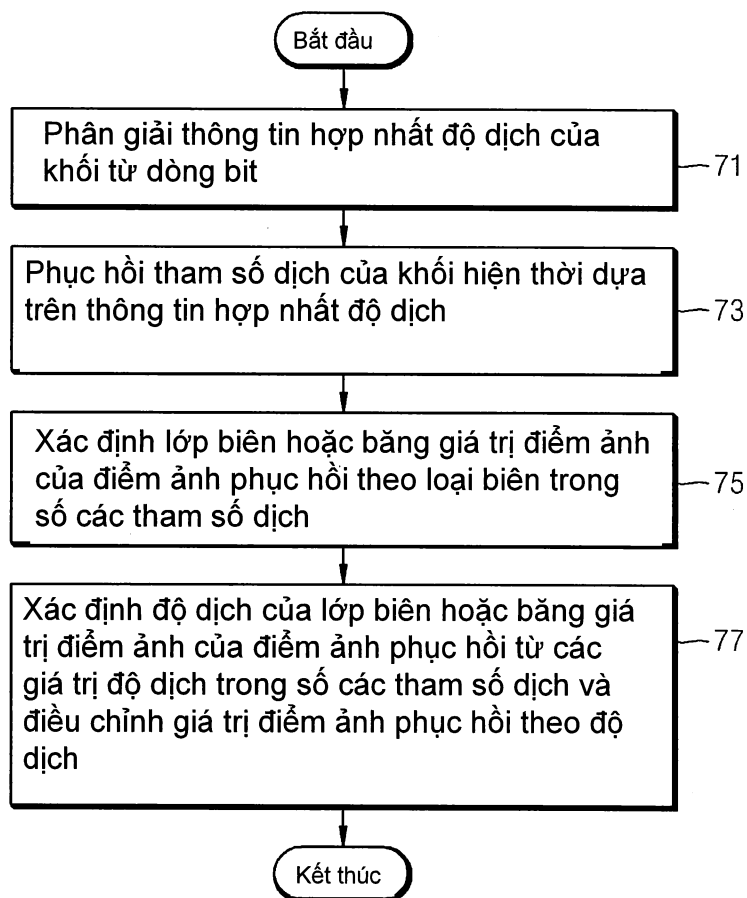


FIG. 8

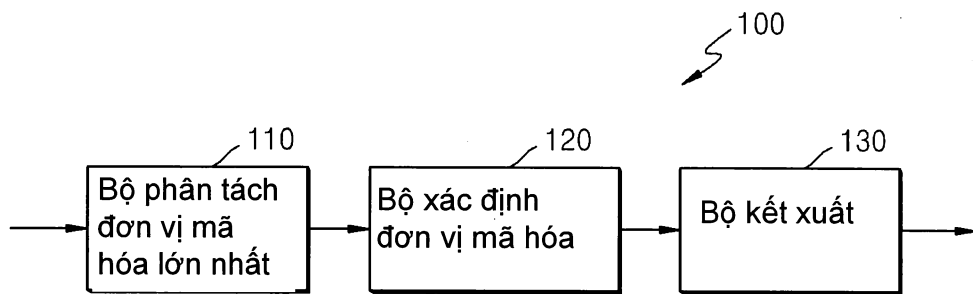


FIG. 9

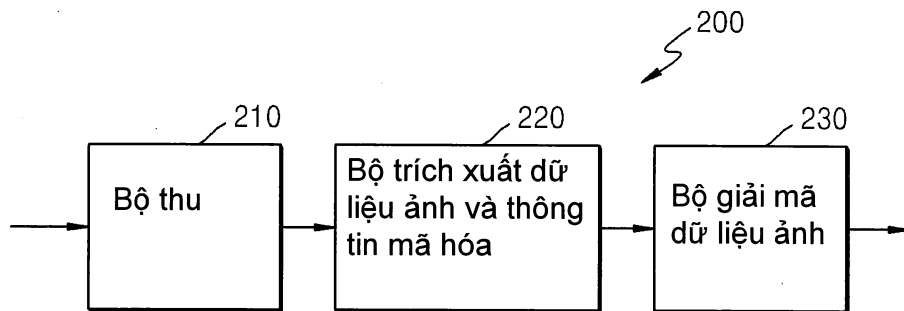


FIG. 10

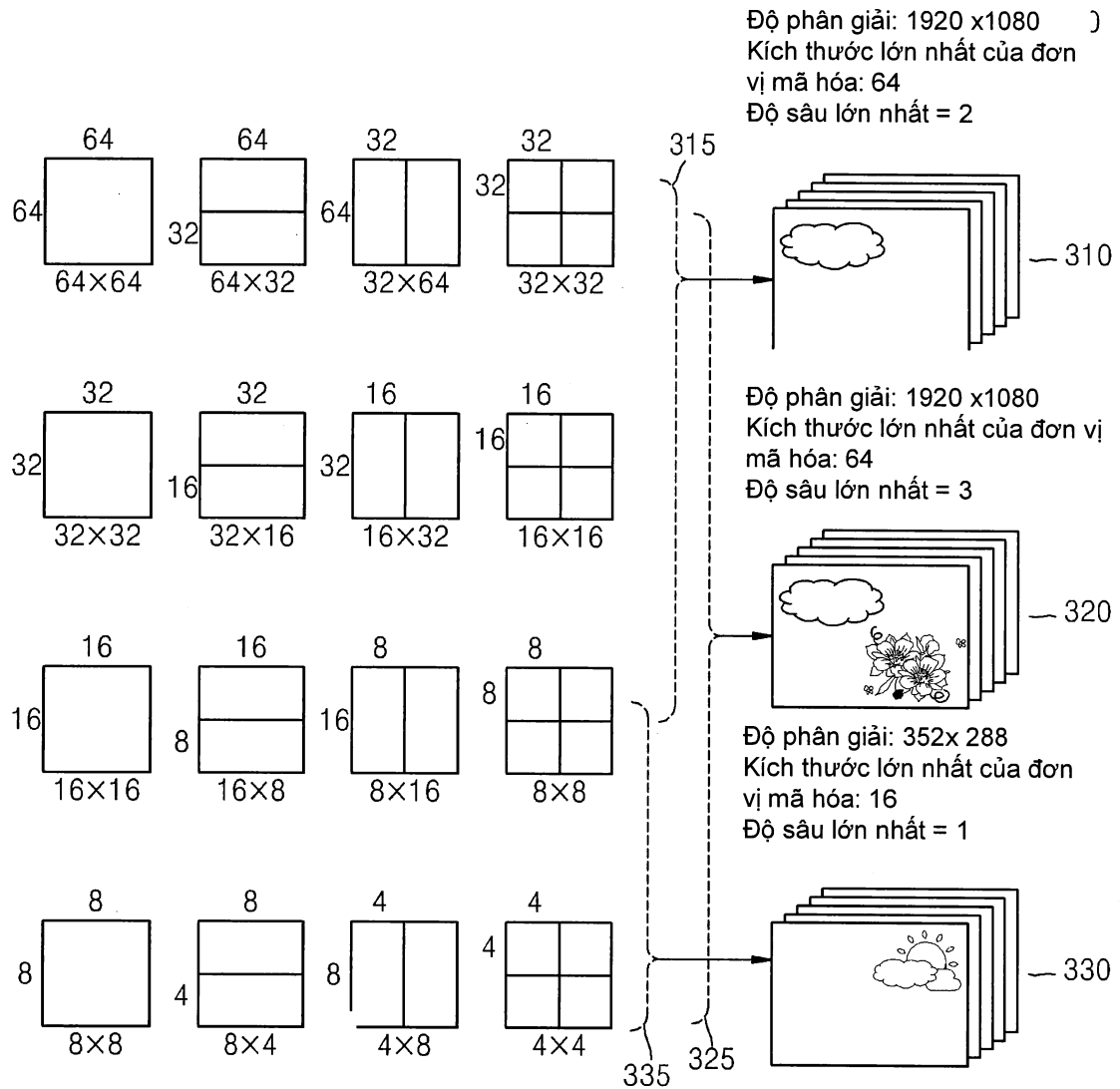


FIG. 11

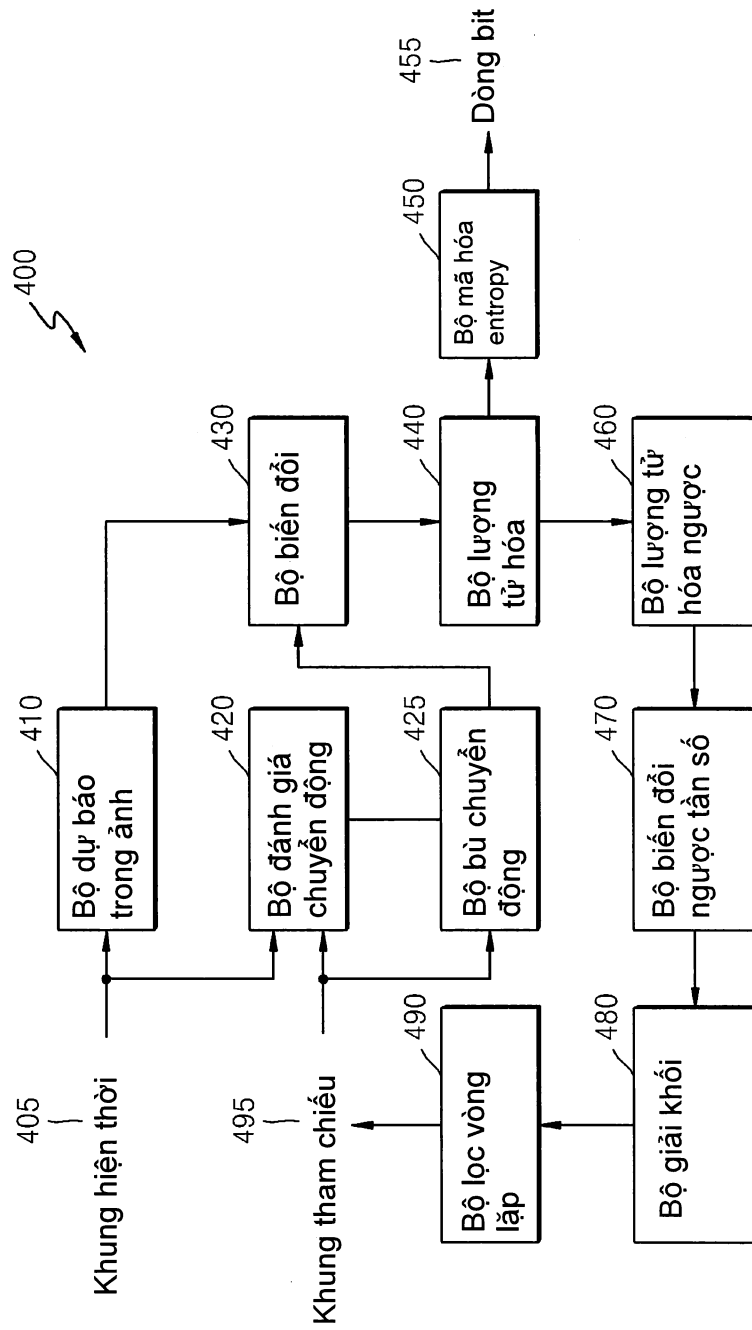
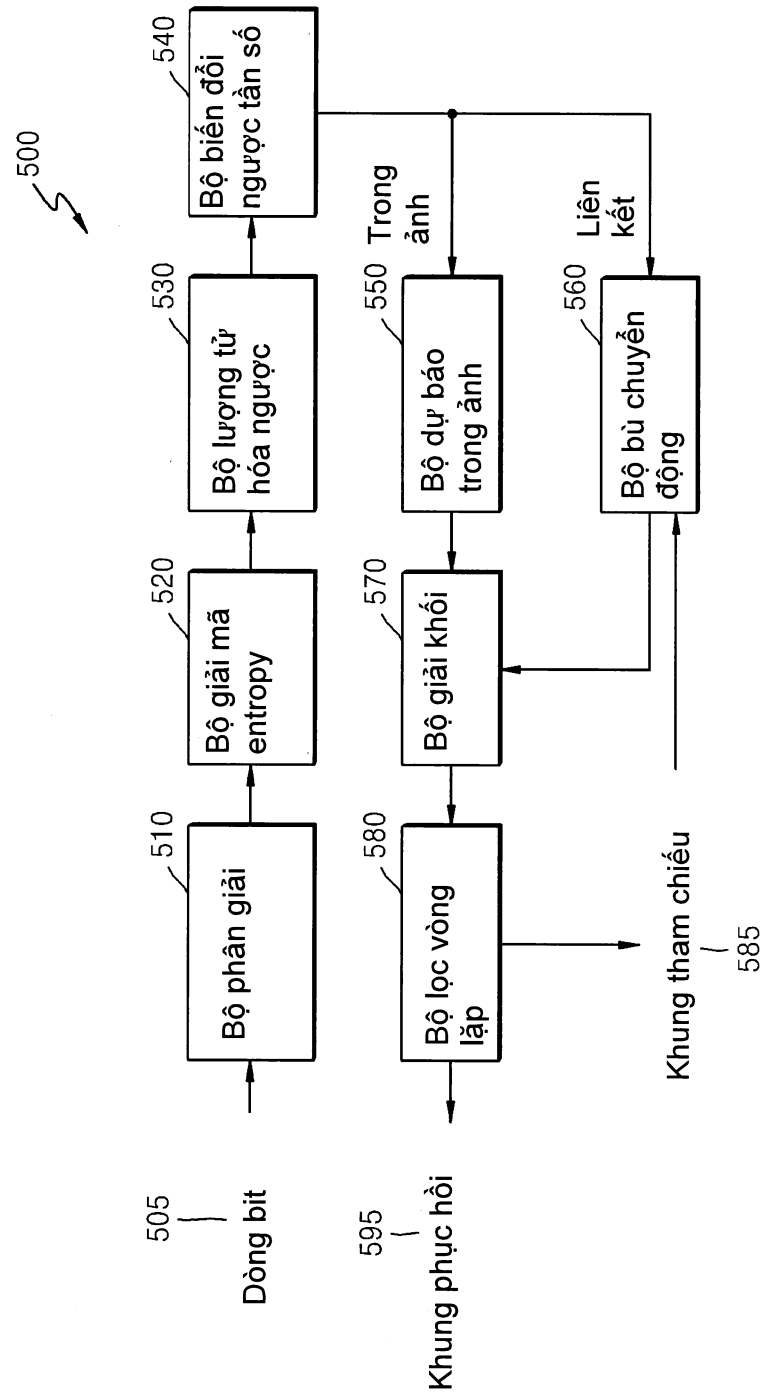


FIG. 12



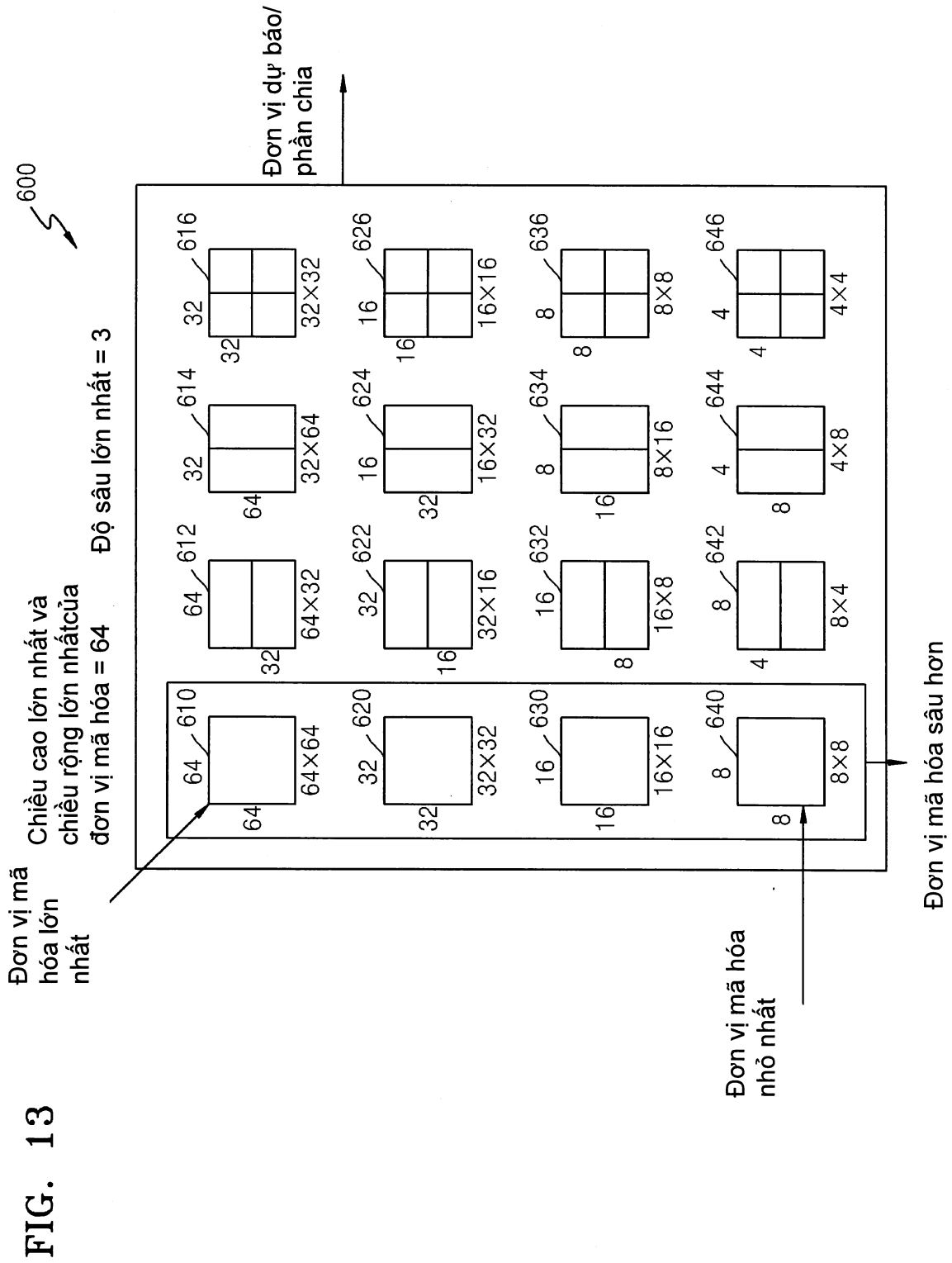


FIG. 14

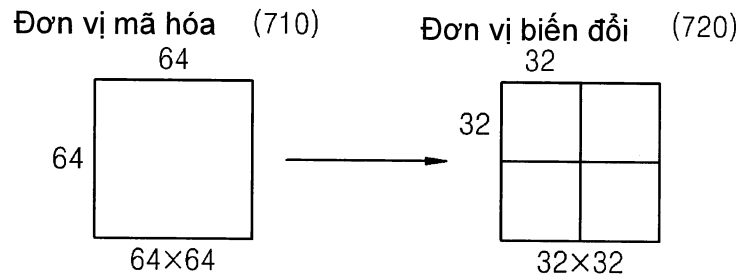


FIG. 15

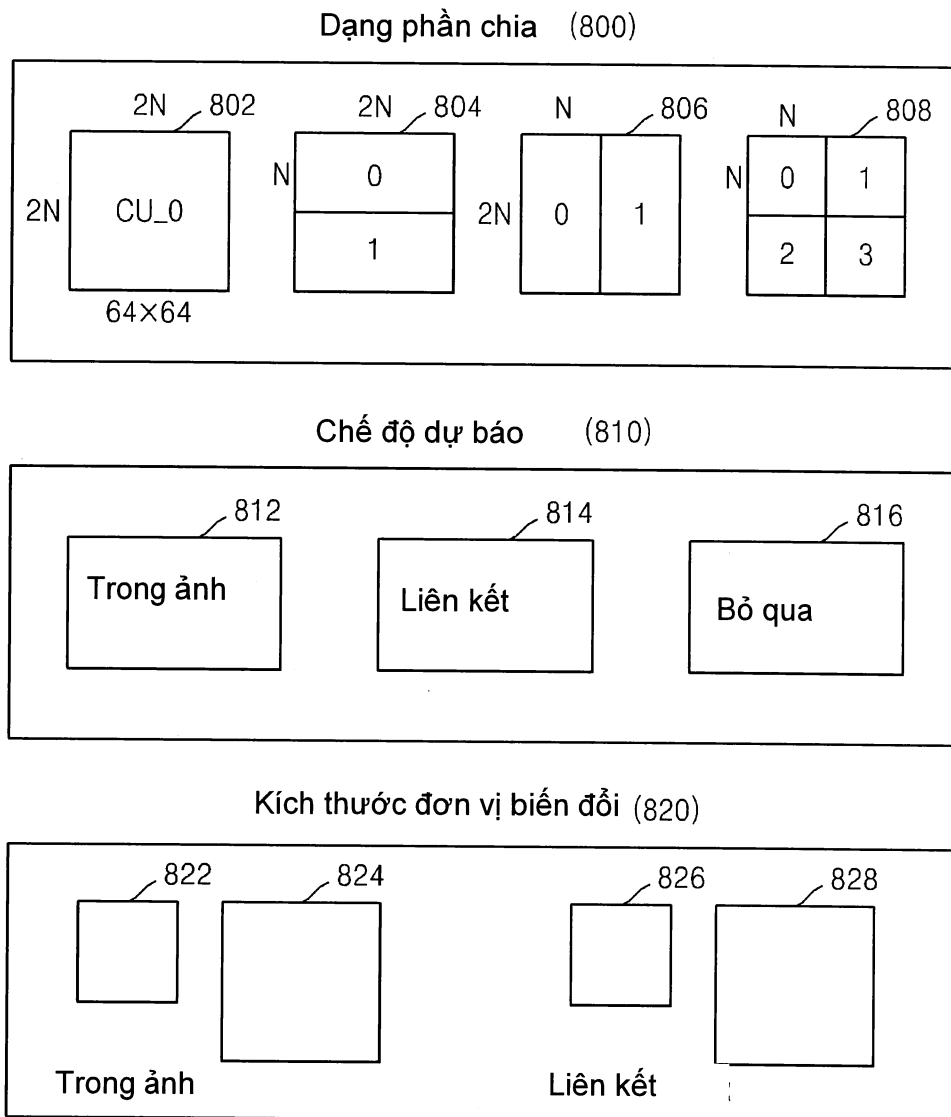


FIG. 16

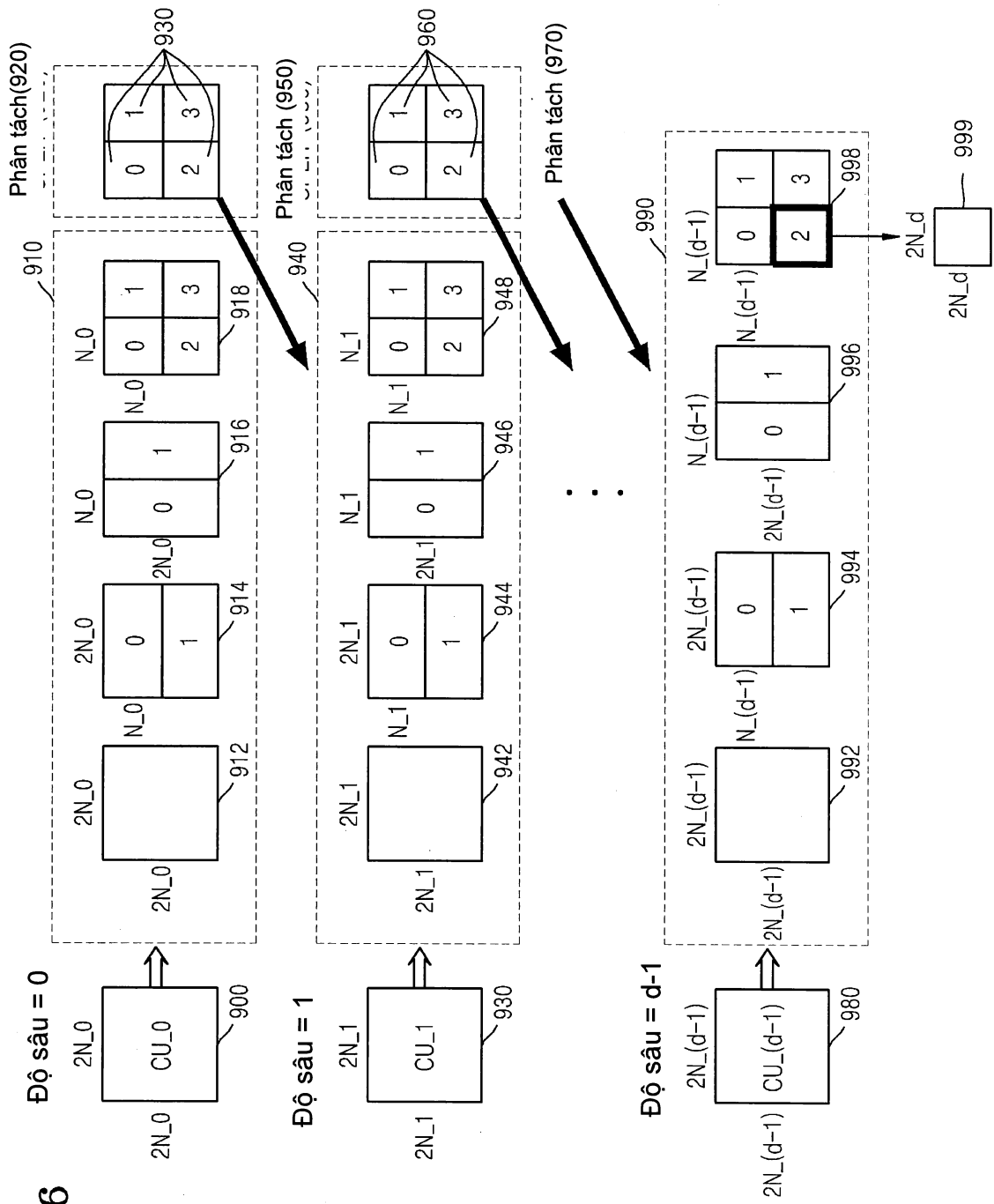


FIG. 19

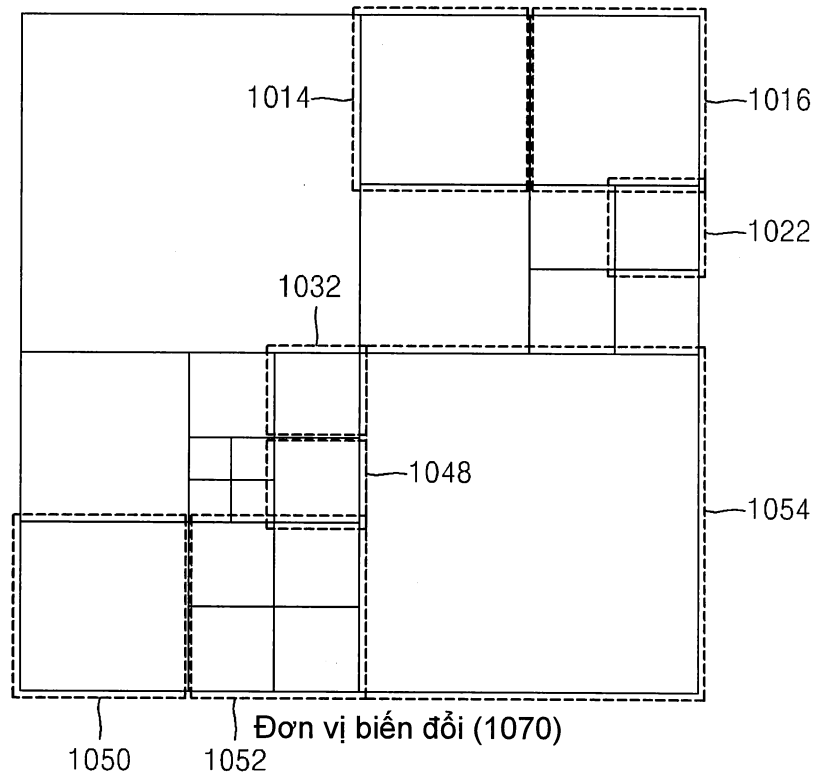


FIG. 20

