



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0023246

(51)⁷ H04N 7/36

(13) B

(21) 1-2015-01233

(22) 08/11/2012

(62) 1-2014-01823

(86) PCT/KR2012/009408 08/11/2012

(87) WO2013/069990 16/05/2013

(30) 61/557,133 08/11/2011 US

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/09/2014 318A

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

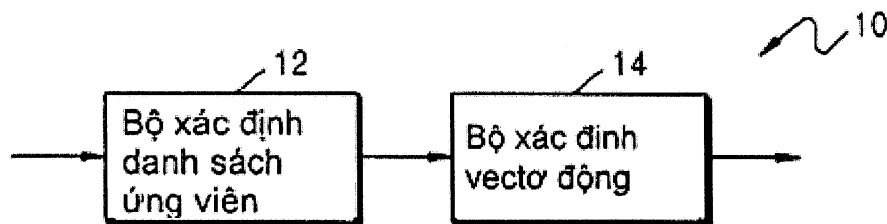
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea

(72) KIM, Il-Koo (KR); PARK, Young-O (KR)

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

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã hình ảnh, thiết bị này bao gồm: bộ so sánh ảnh tham chiếu để xác định xem ảnh tham chiếu của khối hiện thời có bằng với ảnh tham chiếu của khối ứng viên trong số nhiều khối ứng viên liên kế với khối hiện thời hay không, và khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên không bằng với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì xác định xem cả hai ảnh tham chiếu của khối ứng viên và ảnh tham chiếu của khối hiện thời có phải là các ảnh tham chiếu dài hạn hay không; và bộ xác định vector động để, khi cả hai ảnh tham chiếu của khối ứng viên và ảnh tham chiếu của khối hiện thời là các ảnh tham chiếu dài hạn, thì thu ứng viên dự báo vector động không gian mà không định tỷ lệ vector động của khối ứng viên, xác định thông tin dự báo vector động của khối hiện thời trong số các ứng viên dự báo vector động bao gồm ứng viên dự báo vector động không gian, và tạo ra vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin dự báo vector động này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hóa và giải mã video, và cụ thể hơn, đến kỹ thuật mã hóa và giải mã video trong đó việc dự báo liên kết và/hoặc bù chuyển động được thực hiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do phần cứng để tái tạo và lưu trữ video độ phân giải cao hoặc nội dung video chất lượng cao đang được phát triển và cung cấp, nên nhu cầu về codec (bộ mã hóa và giải mã) video để mã hóa và giải mã hiệu quả video độ phân giải cao hoặc nội dung video chất lượng ngày càng tăng lên. Theo codec video thông thường, video được mã hóa theo phương pháp mã hóa hạn chế dựa trên khối macrô có kích thước định trước.

Dữ liệu ảnh của miền không gian được biến đổi thành hệ số của miền tần số qua việc biến đổi tần số. Theo codec video, để thực hiện biến đổi tần số nhanh chóng, ảnh được phân tách thành các khối có kích thước định trước, biến đổi cosin rời rạc (DCT) được thực hiện trên từng khối tương ứng, và các hệ số tần số được mã hóa theo các đơn vị khối. Rất dễ nén các hệ số của miền tần số khi so sánh với dữ liệu ảnh của miền không gian. Cụ thể, do giá trị điểm ảnh trong miền không gian được biểu diễn theo sai số dự báo thông qua dự báo liên kết kết hoặc dự báo trong ảnh của các codec video, nên lượng lớn dữ liệu có thể được biến đổi thành 0 khi thực hiện biến đổi tần số trên sai số dự báo này. Theo codec video có thể giảm bớt lượng dữ liệu bằng cách thay thế dữ liệu được tạo ra liên tục và lặp đi lặp lại bằng dữ liệu có dung lượng nhỏ.

Theo mã hóa video đa cảnh, video cảnh cơ sở và một hoặc nhiều video cảnh bổ sung được mã hóa và giải mã. Bằng cách loại bỏ phần dư thời gian/không gian giữa video cảnh cơ sở và video cảnh bổ sung và phần dư giữa các cảnh, lượng dữ liệu của video cảnh cơ sở và video cảnh bổ sung có thể được giảm bớt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xác định vector động được thực hiện thông qua dự báo vector động, phương pháp và thiết bị mã hóa video bằng cách thực hiện dự báo liên kết và bù chuyển động thông qua dự báo vector động, và phương pháp và thiết bị giải mã video bằng cách thực hiện bù chuyển động thông qua dự báo vector động.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp xác định vector động để dự báo liên kết, phương pháp xác định vector động này bao gồm các bước: xác định danh sách vector động ứng viên bao gồm các vector động của các khối ứng viên được tham chiếu để dự báo vector động của khối hiện thời; khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong số các khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì xác định liệu có sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất từ danh sách vector động ứng viên này hay không, dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn; và xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động ứng viên được lựa chọn trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên này.

Khi phương pháp xác định vector động theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế được thực hiện, trong trường hợp ảnh tham chiếu được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, và ít nhất một trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và khối ứng viên là ảnh tham chiếu dài hạn, thì có thể bỏ qua quy trình định tỷ lệ kích thước của vector động của khối ứng viên hoặc quy trình tham chiếu đến vector động của khối ứng viên, và có thể điều khiển khối hiện thời để tham chiếu đến vector động của khối ứng viên có độ chính xác dự báo tương đối cao, theo đó hiệu quả của quy trình dự báo vector động có thể được cải thiện.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp xác định vector động để dự báo liên kết, phương pháp xác định vector động này bao gồm các bước: xác định danh sách vector động ứng viên bao gồm các vector động của các khối ứng viên được

tham chiếu đến để dự báo vector động của khối hiện thời; khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong số các khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì xác định liệu có sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất từ danh sách vector động ứng viên hay không, dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn; và xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động ứng viên được lựa chọn trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên này.

Khối ứng viên thứ nhất có thể là khối lân cận của khối hiện thời trong ảnh hiện thời của khối hiện thời hoặc có thể là khối có cùng vị trí ở cùng vị trí với khối hiện thời trong ảnh mà được phục hồi sớm hơn so với ảnh hiện thời.

Khi tất cả ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu dài hạn, thì bước xác định liệu có sử dụng vector động hay không có thể bao gồm bước duy trì vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên.

Khi một trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn, và ảnh còn lại trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì bước xác định liệu có sử dụng vector động hay không có thể bao gồm bước xác định không sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị xác định vector động để dự báo liên kết, thiết bị xác định vector động này bao gồm: bộ xác định danh sách ứng viên để xác định danh sách vector động ứng viên bao gồm các vector động của khối ứng viên được tham chiếu đến để dự báo vector động của khối hiện thời và khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong số các khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, để xác định liệu có sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất từ danh sách vector động ứng viên hay không, dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là

ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn; và bộ xác định vector động để xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động ứng viên được lựa chọn trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính có chứa chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp xác định vector động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xác định vector động theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp xác định vector động theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó khối ứng viên là khối có cùng vị trí với ảnh khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó khối ứng viên là khối lân cận của cùng một ảnh\ theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa video bao gồm phương pháp xác định vector động theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video bao gồm phương pháp xác định vector động theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa video bao gồm thiết bị xác định vector động theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã video bao gồm thiết bị xác định vector động theo một phương án của sáng chế;

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

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video dựa trên đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ mô tả khái niệm về các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 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.13 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.14 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.15 là sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 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.17 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.18 đến Fig.20 là các sơ đồ mô tả 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;

Fig.21 là sơ đồ mô tả tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo hoặc phần chia, và đơn vị biến đổi, theo thông tin chế độ mã hóa của bảng 1;

Fig.22 là sơ đồ thể hiện cấu trúc vật lý của đĩa lưu trữ chương trình theo một phương án của sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ thể hiện ổ đĩa để ghi và đọc chương trình bằng cách sử dụng đĩa;

Fig.24 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của toàn bộ hệ thống cung cấp nội dung để cung cấp dịch vụ phân phối nội dung;

Fig.25 và Fig.26 là các sơ đồ thể hiện cấu trúc bên ngoài và cấu trúc bên trong của điện thoại di động mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video được sử dụng theo một phương án của sáng chế;

Fig.27 là sơ đồ thể hiện hệ thống phát rộng kỹ thuật số sử dụng hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.28 là sơ đồ thể hiện cấu trúc mạng của hệ thống điện toán đám mây sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, thiết bị xác định vector động 10 và phương pháp xác định vector động sẽ được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4. Ngoài ra, phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã video bằng cách thực hiện phương pháp xác định vector động sẽ được mô tả cùng với Fig.5 và Fig.8. Ngoài ra, chương trình mã hóa video và chương trình giải mã bao gồm phương pháp xác định vector động, dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây sẽ được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.21. Sau đây, thuật ngữ "ảnh" có thể tham chiếu đến ảnh tĩnh hoặc hình ảnh động, tức là video.

Đầu tiên, thiết bị xác định vector động 10 và phương pháp xác định vector động sẽ được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4. Ngoài ra, phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã video bằng cách thực hiện phương pháp xác định vector động sẽ được mô tả cùng với Fig.5 và Fig.8.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xác định vector động 10 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị xác định vector động 10 bao gồm bộ xác định danh sách ứng viên 12 và bộ xác định vector động 14.

Dự báo liên kết được thực hiện bằng cách sử dụng sự tương đồng giữa ảnh hiện thời và ảnh khác. Trong ảnh tham chiếu mà được phục hồi sớm hơn so với ảnh hiện thời, vùng tham chiếu tương tự với vùng hiện thời của ảnh hiện thời được phát

hiện. Khoảng cách giữa tọa độ của vùng hiện thời và vùng tham chiếu được biểu diễn dưới dạng vector động, và sự khác biệt giữa các giá trị điểm ảnh của vùng hiện thời và vùng tham chiếu được biểu diễn dưới dạng dữ liệu dư. Như vậy, bằng cách thực hiện dự báo liên kết trên vùng hiện thời, có thể tạo ra chỉ số chỉ rõ ảnh tham chiếu, vector động, và dữ liệu dư, thay vì trực tiếp kết xuất thông tin ảnh về vùng hiện thời.

Thiết bị xác định vector động 10 có thể thực hiện dự báo liên kết trên mỗi hình ảnh video cho mỗi khối tương ứng. Khối có thể có dạng hình vuông, hình chữ nhật, hoặc bất kỳ hình dạng hình học nào và không bị giới hạn ở đơn vị dữ liệu có kích thước định trước. Theo một phương án của sáng chế, khối có thể là đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi, hoặc đơn vị tương tự 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 theo cấu trúc cây sẽ được mô tả dưới đây cùng với các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.21.

Ảnh tham chiếu được sử dụng trong dự báo liên kết của ảnh hiện thời phải là ảnh được giải mã sớm hơn so với ảnh hiện thời. Trong phương án này, ảnh tham chiếu dùng để dự báo liên kết có thể được phân loại thành ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh tham chiếu dài hạn. Bộ đệm hình ảnh giải mã (DPB (không được thể hiện trên hình vẽ)) sẽ lưu trữ ảnh phục hồi mà được tạo ra thông qua việc bù chuyển động trên ảnh trước đó. Các ảnh phục hồi được tạo ra trước đó có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu để dự báo liên kết các ảnh khác. Vì vậy, để thực hiện việc dự báo liên kết ảnh hiện thời, ít nhất một ảnh tham chiếu ngắn hạn hoặc ít nhất một ảnh tham chiếu dài hạn có thể được lựa chọn từ các ảnh phục hồi được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh giải mã. Ảnh tham chiếu ngắn hạn có thể là ảnh mà vừa mới được giải mã hay được giải mã gần đây theo thứ tự giải mã bao gồm ảnh hiện thời, trong đó ảnh tham chiếu dài hạn có thể là ảnh được giải mã sớm hơn nhiều so với ảnh hiện thời, sẽ được chọn để được sử dụng dưới dạng ảnh tham chiếu cho dự báo liên kết của các ảnh khác, và do đó được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh giải mã.

Đối với việc dự báo vector động, việc sáp nhập PU (đơn vị dự báo), hoặc dự báo vector động tiên tiến (AMVP), dự báo vector động của khối hiện thời có thể được xác định bằng cách tham chiếu đến vector động của khối khác.

Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định vector động bằng cách tham chiếu đến vector động của khối mà nó liền kề về mặt thời gian hoặc không gian với khối hiện thời. Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định danh sách ứng viên bao gồm các vector động của khối ứng viên mà chúng có thể trở thành các đích tham chiếu cho vector động của khối hiện thời. Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định vector động của khối hiện thời bằng cách tham chiếu đến vector động được lựa chọn từ danh sách vector động ứng viên.

Trong phương án này, khối ứng viên có thể chỉ ra khối lân cận của khối hiện thời trong ảnh hiện thời hoặc có thể là khối có cùng vị trí ở cùng vị trí với khối hiện thời trong ảnh được phục hồi sớm hơn so với ảnh hiện thời.

Bộ xác định danh sách ứng viên 12 có thể định tỷ lệ kích thước của vector động ứng viên mà đáp ứng điều kiện định trước và từ danh sách vector động ứng viên bao gồm các vector động của các khối ứng viên được tham chiếu đến để dự báo vector động của khối hiện thời, hoặc có thể loại bỏ các vector động ứng viên ra khỏi danh sách vector động ứng viên.

Khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong số các khối ứng viên nằm trong danh sách vector động ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì bộ xác định danh sách ứng viên 12 có thể xác định liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn. Bộ xác định danh sách ứng viên 12 có thể xác định cách sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên, dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu dài hạn, thì bộ xác định danh sách ứng viên

12 có thể duy trì vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên. Tức là, khối ứng viên thứ nhất có thể nằm trong danh sách vector động ứng viên trong khi kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất không được định tỷ lệ.

Khi một trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn, và ảnh còn lại trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì bộ xác định danh sách ứng viên 12 có thể xác định không sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên. Sau đó, vector động của khối ứng viên thứ nhất có thể được khai báo là vector động không sử dụng được.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì bộ xác định danh sách ứng viên 12 có thể định tỷ lệ kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất và có thể bao gồm vector động định tỷ lệ của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên. Trong trường hợp này, bộ xác định danh sách ứng viên 12 có thể định tỷ lệ kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất dựa trên tỷ lệ giữa khoảng cách giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu của khối hiện thời với khoảng cách giữa ảnh của khối ứng viên thứ nhất và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất, và có thể cập nhật giá trị của vector động của khối ứng viên thứ nhất làm giá trị định tỷ lệ trong danh sách vector động ứng viên.

Bộ xác định vector động 14 có thể chọn vector động ứng viên từ các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên và có thể xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động ứng viên được lựa chọn. Bộ xác định vector động 14 có thể xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sao chép vector động ứng viên mà không cần thay đổi hoặc bằng cách sửa đổi vector động ứng viên.

Fig.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp xác định vector động theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị xác định vector động 10 có thể dự báo vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động của khối gần về mặt thời gian hoặc không gian với khối hiện thời. Ngoài ra, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định các khối ứng viên có vector động có thể dự báo, có thể chọn khối ứng viên trong số các khối ứng viên, có thể tham chiếu đến vector động của khối ứng viên được lựa chọn, và do đó có thể xác định vector động của khối hiện thời.

Tuy nhiên, khi ảnh tham chiếu được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối ứng viên trong số các khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, nếu thiết bị xác định vector động 10 dự báo vector động của khối hiện thời bằng cách tham chiếu đến vector động của khối ứng viên, thì độ chính xác của vector động được dự báo có thể kém đi mặc dù kích thước của vector động của khối ứng viên được định tỷ lệ và sau đó vector động của khối ứng viên được tham chiếu. Vì vậy, khi ảnh tham chiếu của khối hiện thời khác với ảnh tham chiếu của khối ứng viên, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định liệu có tham chiếu đến khối ứng viên hay không sau bước định tỷ lệ kích thước của vector động của khối ứng viên hoặc có thể xác định không tham chiếu đến khối ứng viên này.

Dưới đây, khi ảnh tham chiếu của khối hiện thời khác với ảnh tham chiếu của khối ứng viên, thì phương pháp dự báo, bởi thiết bị xác định vector động 10, vector động của khối hiện thời từ vector động của khối ứng viên sẽ được mô tả chi tiết tham chiếu đến các bước 21, 23, và 25.

Trong bước 21, thiết bị xác định vector động 10 xác định danh sách ứng viên bao gồm các vector động của các khối ứng viên cho khối hiện thời.

Trong bước 23, khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong số các khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì thiết bị xác định vector động 10 xác định liệu có sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất từ danh sách vector động ứng viên hay không, dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn.

Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định liệu ảnh tham chiếu của khối hiện thời có phải là ảnh tham chiếu dài hạn hay không, bằng cách sử dụng chỉ số tham chiếu dài hạn chỉ rõ ảnh tham chiếu của khối hiện thời là ảnh tham chiếu dài hạn. Tương tự như vậy, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định liệu ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất có phải là ảnh tham chiếu dài hạn hay không bằng cách sử dụng chỉ số tham chiếu dài hạn của khối ứng viên thứ nhất.

Trong phương án khác, khi giá trị khác biệt giữa số đếm thứ tự ảnh (POC) của ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định rằng ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn. Tương tự như vậy, khi giá trị khác biệt giữa POC của ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định rằng ảnh tham chiếu của khối hiện thời là ảnh tham chiếu dài hạn.

Trong bước 25, thiết bị xác định vector động 10 sẽ xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động ứng viên được lựa chọn từ các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên.

Trong bước 25, bất kể ảnh tham chiếu của khối hiện thời là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của khối hiện thời mà được xác định trong ảnh tham chiếu của khối hiện thời theo POC được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối hiện thời.

Trong bước 23, khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể duy trì vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên mà không cần định tỷ lệ kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất. Khi một trong số các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn, và ảnh còn lại trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ

nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định không sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên. Khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể cập nhật vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên, theo vector động của khối ứng viên thứ nhất mà được định tỷ lệ kích thước dựa trên tỷ lệ giữa khoảng cách giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu của khối hiện thời và khoảng cách giữa ảnh của khối ứng viên thứ nhất và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất.

Bằng cách thực hiện các bước 21, 23, và 25, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định lại danh sách vector động ứng viên. Khi chỉ có một trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể loại bỏ vector động của khối ứng viên thứ nhất ra khỏi danh sách vector động ứng viên và do đó không thể sử dụng khối ứng viên thứ nhất làm đích tham chiếu. Như vậy, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định vector động của khối ứng viên bằng cách tham chiếu đến vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu dài hạn, thì thiết bị xác định vector động 10 bao gồm vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên mà không cần định tỷ lệ kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất. Như vậy, thiết bị xác định vector động 10 có thể chọn vector động tham chiếu tối ưu trong số các vector động ứng viên khác và các vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên và có thể xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được chọn.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể định tỷ lệ kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất và có thể bao gồm vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng

viên. Như vậy, thiết bị xác định vector động 10 có thể chọn vector động tham chiếu tối ưu trong số các vector động ứng viên khác và các vector động có kích thước được định tỷ lệ của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên và có thể xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được chọn.

Như vậy, theo thiết bị xác định vector động 10 và phương pháp xác định vector động được mô tả ở trên dựa trên Fig.1 và Fig.2, khi ảnh tham chiếu được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, và ít nhất một trong các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên là ảnh tham chiếu dài hạn, thì quy trình định tỷ lệ kích thước vector động của khối ứng viên có thể được bỏ qua hoặc quy trình tham chiếu đến vector động của khối ứng viên có thể được bỏ qua.

Tức là, khi ảnh tham chiếu của khối hiện thời khác với ảnh tham chiếu của khối ứng viên, và ít nhất một trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên là ảnh tham chiếu dài hạn, nếu vector động của khối hiện thời được dự báo bằng cách tham chiếu đến vector động của khối ứng viên, thì độ chính xác của vector động dự báo có thể kém đi, và do đó, quy trình tham chiếu đến vector động của khối ứng viên, mà nó thiếu độ chính xác dự báo, có thể được bỏ qua và khối hiện thời có thể được dự báo bằng cách tham chiếu đến vector động của khối ứng viên có độ chính xác tương đối cao. Do đó, hiệu quả của quy trình dự báo vector động có thể được cải thiện.

Sau đây, cùng với Fig.3 và Fig.4, phương pháp dự báo vector động theo loại của khối ứng viên sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.3 minh họa ví dụ trong đó khối ứng viên là khối có cùng vị trí của ảnh khác theo một phương án của sáng chế.

Ảnh có cùng vị trí 35 được phục hồi sớm hơn so với ảnh hiện thời 30 và có thể được tham chiếu để dự báo liên kết khối hiện thời 31 trong ảnh hiện thời 30. Ảnh có cùng vị trí 35 có thể được xác định theo chỉ số có cùng vị trí 32 của khối hiện thời 31.

Trong ảnh có cùng vị trí 35, khối mà ở cùng vị trí với khối hiện thời 31 của ảnh hiện thời 30 có thể được xác định dưới dạng khối có cùng vị trí 36. Thiết bị xác định vector động 10 có thể sử dụng khối có cùng vị trí 36 dưới dạng khối ứng viên, nghĩa là đích tham chiếu được sử dụng để dự báo vector động 34 của khối hiện thời 31. Do đó, vector động 34 của khối hiện thời 31 có thể được dự báo bằng cách tham chiếu vector động 37 của khối có cùng vị trí 36.

Ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 có thể được xác định theo POC được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối có cùng vị trí 36. Ảnh tham chiếu hiện thời 33 có thể được xác định theo POC được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 31.

Tuy nhiên, khi ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 khác với ảnh tham chiếu hiện thời 33, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định lại liệu có tham chiếu đến vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 hay không hoặc cách tham chiếu đến vector động 37 của khối có cùng vị trí 36.

Chi tiết hơn, khi chỉ số tham chiếu của khối có cùng vị trí 36 khác với chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 31, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể kiểm tra liệu ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 và ảnh tham chiếu hiện thời 33 là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, bằng cách sử dụng chỉ số tham chiếu dài hạn của khối có cùng vị trí 36 và chỉ số tham chiếu dài hạn của khối hiện thời 31.

Khi ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 khác với ảnh tham chiếu hiện thời 33, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định lại liệu có tham chiếu đến vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 hay không hoặc cách tham chiếu đến vector động 37 của khối có cùng vị trí 36.

Theo kết quả kiểm tra, khi ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 khác với ảnh tham chiếu hiện thời 33 nhưng tất cả các ảnh tham chiếu hiện thời 33 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì kích thước của vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 có thể được định tỷ lệ dựa trên tỷ lệ giữa khoảng cách T_d giữa ảnh có cùng vị trí 35 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 với khoảng cách T_b giữa ảnh hiện thời 30 và ảnh tham chiếu hiện thời 33. Ở đây, khoảng cách T_d giữa

ảnh có cùng vị trí 35 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 có thể được xác định theo giá trị khác biệt giữa POC của ảnh có cùng vị trí 35 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38. Tương tự như vậy, khoảng cách Tb giữa ảnh hiện thời 30 và ảnh tham chiếu hiện thời 33 có thể được xác định theo giá trị khác biệt giữa các POC của ảnh hiện thời 30 và ảnh tham chiếu hiện thời 33.

Có nghĩa là, khi tất cả các ảnh tham chiếu hiện thời 33 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì vector động ứng viên MVcol' có thể được cập nhật bởi giá trị thu được bằng cách nhân vector động 37 (MVcol) của khối có cùng vị trí 36 với tỷ lệ giữa khoảng cách Td giữa ảnh có cùng vị trí 35 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 và khoảng cách Tb giữa ảnh hiện thời 30 và ảnh tham chiếu hiện thời 33 ($MVcol' = MVcol * Tb / Td$).

Như vậy, theo kết quả của việc kiểm tra, khi ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 khác với ảnh tham chiếu hiện thời 33 nhưng tất cả các ảnh tham chiếu hiện thời 33 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể thay đổi vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 là giá trị MVcol' trong danh sách vector động ứng viên, trong đó các giá trị MVcol' thu được bằng cách nhân vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 với tỷ lệ (Tb / Td) giữa khoảng cách Td giữa ảnh có cùng vị trí 35 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 và khoảng cách Tb giữa ảnh hiện thời 30 và ảnh tham chiếu hiện thời 33.

Khi một trong số ảnh tham chiếu hiện thời 33 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 là ảnh tham chiếu ngắn hạn, và ảnh còn lại trong số ảnh tham chiếu hiện thời 33 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 là ảnh tham chiếu dài hạn, thì cờ "KHÔNG CÓ SẴN" có thể được gán cho vector động 37 của khối có cùng vị trí 36. Trong trường hợp này, vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 có thể được loại bỏ khỏi danh sách vector động ứng viên.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu hiện thời 33 và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 là ảnh tham chiếu dài hạn, thì vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 có thể được duy trì. Trong trường hợp này, vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 có thể

được duy trì trong danh sách vector động ứng viên trong khi kích thước của vector động 37 không được định tỷ lệ.

Fig.4 minh họa ví dụ trong đó khối ứng viên là khối lân cận 46 của cùng một ảnh theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị xác định vector động 10 có thể sử dụng khối lân cận 46 dưới dạng khối ứng viên mà là đích tham chiếu được sử dụng trong việc dự báo vector động 44 của khối hiện thời 41, trong đó khối lân cận 46 liền kề với khối hiện thời 41. Do đó, vector động 44 của khối hiện thời 41 có thể được dự báo bằng cách tham chiếu vector động 47 của khối lân cận 46.

Ảnh tham chiếu lân cận 48 có thể được xác định theo POC được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối lân cận 46. Ảnh tham chiếu hiện thời 43 có thể được xác định theo POC được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 41.

Tuy nhiên, khi ảnh tham chiếu lân cận 48 khác với ảnh tham chiếu hiện thời 43, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định lại liệu có tham chiếu vector động 47 của khối lân cận 46 hay không hoặc cách tham chiếu vector động 47 khối lân cận 46.

Chi tiết hơn, khi chỉ số tham chiếu của khối lân cận 46 khác với chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 41, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể kiểm tra liệu khối lân cận 46 và ảnh tham chiếu hiện thời 43 là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, bằng cách sử dụng chỉ số tham chiếu dài hạn của khối lân cận 46 và chỉ số tham chiếu dài hạn của khối hiện thời 41.

Khi ảnh tham chiếu lân cận 48 khác với ảnh tham chiếu hiện thời 43, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định lại liệu có tham chiếu vector động 47 của khối lân cận 46 hay không hoặc cách tham chiếu vector động 47 của khối lân cận 46.

Theo kết quả kiểm tra, khi ảnh tham chiếu hiện thời 43 khác với ảnh tham chiếu lân cận 48 nhưng tất cả ảnh tham chiếu hiện thời 43 và ảnh tham chiếu lân cận 48 là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì kích thước của vector động 47 của khối lân cận 46 có thể được định tỷ lệ dựa trên tỷ lệ giữa khoảng cách T_d giữa ảnh hiện thời

40 và ảnh tham chiếu lân cận 48 và khoảng cách T_b giữa ảnh hiện thời 40 và ảnh tham chiếu hiện thời 43. Khoảng cách T_d giữa ảnh hiện thời 40 và ảnh tham chiếu lân cận 48 có thể được xác định dưới dạng giá trị khác biệt giữa các POC của ảnh hiện thời 40 và ảnh tham chiếu lân cận 48. Tương tự như vậy, khoảng cách T_b giữa ảnh hiện thời 40 và ảnh tham chiếu hiện thời 43 có thể được xác định dưới dạng giá trị khác biệt giữa các POC của ảnh hiện thời 40 và ảnh tham chiếu hiện thời 43.

Có nghĩa là, khi tất cả ảnh tham chiếu hiện thời 43 và ảnh tham chiếu lân cận 48 là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì vector động ứng viên MV_{ne}' có thể được cập nhật dưới dạng giá trị thu được bằng cách nhân vector động 47 (MV_{ne}) của khối lân cận 46 với tỷ lệ (T_b/T_d) giữa khoảng cách T_d giữa ảnh hiện thời 40 và ảnh tham chiếu lân cận 48 và khoảng cách T_b giữa ảnh hiện thời 40 và ảnh tham chiếu hiện thời 43 ($MV_{ne}' = MV_{ne} * T_b/T_d$).

Như vậy, theo kết quả của việc kiểm tra, khi ảnh tham chiếu hiện thời 43 và ảnh tham chiếu lân cận 48 khác nhau nhưng tất cả đều là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể thay đổi vector động 47 của khối lân cận 46 là giá trị MV_{ne}' trong danh sách vector động ứng viên, trong đó giá trị MV_{ne}' thu được bằng cách nhân vector động 47 (MV_{ne}) của khối lân cận 46 với tỷ lệ (T_b/T_d) giữa khoảng cách T_d giữa ảnh tham chiếu lân cận 48 và ảnh hiện thời 40 và khoảng cách T_b giữa ảnh hiện thời 40 và ảnh tham chiếu hiện thời 43.

Khi một trong số ảnh tham chiếu hiện thời 43 và ảnh tham chiếu lân cận 48 là ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh còn lại là ảnh tham chiếu dài hạn, thì cờ “KHÔNG SỬ DỤNG được” cờ có thể được gán cho vector động 47 của khối lân cận 46. Trong trường hợp này, vector động 47 của khối lân cận 46 có thể được loại bỏ khỏi danh sách vector động ứng viên của ảnh hiện thời 40.

Khi tất cả ảnh tham chiếu hiện thời 43 và ảnh tham chiếu lân cận 48 là ảnh tham chiếu dài hạn, thì vector động 47 của khối lân cận 46 có thể được duy trì. Trong trường hợp này, vector động 47 của khối lân cận 46 có thể được duy trì trong danh sách vector động ứng viên trong khi kích thước của vector động 47 không được định tỷ lệ.

Trong phương án trên Fig.3 và Fig.4, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định liệu mỗi trong số ảnh tham chiếu hiện thời (ví dụ, các ảnh tham chiếu hiện thời 33 và 43) và ảnh tham chiếu (ví dụ, ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 và ảnh tham chiếu lân cận 48) của khối ứng viên (ví dụ, khối có cùng vị trí 36 và khối lân cận 46) là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, bằng cách sử dụng chỉ số tham chiếu dài hạn của khối hiện thời (ví dụ, các khối hiện thời 31 và 41) và khối ứng viên, và theo kết quả của sự xác định, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định liệu có tham chiếu đến vector động (tức là, các vector động 37 và 47) của khối ứng viên hoặc liệu có tham chiếu đến vector động sau khi định tỷ lệ kích thước của vector động này hay không.

Trong phương án khác, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định liệu có tham chiếu đến vector động của khối ứng viên hay tham chiếu đến vector động sau khi định tỷ lệ kích thước của vector động, bằng cách sử dụng chỉ số tham chiếu chỉ rõ POC của ảnh tham chiếu hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên, thay vì sử dụng chỉ số tham chiếu dài hạn của khối hiện thời và khối ứng viên.

Cụ thể hơn, theo một phương án, thiết bị xác định vector động 10 trên Fig.3 có thể so sánh sự khác biệt Tr giữa chỉ số tham chiếu của khối có cùng vị trí 36 và chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 31 với giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1, và khi sự khác biệt Tr giữa chỉ số tham chiếu lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định vector động 37 của khối có cùng vị trí 36 không phải là đích tham chiếu hoặc có thể xác định tham chiếu đến vector động 37 mà không cần định tỷ lệ kích thước của vector động 37.

Tương tự như vậy, thiết bị xác định vector động 10 theo phương án trên Fig.4 có thể so sánh sự khác biệt Tr giữa chỉ số tham chiếu của khối lân cận 46 và chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 41 và giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1, và khi sự khác biệt Tr giữa các chỉ số tham chiếu lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định vector động 47 của khối lân cận 46 không phải là đích tham chiếu hoặc có thể xác định để tham chiếu đến vector động 47 mà không cần định tỷ lệ kích thước của vector động 47.

Trong các phương án khác được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, khi sự khác biệt Tr giữa chỉ số tham chiếu của khối ứng viên (ví dụ, các khối ứng viên 36 và 46) và chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 31 lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định rằng ít nhất một trong số các ảnh tham chiếu ứng viên (ví dụ, ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38 và ảnh tham chiếu lân cận 48), được chỉ rõ bởi các chỉ số tham chiếu của khối ứng viên (36 và 46), và ảnh tham chiếu hiện thời (33 và 43), được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 31, là ảnh tham chiếu dài hạn.

Vì vậy, khi sự khác biệt Tr giữa chỉ số tham chiếu của khối ứng viên (36 và 46) và chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 31 lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể không cần phải định tỷ lệ kích thước của vector động (37 và 47) của khối ứng viên (36 và 46) bằng cách sử dụng tỷ lệ khoảng cách ảnh (Tb/Td) nhưng có thể xác định rằng khối ứng viên (36 và 46) không phải là đích tham chiếu và do đó có thể loại bỏ vector động (37 và 47) của khối ứng viên (36 và 46) khỏi danh sách vector động ứng viên. Theo cách khác, thiết bị xác định vector động xác định 10 có thể xác định để dự báo vector động (34 và 44) của khối hiện thời (31 và 41) bằng cách tham chiếu các vector động (37 và 47) của khối ứng viên (36 và 46) trong khi kích thước của vector động (37 và 47) của khối ứng viên (36 và 46) không được định tỷ lệ.

Theo phương án khác, thiết bị xác định vector động 10 có thể so sánh giá trị khác biệt giữa các POC của ảnh hiện thời (30 và 40) và ảnh tham chiếu hiện thời (33 và 43) và giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 và theo kết quả so sánh, thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định liệu có tham chiếu đến các vector động (37 và 47) của khối ứng viên (36 và 46) hay không hoặc liệu có tham chiếu đến vector động định tỷ lệ hay không sau khi định tỷ lệ kích thước của vector động (37 và 47).

Vì vậy, khi sự khác biệt Tb giữa các POC của ảnh tham chiếu hiện thời (33 và 43), được chỉ rõ bởi các chỉ số tham chiếu của khối hiện thời (31 và 41), và ảnh hiện thời (30 và 40) lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể không cần phải định tỷ lệ kích thước của vector động (37 và 47)

của khối ứng viên (36 và 46) bằng cách sử dụng tỷ lệ khoảng cách ảnh (Tb/Td) nhưng có thể xác định rằng khối ứng viên (36 và 46) không phải là đích tham chiếu và do đó có thể loại bỏ các vector động (37 và 47) của khối ứng viên (36 và 46) khỏi danh sách vector động ứng viên. Ngoài ra, thiết bị xác định vector động 10 có thể dự báo vector động (34 và 44) của khối hiện thời (31 và 41) bằng cách tham chiếu các vector động (37 và 47) của khối ứng viên (36 và 46) trong khi kích thước của vector động (37 và 47) của khối ứng viên (36 và 46) không được định tỷ lệ.

Giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể được thiết lập dưới dạng một trong số các giá trị dưới đây i) số lượng ảnh tham chiếu; ii) số lượng nhiều gấp đôi số lượng ảnh tham chiếu; iii) tổng kích thước của nhóm các ảnh (GOP) và số lượng nhiều gấp đôi số lượng ảnh tham chiếu; iv) tổng số lượng ảnh lớn nhất cho phép max_num_reorder_pics mà chúng đứng trước ảnh hiện thời theo thứ tự giải mã và có tính liên tiếp theo thứ tự kết xuất và số lượng nhiều gấp đôi số lượng ảnh tham chiếu; v) tổng thời gian trễ lớn nhất max_output_delay mà qua đó đầu ra của ảnh phục hồi được lưu trữ trong DPB bị làm trễ lớn nhất và số lượng nhiều gấp đôi số lượng ảnh tham chiếu; vi) số lượng nhiều gấp đôi kích thước của GOP; vii) số lượng nhiều gấp đôi của số lượng ảnh cho phép lớn nhất max_num_reorder_pics mà chúng đứng trước ảnh hiện thời theo thứ tự giải mã và có tính liên tiếp theo thứ tự kết xuất; và viii) số lượng nhiều gấp đôi thời gian trễ lớn nhất max_output_delay mà nhờ đó đầu ra của ảnh phục hồi được lưu trữ trong DPB bị làm trễ lớn nhất.

Khi khối ứng viên là khối có cùng vị trí 36, thì giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể khác nhau tùy theo vị trí tương đối của ảnh hiện thời 30, ảnh tham chiếu hiện thời 33, và ảnh tham chiếu có cùng vị trí 38. Ví dụ, có thể có hai trường hợp i) khi tất cả chỉ số tham chiếu của khối có cùng vị trí 36 và chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 31 lớn hơn hoặc nhỏ hơn POC của ảnh hiện thời 30 (trường hợp thứ nhất), và ii) khi POC của ảnh hiện thời 30 ở giữa chỉ số tham chiếu của khối có cùng vị trí 36 và chỉ số tham chiếu của khối hiện thời 31 (trường hợp thứ hai). Các giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc

giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể khác nhau trong trường hợp thứ nhất và thứ hai.

Ngoài ra, giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể khác nhau dựa trên độ sâu tạm thời của cấu trúc phân cấp theo dự báo tạm thời của ảnh hiện thời 30. Ví dụ, khi các ảnh được tham chiếu phân cấp cho việc dự báo tạm thời của ảnh hiện thời 30, thì giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể được điều chỉnh theo số lượng phân cấp được tham chiếu trong cấu trúc phân cấp.

Theo cách khác, giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể khác nhau tùy theo vị trí của ảnh hiện thời 30 trong cấu trúc GOP bao gồm ảnh hiện thời 30.

Theo cách khác, giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể thay đổi theo POC của ảnh hiện thời 30 trong cấu trúc GOP bao gồm ảnh hiện thời 30.

Giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 của ảnh hiện thời 30, mà nó được sử dụng trong mã hóa video, có thể được mã hóa và truyền đến bộ giải mã video. Ví dụ, giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể được xác định cho từng chuỗi, từng hình ảnh, hoặc từng phiên, hoặc có thể được xác định thích ứng theo ảnh. Do đó, tập tham số chuỗi (SPS), tập tham số hình ảnh (PPS), tiêu đề phiên, và tập tham số thích ứng (APS) có thể chứa thông tin về giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2.

Trong phương án khác, bộ mã hóa video và bộ giải mã video có thể không truyền và nhận giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 của ảnh hiện thời 30 nhưng có thể dự báo giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2. Ví dụ, giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể được dự báo dựa trên truy cập ngẫu nhiên hay độ trễ thấp mà nó là cấu trúc phân cấp của dự báo tạm thời của ảnh hiện thời 30. Theo cách khác, giá trị ngưỡng thứ nhất THpocdiff1 hoặc giá

trị ngưỡng thứ hai THpocdiff2 có thể được dự báo dựa trên POC của ảnh hiện thời 30.

Sau đây, tham chiếu đến Fig.5 và Fig.6, phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video bao gồm phương pháp xác định vector động theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa video bao gồm phương pháp xác định vector động theo một phương án của sáng chế.

Trong bước 51, theo phương pháp xác định vector động, có thể xác định danh sách vector động ứng viên bao gồm các vector động của các khối ứng viên mà chúng được tham chiếu để dự báo vector động của khối hiện thời.

Khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong số các khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì phương pháp mã hóa video có thể xác định liệu có sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên hay không dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu dài hạn, thì vector động của khối ứng viên thứ nhất có thể nằm trong danh sách vector động ứng viên trong khi kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất không được định tỷ lệ.

Khi một trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh còn lại trong số đó là ảnh tham chiếu dài hạn, thì phương pháp mã hóa video có thể xác định không sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì vector động của khối ứng viên thứ nhất có thể nằm trong danh sách vector động ứng viên sau khi kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất được định tỷ lệ.

Trong bước 53, vector động ứng viên được xác định trong bước 51 và mà ở trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên có thể được lựa chọn làm vector động tham chiếu, và vector động của khối hiện thời có thể được xác định bằng cách tham chiếu vector động tham chiếu được chọn. Vector động của khối hiện thời có thể được xác định bằng cách sao chép vector động tham chiếu mà không cần thay đổi hoặc bằng cách sửa đổi vector động tham chiếu. Ví dụ, khi có thông tin khác biệt về vector động, thì vector động tham chiếu và thông tin khác biệt có thể được tổng hợp để vector động của khối hiện thời có thể được xác định.

Khi khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của khối hiện thời được xác định trong ảnh tham chiếu của khối hiện thời được xác định, thì dữ liệu dư giữa khối tham chiếu và khối hiện thời có thể được tạo ra.

Trong bước 55, phép biến đổi và lượng tử hóa có thể được thực hiện trên dữ liệu dư được tạo ra trong bước 53, theo đó đó, các hệ số biến đổi lượng tử hóa có thể được tạo ra.

Dự báo liên kết của các bước 51, 53, và 55, việc biến đổi, và lượng tử hóa có thể được thực hiện trên mỗi khối ảnh hiện thời, do đó, các hệ số biến đổi lượng tử hóa có thể được tạo ra trong mỗi khối. Ngoài ra, việc mã hóa entropy có thể được thực hiện trên hệ số biến đổi lượng tử hóa cho mỗi khối, theo đó dòng bit có thể được tạo ra và kết xuất.

Phương pháp mã hóa video theo phương án trên Fig.5 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video. Bộ xử lý mã hóa video thực hiện phương pháp mã hóa video theo phương án trên Fig.5 có thể được lắp trong thiết bị mã hóa video hoặc có thể hoạt động kết nối với thiết bị mã hóa video bên ngoài, do đó, thiết bị mã hóa video có thể thực hiện các hoạt động mã hóa video bao gồm dự báo liên kết, biến đổi, và lượng tử hóa. Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý mã hóa video bên trong của thiết bị mã hóa video có thể được tạo ra bằng cách thêm môđun xử lý mã hóa video cho thiết bị mã hóa video, bộ điều hành trung tâm, hoặc bộ vận hành đồ họa cũng như bộ xử lý riêng biệt, mà nó thực hiện hoạt động mã hóa video cơ bản.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video bao gồm phương pháp xác định vector động theo một phương án của sáng chế.

Trong bước 61, chỉ số tham chiếu và các hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối hiện thời, và vector động của khối ứng viên có thể được thu.

Trong bước 63, phép lượng tử hóa ngược và phép biến đổi ngược có thể được thực hiện trên các hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối hiện thời được thu trong bước 61, để có thể phục hồi dữ liệu dư của khối hiện thời.

Trong bước 65, danh sách vector động ứng viên cho khối hiện thời có thể được xác định. Khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong số các khối ứng viên khác với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì phương pháp giải mã video có thể xác định liệu có sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên này hay không dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn.

Khi tất cả ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì vector động của khối ứng viên thứ nhất có thể nằm trong danh sách vector động ứng viên trong khi kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất không được định tỷ lệ.

Khi một trong số ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn và ảnh còn lại trong số chúng là ảnh tham chiếu dài hạn, thì phương pháp giải mã video có thể xác định không sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì vector động của khối ứng viên thứ nhất có thể nằm trong danh sách vector động ứng viên sau khi kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất được định tỷ lệ.

Trong bước 67, vector động ứng viên được xác định trong bước 65 và nó nằm trong số các vector động trong danh sách vector động ứng viên có thể được lựa chọn

làm vector động tham chiếu, và vector động của khối hiện thời có thể được xác định bằng cách tham chiếu đến vector động tham chiếu được lựa chọn. Ví dụ, khi thông tin khác biệt về vector động được thu, thì vector động tham chiếu và thông tin khác biệt này có thể được tổng hợp để vector động của khối hiện thời có thể được xác định.

Khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của khối hiện thời trong ảnh tham chiếu của khối hiện thời được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối hiện thời có thể được xác định. Bằng cách tổng hợp khối tham chiếu được xác định và dữ liệu dư của khối hiện thời, khối hiện thời có thể được phục hồi.

Các bước 61, 63, 65, và 67 có thể được thực hiện cho mỗi khối, do đó ảnh hiện thời bao gồm các khối phục hồi có thể được phục hồi. Khi ảnh được phục hồi, video bao gồm chuỗi ảnh phục hồi có thể được phục hồi.

Quy trình giải mã video bao gồm các bước 61, 63, 65, và 67 có thể được thực hiện khi video được phục hồi bằng cách thu dòng video mã hóa và sau đó giải mã dòng video này. Trong trường hợp này, trong bước 61, dòng video thu được có thể được phân giải và do đó hệ số biến đổi lượng tử hóa của các chỉ số tham chiếu của khối hiện thời, và vector động của khối ứng viên có thể được trích xuất từ dòng video.

Quy trình giải mã video bao gồm các bước 61, 63, 65, và 67 cũng có thể được thực hiện để tạo ra ảnh phục hồi được tham chiếu đến để dự báo liên kết ảnh trong phương pháp mã hóa video nêu trên. Trong trường hợp này, trong bước 61, chỉ số tham chiếu và hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối hiện thời, được tạo ra thông qua dự báo liên kết, biến đổi, và lượng tử hóa, và vector động của khối ứng viên có thể được thu, và sau đó các bước 63, 65, và 67, có thể được thực hiện từng bước, do đó, ảnh hiện thời cuối cùng phục hồi được có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu để dự báo liên kết ảnh khác.

Phương pháp giải mã video theo phương án trên Fig.6 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã video. Bộ xử lý giải mã video để thực hiện phương pháp giải mã video theo phương án trên Fig.6 có thể được lắp trong thiết bị giải mã video hoặc có thể hoạt động kết nối với thiết bị giải mã video bên ngoài, do đó, thiết bị giải mã video có thể thực hiện các hoạt động giải mã video bao gồm các bước lượng tử hóa

ngược, biến đổi ngược, và dự báo trong ảnh, và bù chuyển động. Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý giải mã video bên trong thiết bị giải mã video có thể được lắp bằng cách thêm môđun xử lý giải mã video vào thiết bị giải mã video, bộ điều hành trung tâm, hoặc bộ vận hành đồ họa cũng như bộ xử lý riêng biệt, mà nó thực hiện hoạt động giải mã video cơ bản.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa video 70 bao gồm thiết bị xác định vector động 10 theo một phương án của sáng chế.

Bộ mã hóa video 70 bao gồm bộ dự báo liên kết 71 và bộ biến đổi và lượng tử hóa 75. Bộ dự báo liên kết 71 có thể bao gồm thiết bị xác định vector động và 10 bộ tạo dữ liệu dư 73.

Thiết bị xác định vector động 10 xác định vector động cho mỗi khối. Ngoài ra, để dự báo vector động, sáp nhập PU, hoặc AMVP, vector động của khối hiện thời có thể được dự báo bằng cách tham chiếu vector động của khối khác. Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định danh sách vector động ứng viên của khối hiện thời để thực hiện dự báo vector động. Vector động tham chiếu có thể được xác định trong số các vector động ứng viên nằm trong danh sách vector động ứng viên.

Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định vector động tham chiếu bằng cách chọn vector động ứng viên tối ưu trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên và có thể xác định vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được lựa chọn.

Bộ tạo dữ liệu dư 73 có thể xác định khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của khối hiện thời trong ảnh tham chiếu của khối hiện thời và có thể tạo ra dữ liệu dư giữa khối tham chiếu và khối hiện thời.

Do đó, bộ dự báo liên kết 71 có thể thực hiện việc dự báo liên kết cho mỗi khối và sau đó có thể kết xuất dữ liệu dư cho mỗi khối.

Bộ biến đổi và lượng tử hóa 75 có thể thực hiện biến đổi và lượng tử hóa trên dữ liệu dư kết xuất từ bộ dự báo liên kết 71 và do đó có thể tạo ra hệ số biến đổi lượng tử hóa. Bộ biến đổi và lượng tử hóa 75 có thể thực hiện biến đổi và lượng tử

hóa trên dữ liệu dư cho mỗi khối mà nó được thu được từ bộ dự báo liên kết 71 và do đó có thể tạo ra các hệ số biến đổi lượng tử hóa cho mỗi khối.

Bộ mã hóa video 70 có thể thực hiện mã hóa entropy trên hệ số biến đổi lượng tử hóa được tạo ra bởi bộ biến đổi và lượng tử hóa 75 và do đó có thể tạo ra dòng bit mã hóa. Ngoài ra, khi chỉ số tham chiếu, vector động, chỉ số tham chiếu dài hạn, hoặc các tham số tương tự được kết xuất từ bộ dự báo liên kết 71, bộ mã hóa video 70 có thể thực hiện mã hóa entropy không chỉ trên hệ số biến đổi lượng tử hóa mà còn trên chỉ số tham chiếu, vector động, và chỉ số tham chiếu dài hạn và do đó có thể tạo ra dòng bit.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã video 80 bao gồm thiết bị xác định vector động 10 theo một phương án của sáng chế.

Bộ giải mã video 80 bao gồm bộ lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược 81 và bộ bù chuyển động 83. Bộ bù chuyển động 83 có thể bao gồm thiết bị xác định vector động 10 và bộ phục hồi 85.

Bộ giải mã video 80 có thể thu chỉ số tham chiếu và hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối hiện thời, và vector động của khối ứng viên. Bộ lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược 81 có thể thực hiện lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược trên hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối hiện thời và do đó có thể phục hồi dữ liệu dư của khối hiện thời.

Bộ bù chuyển động 83 có thể thực hiện bù chuyển động trên khối hiện thời mà nó được mã hóa thông qua dự báo liên kết và do đó có thể phục hồi khối hiện thời.

Thiết bị xác định vector động 10 xác định vector động cho mỗi khối. Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định danh sách vector động ứng viên của khối hiện thời để dự báo các vector động. Khối ứng viên có thể bao gồm khối có cùng vị trí hoặc khối lân cận. Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định vector động tham chiếu trong số các vector động ứng viên nằm trong danh sách vector động ứng viên này.

Khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong số các khối ứng viên nằm trong danh sách vector động ứng viên của khối hiện thời khác với các ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định liệu có sử dụng ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên hay không, dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của khối hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn.

Thiết bị xác định vector động 10 có thể xác định vector động tham chiếu bằng cách chọn vector động ứng viên tối ưu trong số các vector động ứng viên nằm trong danh sách vector động ứng viên, có thể dự báo vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu này, và sau đó có thể xác định vector động của khối hiện thời.

Bộ phục hồi khối 85 có thể xác định ảnh tham chiếu của khối hiện thời mà nó được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của khối hiện thời mà thu được bởi bộ giải mã video 80. Khối tham chiếu mà vector động của khối hiện thời, mà nó được xác định trong thiết bị xác định vector động 10, chỉ rõ trong ảnh tham chiếu có thể được xác định, khối tham chiếu và dữ liệu dư của khối hiện thời có thể được tổng hợp, và do đó khối hiện thời có thể được phục hồi.

Bộ bù chuyển động 83 có thể thực hiện bù chuyển động cho mỗi khối, có thể phục hồi mỗi khối, và do đó có thể phục hồi ảnh hiện thời bao gồm các khối được phục hồi. Theo cách này, bộ giải mã video 80 có thể phục hồi ảnh và do đó có thể phục hồi video bao gồm chuỗi ảnh.

Bộ giải mã video 80 có thể còn bao gồm bộ lọc trong vòng lặp (không được thể hiện trên hình vẽ) để thực hiện lọc giải khối trên ảnh phục hồi bao gồm khối hiện thời và các khối được phục hồi dưới dạng các khối được phục hồi.

Bộ giải mã video 80 có thể thu dòng video mã hóa, có thể giải mã dòng video, và do đó có thể phục hồi video. Trong trường hợp này, bộ giải mã video 80 có thể phân giải dòng video và do đó có thể trích xuất chỉ số tham chiếu và hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối hiện thời, và vector động của khối ứng viên từ dòng video này.

Ngoài ra, bộ giải mã video 80 còn có thể bao gồm bộ thu (không được thể hiện trên hình vẽ) để thu dòng bit, để thực hiện giải mã entropy trên dòng bit, và để phân giải và trích xuất chỉ số tham chiếu và hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối hiện thời, và vector động của khối ứng viên từ dòng bit này.

Để tạo ra ảnh phục hồi cần tham chiếu để dự báo liên kết ảnh khác bởi bộ mã hóa video 70 mà nó được mô tả ở trên cùng với Fig.7, bộ giải mã video 80 có thể được kết hợp với bộ mã hóa video 70. Trong trường hợp này, bộ giải mã video 80 có thể thu chỉ số tham chiếu và hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối hiện thời, mà chúng được tạo ra thông qua dự báo liên kết, biến đổi, và lượng tử hóa và sau đó được kết xuất từ bộ mã hóa video 70, có thể nhận vector động của khối ứng viên, và có thể tạo ra ảnh hiện thời mà cuối cùng được phục hồi bởi bộ lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược 81 và bộ bù chuyển động 83. Ảnh phục hồi được kết xuất từ bộ giải mã video 80 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu để dự báo liên kết ảnh khác của bộ mã hóa video 70.

Như đã mô tả ở trên, trong thiết bị xác định vector động 10, các khối thu được bằng cách phân tách dữ liệu video được phân tách thành các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây, và các đơn vị mã hóa dự báo được sử dụng để dự báo liên kết cho đơn vị mã hóa. Sau đây, dựa trên Fig.9 đến Fig.22, phương pháp và thiết bị mã hóa video và phương pháp và thiết bị giải mã video, dựa trên đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây sẽ được mô tả.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video 100 dựa trên đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 thông qua dự báo video dựa trên đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây 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. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, thiết bị mã hóa video 100 thông qua dự báo video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được gọi là "thiết bị mã hóa video 100".

Bộ phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất 110 có thể phân tách hình ảnh hiện thời dựa trên đơn vị mã hóa lớn nhất của hình ảnh hiện thời của ảnh. Nếu hình ảnh hiện thời

này lớn hơn đơn vị mã hóa lớn nhất, thì 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 này 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 kết 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 lên, thì 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 đi khi độ sâu đơn vị mã hóa lớn nhất tăng lên, nên đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu cao hơn 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, mà chúng 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, nên dữ liệu ảnh của miền không gian nằm 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, mà chúng giới hạn tổng số lần chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất được phân tách phân cấp, có thể được xác định trước.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 mã hóa ít nhất một vùng phân tách thu được bằng cách phân tách một vùng 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 vùng phân tách này. 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 các 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 sẽ được kết xuất đến 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 dưới độ sâu lớn nhất, và kết quả của việc mã hóa dữ liệu ảnh sẽ 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 lên. Ngoài ra, ngay cả khi nếu các đơn vị mã hóa tương ứng với cùng một độ sâu trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, thì cần xác định liệu có phân tách mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với cùng một độ sâu đến độ sâu thấp hơn hay không bằng cách đo sai số mã hóa dữ liệu ảnh của các đơn vị mã hóa một cách riêng biệt. Do đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh nằm trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, thì dữ liệu ảnh này được phân tách theo các vùng theo độ sâu và sai số mã hóa có thể khác nhau theo vùng trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, và do đó độ sâu mã hóa có thể khác nhau theo vùng 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 các đơn vị mã hóa có ít nhất độ sâu mã hóa này.

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây nằm 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 nằm 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 vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể được xác định một cách độc lập trong các vùng khác nhau. Tương tự như vậy, độ

sâu mã hóa trong vùng hiện thời có thể được xác định một cách độc lập với độ sâu mã hóa ở một vùng khác.

Theo một phương án của sáng chế, độ sâu lớn nhất là một chỉ số liên kết quan đến số lần phân tách 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 phân tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Theo một phương án, 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, thì 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, thì sẽ có năm mức độ sâu 0, 1, 2, 3 và 4 tồn tại, và vì vậy độ sâu lớn nhất thứ nhất có thể được thiết lập là 4, và độ sâu lớn nhất thứ hai 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 còn được thực hiện dựa trên các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bằng hoặc nhỏ hơn độ sâu lớn nhất, theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Việc biến đổi có thể được thực hiện theo phương pháp biến đổi trực giao hoặc biến đổi nguyên.

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 bao gồm 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 thêm. 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 kích thước hoặc hình dạng khác nhau 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 với đơn vị mã hóa để thực hiện mã hóa dự báo trên dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa này.

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 không còn được phân tách nữa 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 ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo. Phần chia này là đơn vị dữ liệu thu được bằng cách phân chia đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa, và đơn vị dự báo này có thể là một phần chia có cùng kích thước với 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 $2N \times 2N$, thì kích thước phần chia có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Các ví dụ về dạng phân chia bao gồm các phần chia đối xứng được thu được bằng cách phân tách đối xứng ít nhất một trong số chiều cao và 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 theo kiểu 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 $N \times N$. Ngoài ra, 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, nhờ 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 biến đổi dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa dựa trên không chỉ đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu ảnh, mà còn dựa

trên đơn vị biến đổi khác với đơn vị mã hóa này. Để thực hiện 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 biến đổi để biến đổi có thể bao gồm đơn vị dữ liệu biến đổi cho chế độ trong ảnh và đơn vị dữ liệu cho chế độ liên kết.

Tương tự với đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây theo phương án này, đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được phân tách đệ quy thành các vùng có kích thước nhỏ hơn và dữ liệu dư trong đơn vị mã hóa có thể được phân chia theo sự biến đổi có cấu trúc cây theo độ sâu biến đổi.

Theo một phương án của sáng chế, độ sâu biến đổi biểu thị số lần phân tách được thực hiện để thu được đơn vị biến đổi bằng cách phân tách chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa cũng có thể được thiết lập trong đơn vị biến đổi. Ví dụ, khi kích thước của đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa hiện thời là $2N \times 2N$, thì độ sâu biến đổi có thể được thiết lập là 0. Khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N \times N$, độ sâu biến đổi có thể được thiết lập là 1. Ngoài ra, khi kích thước của các đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$, độ sâu biến đổi có thể được thiết lập là 2. Tức là, đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây cũng có thể được thiết lập theo 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. Do 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 dạng phân chia trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo theo các đơn vị dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi để biến đổi.

Các đơn vị mã hóa và đơn vị dự báo/phân chia theo cấu trúc cây trong đơn vị mã hóa lớn nhất, và phương pháp xác định 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.11 đến Fig.22.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể đo lường sai số mã hóa của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bằng cách sử dụng phương pháp tối ưu hóa tốc độ 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 ít nhất moorej độ sâu mã hóa được xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu mã hóa, thành các 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, dạng phần chia trong đơn vị dự báo, chế độ dự báo, và kích thước của 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 rõ 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, thì dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa hiện thời được mã hóa và kết xuất, và do đó thông tin phân tách có thể được xác định là không phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời đến độ sâu thấp hơn. Theo cách khác, nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời không phải là độ sâu mã hóa, thì việc mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và do đó thông tin phân tách có thể được xác định để phân tách đơn vị mã hóa hiện thời để thu được đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu mã hóa, thì việc mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa mà nó 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, nên 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 các đơn vị mã hóa có độ sâu tương tự.

Do các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định cho một 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, nên thông tin về ít nhất chế độ mã hóa có thể được xác định cho một 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.

Do 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 nằm 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 phần. Theo cách khác, đơn vị nhỏ nhất có thể là đơn vị dữ liệu hình chữ nhật lớn nhất có kích thước lớn nhất, mà nó có thể nằm trong tất cả đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, đơn vị phân chia, và đơn vị biến đổi nằm 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 các đơn vị dự báo. Thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa có thể bao gồm thông tin về chế độ dự báo và kích thước các phần chia. Thông tin mã hóa theo các đơn vị dự báo có thể bao gồm thông tin về hướng đánh giá của chế độ liên kết, về chỉ số ảnh tham chiếu của chế độ liên kết, về vectơ động, về thành phần sắc độ của chế độ trong ảnh, và về 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 các hình ảnh, phiên, hoặc GOP, và thông tin về độ sâu lớn nhất có thể được chèn vào tiêu đề của dòng bit, tập tham số chuỗi (SPS), tập tham số hình ảnh (PPS).

Ngoài ra, thông tin kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi và thông tin kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi, mà được chấp nhận cho video hiện thời có thể được kết xuất qua tiêu đề của dòng bit, SPS hoặc PPS. Bộ kết xuất 130 có thể kết xuất thông tin tham chiếu, thông tin dự báo, thông tin dự báo hướng duy nhất, và thông tin dạng phiên bao gồm dạng phiên thứ tư, mà chúng liên quan đến việc dự báo được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8,.

Trong thiết bị mã hóa video 100, đơn vị mã hóa sâu hơn có thể là đơn vị mã hóa thu được bằng cách phân chia chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa có độ sâu cao hơn, mà nó cao hơn một lớp, thành hai phần. Ví dụ, 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 nhiều nhất bốn đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Do đó, thiết bị mã hóa video 100 có thể hình thành đơn vị mã hóa có cấu trúc cây bằng cách xác định các đơn vị mã hóa có hình dạng tối ưu và kích thước tối ưu 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 có xem xét đến 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 các chế độ dự báo khác nhau và các phép biến đổi, nên chế độ mã hóa tối ưu có thể được xác định có xem xét đến đặc điểm của đơn vị mã hóa có các kích thước ảnh khác nhau.

Vì vậy, nếu ảnh có độ phân giải cao hoặc số lượng lớn dữ liệu được mã hóa theo các khối macro thông thường, thì số lượng khối macro trên mỗi hình sẽ tăng lên quá mức. Do đó, lượng thông tin nén được tạo ra cho mỗi khối macro sẽ tăng lên, và do đó rất khó 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 có xem xét đến đặc điểm ảnh trong khi tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa trong khi có xem xét đến kích thước của ảnh.

Thiết bị mã hóa video 100 trên Fig.9 có thể thực hiện hoạt động mã hóa dự báo bởi thiết bị xác định vector động 10 và bộ mã hóa video được mô tả ở trên dựa trên Fig.1.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định đơn vị dự báo bao gồm phần chia để dự báo liên kết cho mỗi đơn vị mã hóa tương ứng theo cấu trúc cây cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất và có thể thực hiện dự báo liên kết cho mỗi đơn vị dự báo tương ứng.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 xác định vector động cho mỗi đơn vị dự báo tương ứng. Ngoài ra, để dự báo vector động, sáp nhập PU, hoặc AMVP, vector động của đơn vị dự báo hiện thời (phần chia) có thể được dự báo bằng cách tham chiếu

đến vector động của đơn vị dự báo. Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định danh sách vector động ứng viên của đơn vị dự báo hiện thời để thực hiện việc dự báo vector động. Vector động tham chiếu có thể được xác định trong số các vector động ứng viên nằm trong danh sách vector động ứng viên. Đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất có thể là đơn vị dự báo lân cận liền kề với đơn vị dự báo hiện thời trong ảnh hiện thời hoặc có thể là đơn vị dự báo có cùng vị trí trong ảnh có cùng vị trí.

Khi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong số các đơn vị dự báo ứng viên trong danh sách vector động ứng viên của đơn vị dự báo hiện thời khác với ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời, thì bộ xác định đơn vị mã hóa 120 xác định liệu có sử dụng vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất từ danh sách vector động ứng viên hay không, dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn.

Ngoài ra, có thể xác định được liệu mỗi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, dựa trên các chỉ số tham chiếu dài hạn của đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu dài hạn, có thể duy trì vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên mà không cần định tỷ lệ kích thước của vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất.

Khi một trong số ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn, và ảnh còn lại trong số ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì có thể xác định không sử dụng vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì có thể định

tỷ lệ kích thước của vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất và sau đó bao gồm vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất vào trong danh sách vector động ứng viên.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định vector động tham chiếu bằng cách chọn vector động tham chiếu tối ưu trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên và có thể dự báo và xác định vector động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được lựa chọn.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời theo POC được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Bất kể ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, chỉ số tham chiếu này có thể chỉ ra POC và bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định ảnh, được chỉ rõ bởi POC, làm ảnh tham chiếu.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của đơn vị dự báo hiện thời trong ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và có thể tạo ra dữ liệu dư giữa đơn vị dự báo tham chiếu và đơn vị dự báo hiện thời.

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể thực hiện dự báo liên kết cho mỗi đơn vị dự báo và sau đó có thể kết xuất dữ liệu dư cho mỗi đơn vị dự báo.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể thực hiện biến đổi và lượng tử hóa trên đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa bao gồm dữ liệu dư cho mỗi đơn vị dự báo và do đó có thể tạo ra các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể tạo ra các hệ số biến đổi lượng tử hóa cho từng đơn vị biến đổi.

Ngoài ra, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể thực hiện các hoạt động của bộ giải mã video 80 mô tả ở trên dựa trên Fig.8, để tạo ra ảnh tham chiếu được sử dụng trong dự báo liên kết của đơn vị dự báo.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể thực hiện lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi lượng tử hóa của đơn vị dự báo hiện thời, và do đó có thể phục hồi dữ liệu dư của khối hiện thời.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định danh sách vector động ứng viên của đơn vị dự báo hiện thời, và khi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong số các đơn vị dự báo ứng viên trong danh sách vector động ứng viên của đơn vị dự báo hiện thời khác với ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời, thì bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định liệu có sử dụng vector động của các đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất của danh sách vector động ứng viên hay không, dựa trên việc mỗi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định vector động tham chiếu bằng cách chọn vector động tham chiếu tối ưu trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên và có thể dự báo và xác định vector động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được lựa chọn.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Tức là, ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời có thể được xác định theo POC được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Bất kể ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, chỉ số tham chiếu có thể chỉ ra POC và ảnh được chỉ rõ bởi các POC có thể được xác định làm ảnh tham chiếu.

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể thực hiện bù chuyển động cho mỗi đơn vị dự báo, có thể phục hồi từng đơn vị dự báo, và do đó có thể phục hồi ảnh hiện thời bao gồm các đơn vị dự báo đã phục hồi. Đơn vị dự báo đã phục hồi và ảnh có thể trở thành các đích tham chiếu của đơn vị dự báo khác và ảnh khác.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video 200 dựa trên đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video 200 dựa trên các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây 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 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 các chế độ mã hóa khác nhau, cho các hoạt động khác nhau của thiết bị giải mã video 200 giống với các định nghĩa và các thuật ngữ đã mô tả dựa trên Fig.9 và thiết bị mã hóa video 100.

Bộ thu 210 thu và phân giải dòng bit của video được mã hóa. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 trích xuất dữ liệu ảnh mã hóa cho mỗi đơn vị mã hóa từ dòng bit đã phân giải, trong đó các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và kết xuất dữ liệu ảnh 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 hình ảnh hiện thời hoặc SPS hoặc PPS.

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 các 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 kết xuất đến bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Nói cách khác, 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 dạng phần chia của đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, về chế độ dự báo, và kích thước của 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 để tạo ra 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 theo độ sâu theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Do đó, thiết bị giải mã video 200 có thể phục hồi ảnh bằng cách giải mã dữ liệu ảnh theo độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa để 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 định trước từ đơn vị mã hóa tương ứng, nên 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 các đơn vị dữ liệu định trước. Các đơn vị dữ liệu định trước này mà cùng một thông tin về độ sâu mã hóa và chế độ mã hóa được gán cho nó có thể là các đơn vị dữ liệu nằm trong cùng một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 phục hồi 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 các đơn vị mã hóa lớn nhất. Nói cách khác, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh mã hóa dựa trên thông tin trích xuất về dạng 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 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 ngược hoặc biến đổi nguyên ngược.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện dự báo trong ảnh hoặc bù chuyển động theo phân 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, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể đọc thông tin đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây cho mỗi đơn vị mã hóa để xác định các đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa và thực hiện biến đổi ngược dựa trên các đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa, để biến đổi ngược cho đơn vị mã hóa lớn nhất. Một giá trị điểm ảnh trong miền

không gian của đơn vị mã hóa có thể được phục hồi thông qua việc biến đổi ngược này.

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 chỉ ra rằng dữ liệu ảnh không còn được phân tách ở độ sâu hiện thời, thì độ sâu hiện thời là độ sâu mã hóa. Do đó, bộ giải mã ảnh dữ liệu 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 của 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.

Nói cách khác, 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 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 cần giải mã bởi bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 trong cùng chế độ mã hóa. Đối với mỗi đơn vị mã hóa đã xác định như được mô tả trên đây, thông tin về chế độ mã hóa có thể thu được để giải mã đơn vị mã hóa hiện thời.

Ngoài ra, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của thiết bị giải mã video 200 được thể hiện trên Fig.10 có thể thực hiện các hoạt động của thiết bị xác định vectơ động 10 và bộ giải mã video 80 được mô tả ở trên dựa trên Fig.1.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định các đơn vị dự báo để bù chuyển động và có thể thực hiện việc bù chuyển động trên các đơn vị dự báo tương ứng cho mỗi đơn vị mã hóa tương ứng theo cấu trúc cây trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện lượng tử hóa ngược hóa và biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi lượng tử hóa của đơn vị dự báo hiện thời và do đó có thể phục hồi dữ liệu dư của khối hiện thời. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện bù chuyển động trên đơn vị dự báo hiện thời được mã hóa thông qua dự báo liên kết và do đó có thể phục hồi đơn vị dự báo hiện thời.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định danh sách vector động ứng viên của đơn vị dự báo hiện thời, và khi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong số các đơn vị dự báo ứng viên trong danh sách vector động ứng viên khác với ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời, thì bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định liệu có sử dụng vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất của danh sách vector động ứng viên hay không, dựa trên việc liệu mỗi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn. Đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất có thể là đơn vị dự báo lân cận liền kề với đơn vị dự báo hiện thời trong ảnh hiện thời hoặc có thể là đơn vị dự báo có cùng vị trí trong ảnh có cùng vị trí.

Có thể xác định được liệu mỗi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, dựa trên các chỉ số tham chiếu dài hạn của đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của các đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là các ảnh tham chiếu dài hạn, thì có thể duy trì các vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên mà không cần định tỷ lệ kích thước của vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất.

Khi một trong số ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn, và ảnh còn lại trong số ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của khối ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì có thể xác định không sử dụng vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên.

Khi tất cả các ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn, thì có thể định tỷ lệ kích thước của vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất và sau đó bao gồm vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất vào trong danh sách vector động ứng viên.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định vector động tham chiếu bằng cách chọn vector động tham chiếu tối ưu trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên và có thể dự báo và xác định vector động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được lựa chọn.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời theo POC được chỉ rõ bởi chỉ số tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Bất kể ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn, chỉ số tham chiếu có thể chỉ ra POC và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định ảnh, mà nó được chỉ rõ bởi POC, làm ảnh tham chiếu.

Đơn vị dự báo tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của đơn vị dự báo hiện thời trong ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời có thể được xác định, và đơn vị dự báo tham chiếu và dữ liệu dư của đơn vị dự báo hiện thời này có thể được tổng hợp, do đó, đơn vị dự báo hiện thời có thể được phục hồi.

Do đó, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện bù chuyển động cho mỗi đơn vị dự báo, có thể phục hồi từng đơn vị dự báo, và do đó có thể phục hồi ảnh hiện thời bao gồm các đơn vị dự báo được phục hồi. Khi các ảnh được phục hồi theo cách trên, video bao gồm chuỗi các ảnh phục hồi có thể được phục hồi. Ngoài ra, đơn vị dự báo và ảnh được phục hồi này có thể trở thành các đích tham chiếu của đơn vị dự báo và ảnh khác.

Thiết bị giải mã video 200 có thể thu được thông tin về ít nhất một đơn vị mã hóa mà nó 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 các 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 có xem xét đến 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, thì dữ liệu ảnh có thể được giải mã và phục hồi hiệu quả bằng cách sử dụng kích thước của đơn vị mã hóa và chế độ mã hóa, mà chúng được xác định thích ứng theo đặc

tính của dữ liệu ảnh, bằng cách sử dụng thông tin về chế độ mã hóa tối ưu thu được từ bộ mã hóa.

Fig.11 là sơ đồ mô tả khái niệm về các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Kích thước của đơn vị mã hóa có thể được thể hiện bằng chiều cao x chiều rộng, và có thể là 64x64, 32x32, 16x16, 8x8. Đơn vị mã hóa 64x64 có thể được phân tách thành các phần chia 64x64, 64x32, 32x64 hoặc 32x32, và đơn vị mã hóa 32x32 có thể được phân tách thành các phần chia 32x32, 32x16, 16x32 hoặc 16x16, đơn vị mã hóa 16x16 có thể được phân tách thành các phần chia 16x16, 16x8, 8x16 hoặc 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.11 biểu thị tổng số lần phân tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị giải mã nhỏ nhất.

Nếu độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn, thì 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. Do 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, nên các 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 các đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 32 và 16 do các độ sâu được làm sâu thêm hai lớp bằng cách phân tách đơn vị mã hóa lớn nhất hai lần. Trong khi đó, do độ sâu lớn nhất của dữ liệu video thứ ba 330 là 1, nên 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 các đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 8 do các độ sâu được làm sâu thêm 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, nên các 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 các đơn vị mã hóa có kích thước trực dài 32, 16, và 8 do các độ sâu được làm sâu thêm 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.12 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 để mã hóa dữ liệu ảnh. Nói cách khác, bộ dự báo trong ảnh 410 thực hiện dự báo trong ảnh trên các đơn vị mã hóa ở chế độ trong ảnh, trong số khung hiện thời 405, 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 ở chế độ liên kết, trong số khung hiện thời 405 bằng cách sử dụng khung hiện thời 405 và khung tham chiếu 495.

Dữ liệu 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 các hệ số biến đổi lượng tử hóa qua bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử hóa 440. Các hệ số biến đổi lượng tử hóa này được phục hồi làm 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 lọc vòng lặp 490. Các hệ số biến đổi lượng tử này 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 trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây có xem xét đến 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 trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây có xem xét đến 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 của đơn vị biến đổi trong mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây này.

Cụ thể, để dự báo vector động, sáp nhập PU, hoặc AMVP, bộ đánh giá chuyển động 420 có thể dự báo vector động của đơn vị dự báo hiện thời (phần chia) bằng cách tham chiếu đến vector động của đơn vị dự báo khác.

Khi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong số các đơn vị dự báo ứng viên trong danh sách vector động ứng viên của đơn vị dự báo hiện thời khác với khung tham chiếu 495 của đơn vị dự báo hiện thời, thì bộ đánh giá chuyển động 420 xác định liệu có sử dụng vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất từ danh sách vector động ứng viên hay không, dựa trên việc liệu mỗi khung tham chiếu 495 của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu ngắn hạn hay ảnh tham chiếu dài hạn.

Khi có ít nhất một trong số ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn, thì bộ đánh giá chuyển động 420 có thể xác định để bao gồm vector động của khối ứng viên thứ nhất vào trong danh sách vector động ứng viên trong khi kích thước của vector động của khối ứng viên thứ nhất không được định tỷ lệ, hoặc có thể xác định không sử dụng vector động của khối ứng viên thứ nhất trong danh sách vector động ứng viên.

Bộ đánh giá chuyển động 420 có thể xác định vector động tham chiếu bằng cách chọn vector động tham chiếu tối ưu trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên và có thể dự báo và xác định vector động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được lựa chọn. Bộ đánh giá chuyển động 420 có thể xác định khối tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của khối hiện thời trong khung tham chiếu 495 của đơn vị dự báo hiện thời và có thể tạo

ra dữ liệu dư giữa đơn vị dự báo tham chiếu và đơn vị dự báo hiện thời. Do đó, bộ đánh giá chuyển động 420 có thể kết xuất dữ liệu dư cho mỗi đơn vị dự báo.

Ngoài ra, khi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong số các đơn vị dự báo ứng viên trong danh sách vector động ứng viên của đơn vị dự báo hiện thời khác với khung tham chiếu 495 của đơn vị dự báo hiện thời, thì bộ bù chuyển động 425 cũng có thể xác định liệu có sử dụng hay không hoặc loại bỏ vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất ra khỏi danh sách vector động ứng viên, dựa trên việc ít nhất một trong số khung tham chiếu 495 của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn.

Bộ bù chuyển động 425 có thể xác định vector động tham chiếu bằng cách chọn vector động tham chiếu tối ưu trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên và có thể dự báo và xác định vector động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được lựa chọn.

Bộ bù chuyển động 425 có thể xác định đơn vị dự báo tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của đơn vị dự báo hiện thời trong khung tham chiếu 495, có thể tổng hợp đơn vị dự báo tham chiếu và dữ liệu dư của đơn vị dự báo hiện thời, và do đó có thể phục hồi đơn vị dự báo hiện thời.

Do đó, bộ bù chuyển động 425 có thể thực hiện bù chuyển động cho mỗi đơn vị dự báo, có thể phục hồi mỗi đơn vị dự báo, và do đó có thể phục hồi ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự báo phục hồi được. Đơn vị dự báo và ảnh phục hồi được có thể trở thành các đích tham chiếu của đơn vị dự báo khác và ảnh khác.

Fig.13 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 cần thiết 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 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 ở 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 các đơn vị mã hóa ở 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 được phục hồi 595 sau khi được xử lý qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng lặp 580. Ngoài ra, dữ liệu ảnh mà 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, bộ giải mã ảnh 500 có thể thực hiện các hoạt động mà chúng 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, tất cả các phần tử của bộ 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 của đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa.

Cụ thể, khi ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất trong số các đơn vị dự báo ứng viên trong danh sách vector động ứng viên của đơn vị dự báo hiện thời khác với khung tham chiếu 585 của đơn vị dự báo hiện thời, thì bộ bù chuyển động 560 có thể xác định liệu có sử dụng hay không hoặc loại bỏ vector động của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất ra khỏi danh sách vector động ứng viên, dựa trên việc ít nhất một trong số khung tham chiếu 585 của đơn vị dự báo hiện thời và ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo ứng viên thứ nhất là ảnh tham chiếu dài hạn.

Bộ bù chuyển động 560 có thể xác định vector động tham chiếu bằng cách chọn vector động tham chiếu tối ưu trong số các vector động nằm trong danh sách vector động ứng viên và có thể dự báo và xác định vector động của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng vector động tham chiếu được lựa chọn.

Bộ bù chuyển động 560 có thể xác định khung tham chiếu 585 được chỉ rõ bởi POC theo chỉ số tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời, có thể xác định đơn vị dự báo tham chiếu được chỉ rõ bởi vector động của đơn vị dự báo hiện thời trong khung tham chiếu 585, có thể tổng hợp đơn vị dự báo tham chiếu và dữ liệu dư của đơn vị dự báo hiện thời, và do đó có thể phục hồi đơn vị dự báo hiện thời.

Do đó, bộ bù chuyển động 560 có thể thực hiện bù chuyển động cho mỗi đơn vị dự báo, có thể phục hồi từng đơn vị dự báo, và do đó có thể phục hồi ảnh hiện thời bao gồm các đơn vị dự báo phục hồi được. Đơn vị dự báo và ảnh phục hồi được có thể trở thành các đích tham chiếu của đơn vị dự báo khác và ảnh khác.

Fig.14 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 sử dụng các 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 các 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 của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu có thể được xác định theo kích thước lớn nhất định trước của đơn vị mã hóa.

Trong cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế, chiều cao lớn nhất và chiều rộng lớn nhất của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu lớn nhất là 4. Trong trường hợp này, độ sâu lớn nhất chỉ tổng số lần mà đơn vị mã hóa được phân tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Do độ sâu thêm dọc theo trục dọc của cấu trúc phân cấp 600, nên chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa sâu hơn được phân tách. Ngoài ra, đơn vị dự báo và các phân chia, 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 64×64 . Độ sâu sâu thêm theo trục dọc, và đơn vị mã hóa 620 có kích thước 32×32 và độ sâu 1, đơn vị mã hóa 630 có kích thước 16×16 và độ sâu 2, đơn vị mã hóa 640 có kích thước 8×8 và độ sâu 3 tồn tại. Đơn vị mã hóa 640 có kích thước 8×8 và độ sâu 3 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất có độ sâu thấp 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. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hóa thứ nhất 610 có kích thước 64×64 và độ sâu 0 là đơn vị dự báo, thì đơn vị dự báo có thể được phân tách thành các phần chia nằm trong đơn vị mã hóa 610, tức là, phần chia 610 có kích thước 64×64 , các phần chia 612 có kích thước 64×32 , các phần chia 614 có kích thước 32×64 , hoặc các phần chia 616 có kích thước 32×32 .

Tương tự như vậy, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 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 620, tức là, phần chia 620 có kích thước 32×32 , các phần chia 622 có kích thước 32×16 , các phần chia 624 có kích thước 16×32 , và các phần chia 626 có kích thước 16×16 .

Tương tự như vậy, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 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 630, tức là, phần chia có kích thước 16×16 nằm trong đơn vị mã hóa 630, các phần chia 632 có kích thước 16×8 , các phần chia 634 có kích thước 8×16 , và các phần chia 636 có kích thước 8×8 .

Tương tự như vậy, đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa 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 640, tức là, phần chia có kích thước 8×8 nằm trong đơn vị mã hóa 640, các phần chia 642 có kích thước 8×4 , các phần chia 644 có kích thước 4×8 , và các phần chia 646 có kích thước 4×4 .

Để xác định ít nhất một độ sâu mã hóa của đơn vị mã hóa tạo thành đơn vị mã hóa lớn nhất 610, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 thực

hiện mã hóa cho các đơn vị mã hóa tương ứng với mỗi độ sâu nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất 610.

Số lượng các 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, cần có bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 2 để bao trùm được dữ liệu mà nằm trong đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu 1. Do 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 sẽ được mã hóa.

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

Fig.15 là sơ đồ giải thích 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 các đơn vị biến đổi dùng để biến đổi trong quá trình mã hóa có thể được lựa chọn dựa trên các đơn vị dữ liệu không lớn hơn đơn vị mã hóa tương ứng.

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

Ngoài ra, dữ liệu của đơn vị mã hóa 710 có kích thước 64×64 có thể được mã hóa bằng cách thực hiện biến đổi trên mỗi đơn vị biến đổi có kích thước 32×32 ,

16x16, 8x8, 4x4, mà chúng nhỏ hơn 64x64, và sau đó đơn vị biến đổi có sai số mã hóa nhỏ nhất có thể được lựa chọn.

Fig.16 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 có thể mã hóa và truyền thông tin 800 về dạng phần chia, thông tin 810 về chế độ dự báo và thông tin 820 về kích thước của đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu mã hóa, làm thông tin về chế độ mã hóa.

Thông tin 800 chỉ rõ thông tin về hình dạng của phần chia thu được bằng cách phân tách đơn vị dự báo của đơn vị mã hóa hiện thời, trong đó phần chia này 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 một phần chia bất kỳ trong số 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 phần chia được thiết lập để chỉ rõ một trong số phần chia 804 có kích thước $2N \times N$, phần chia 806 có kích thước $N \times 2N$, và phần chia 808 có kích thước $N \times N$.

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

Thông tin 820 chỉ rõ 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 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.17 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 rõ sự thay đổi độ sâu. Thông tin phân tách chỉ rõ liệu đơn vị mã hóa có 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 dùng để 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 có 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 $N_0 \times N_0$. Fig.17 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 dạng phần chia được thể hiện trên các hình vẽ này, và 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 định trước, và các phần chia có hình dạng hình học.

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

Đơn vị dự báo 940 dùng để 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 của dạng phân chia 942 có kích thước $2N_1 \times 2N_1$, dạng phân chia 944 có kích thước $2N_1 \times N_1$, dạng phân chia 946 có kích thước $N_1 \times 2N_1$, và dạng phân chia 948 có kích thước $N_1 \times N_1$.

Nếu sai số mã hóa là nhỏ nhất trong dạng phân chia 948, thì độ sâu được thay đổi từ 1 sang 2 để phân tách dạng phân 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 , thì hoạt động phân tách theo từng độ sâu có thể được thực hiện đến khi độ sâu đạt $d-1$, và thông tin phân tách có thể được mã hóa cho đến khi độ sâu là một trong số các độ sâu từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi việc mã hóa được thực hiện cho đến khi độ sâu là $d-1$ 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 có dạng phân chia 992 có kích thước $2N_ (d-1) \times 2N_ (d-1)$, dạng phân chia 994 có kích thước $2N_ (d-1) \times N_ (d-1)$, dạng phân chia 996 có kích thước $N_ (d-1) \times 2N_ (d-1)$, và dạng phân 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 một phần chia có kích thước $2N_ (d-1) \times 2N_ (d-1)$, hai phần chia có kích thước $2N_ (d-1) \times N_ (d-1)$, hai phần chia có kích thước $N_ (d-1) \times 2N_ (d-1)$, bốn phần chia có kích thước $N_ (d-1) \times N_ (d-1)$ trong số các dạng phân chia từ 992 đến 998 để tìm kiếm dạng phân chia có sai số mã hóa nhỏ nhất.

Ngay cả khi dạng phân chia 998 có sai số mã hóa nhỏ nhất, do độ sâu lớn nhất là d , nên đơn vị mã hóa $CU_ (d-1)$ có độ sâu $d-1$ không còn bị phân tách đến độ sâu thấp hơn, và độ sâu mã hóa cho các đơn vị mã hóa tạo thành đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 được xác định là $d-1$ và dạng phân chia của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 có thể được xác định là $N_ (d-1) \times N_ (d-1)$. 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 phân

tách đến độ sâu thấp hơn, nên 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 phần. Bằng cách thực hiện mã hóa lặp đi lặp lại, thiết bị mã hóa video 100 có thể chọn độ sâu có sai số mã hóa nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hóa theo các độ sâu của đơn vị mã hóa 900 để xác định độ sâu mã hóa, và thiết lập dạng phân chia tương ứng và chế độ dự báo làm chế độ mã hóa có độ sâu mã hóa này.

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 dưới dạng thông tin về chế độ mã hóa. Ngoài ra, do đơn vị mã hóa được phân tách từ độ sâu 0 đến độ sâu mã hóa, nên chỉ có thông tin phân tách có độ sâu mã hóa được thiết lập là 0, và thông tin phân tách có các 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 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, làm 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.18 đến Fig.20 là các sơ đồ mô tả 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.

Các đơn vị mã hóa 1010 là các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, tương ứng với các độ sâu mã hóa được xác định bởi thiết bị mã hóa video 100, trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Các đơn vị dự báo 1060 là các phần chia của các đơn vị dự báo của mỗi

đơn vị mã hóa 1010, và các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi của từng đơn vị mã hóa 1010.

Khi độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất là 0 trong các đơn vị mã hóa 1010, thì độ sâu của các 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. Nói cách khác, các dạng phân chia trong các 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 mà nó nhỏ hơn đơn vị mã hóa 1052. Ngoài ra, các đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, và 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 khác với các đơn vị mã hóa trong các đơn vị dự báo về kích thước và hình dạng. Nói cách khác, thiết bị mã hóa video 100 và và giải mã video 200 có thể thực hiện dự báo trong ảnh, đánh giá chuyển động, bù chuyển động, biến đổi, và biến đổi ngược riêng biệt trên đơn vị dữ liệu trong cùng đơn vị mã hóa.

Do đó, mã hóa được thực hiện đệ quy trên mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp trong mỗi vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất để xác định đơn vị mã hóa tối ưu, và do đó các 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 của đơn vị biến đổi. Bảng 1 cho thấy thông tin mã hóa có thể được thiết lập bởi thiết bị mã hóa video 100 và và 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 của 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 rõ 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 d là 0, thì độ sâu trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không còn được phân tách thành độ sâu thấp hơn, sẽ là độ sâu mã hóa, và do đó thông tin về dạng phân chia, chế độ dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi có thể được xác định cho độ sâu mã hóa này. Nếu đơn vị mã hóa hiện thời còn được phân tách thêm theo thông tin phân tách, thì mã hóa được thực hiện độc lập trên bốn đơn vị mã hóa phân tách có độ sâu thấp hơn.

Chế độ dự báo có thể là một trong số 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 phân chia có kích thước $2N \times 2N$.

Thông tin về dạng phân chia có thể chỉ rõ các dạng phân chia đối xứng có kích thước $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$, mà 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 $nR \times 2N$, mà 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 lần lượt bằng cách phân tách chiều cao của đơn vị dự báo theo tỷ lệ 1:3 và 3:1, và các dạng phân chia bất đối xứng có kích thước $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể thu được lần lượt 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 ở chế độ trong ảnh khối và hai loại ở chế độ liên kết. Nói cách khác, nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi là 0, thì kích thước của đơn vị biến đổi này 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, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$, và nếu dạng phân chia của đơn vị mã hóa hiện thời là dạng phân chia bất đối xứng, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

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

Do đó, sẽ xác định được liệu các 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 này. 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 của các độ sâu mã hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được xác định.

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

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

Fig.21 là sơ đồ mô tả 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 các độ sâu mã hóa. Ở đây, do đơn vị mã hóa 1318 là đơn vị mã hóa có độ sâu mã hóa, nên 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 số 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 loại chỉ số biến đổi. 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, thì đơn vị biến đổi 1342 có kích thước $2N \times 2N$ 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.

Khi dạng phân chia được thiết lập bất đối xứng, tức là dạng phân chia: 1332, 1334, 1336, hoặc 1338, thì đơn vị biến đổi 1352 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập

nếu cờ kích thước TU 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.21, cờ kích thước TU là cờ có giá trị 0 hoặc 1, nhưng cần phải hiểu rằng cờ kích thước TU không bị giới hạn ở 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được phân tách phân cấp có cấu trúc cây trong khi cờ kích thước TU tăng từ 0. Thông tin phân tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi có thể là một ví dụ về chỉ số biến đổi.

Trong trường hợp này, theo một phương án của sáng chế, kích thước của đơn vị biến đổi mà đã được sử dụng thực tế có thể được thể hiện bằng cách sử dụng cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi, cùng với kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị mã hóa video 100 có thể mã hóa thông tin kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất và cờ kích thước TU lớn nhất của đơn vị biến đổi. Kết quả của việc mã hóa thông tin kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất, và cờ kích thước TU lớn nhất có thể được chèn vào SPS. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị giải mã video 200 có thể giải mã video bằng cách sử dụng thông tin kích thước của đơn vị biến đổi lớn nhất, thông tin kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất, và cờ kích thước TU lớn nhất này.

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

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

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 ở giá trị khác 0 hoặc 1.

Do đó, nếu xác định được rằng kích thước cờ TU lớn nhất là 'MaxTransformSizeIndex', kích thước của đơn vị biến đổi nhỏ nhất là 'MinTransformSize', và kích thước của đơn vị biến đổi là 'RootTuSize' khi kích thước cờ TU là 0, thì kích thước của 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):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Theo phương pháp mã hóa video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.21, dữ liệu ảnh của miền không gian được mã hóa cho mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc cây. Theo phương pháp giải mã video dựa trên các đơn vị mã hóa của cấu trúc cây, việc giải mã được thực hiện cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất để phục hồi dữ liệu ảnh của miền không gian. Do đó, có thể phục hồi hình ảnh và video mà nó là chuỗi hình ảnh. Video được phục hồi có thể được tái tạo bởi thiết bị tái tạo, được lưu trữ trong vật lưu trữ hay được truyền qua mạng.

Các phương án của sáng chế có thể được viết dưới dạng các chương trình máy tính và có thể được thực hiện trong các máy tính đa năng để chạy các chương trình này bằng cách sử dụng vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ về vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm các vật ghi từ tính (ví dụ, ROM, đĩa mềm, đĩa cứng v.v.) và các vật ghi quang học (ví dụ, CD-ROM, DVD).

Để tiện mô tả, phương pháp mã hóa video theo phương pháp xác định vector động, được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.21, sẽ được gọi chung là "phương pháp mã hóa video theo sáng chế". Ngoài ra, phương pháp giải mã video theo phương pháp xác định vector động, được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.21, sẽ được gọi là "phương pháp giải mã video theo sáng chế".

Thiết bị mã hóa video bao gồm thiết bị xác định vector động 10, bộ mã hóa video 70, bộ giải mã video 80, và thiết bị mã hóa video 100, hoặc bộ mã hóa ảnh 400, được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.21, sẽ được gọi là "thiết bị mã hóa video theo sáng chế". Ngoài ra, thiết bị giải mã video bao gồm thiết bị xác định vector động 10, bộ giải mã video 80, thiết bị giải mã video 200, hoặc bộ giải mã ảnh 500, được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.21, sẽ được gọi là "thiết bị giải mã video theo sáng chế".

Vật ghi đọc được bằng máy tính, chẳng hạn như, đĩa 26000, theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Fig.22 là sơ đồ thể hiện cấu trúc vật lý của đĩa 26000 trong đó chương trình được lưu trữ, theo một phương án của sáng chế. Đĩa 26000, là vật ghi, có thể là ổ đĩa cứng, đĩa CD chỉ đọc (CD-ROM), đĩa Blu-ray, hoặc đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD). Đĩa 26000 bao gồm các rãnh đồng tâm Tr mỗi rãnh này được phân chia thành một số lượng cung cụ thể Se theo hướng chu vi của đĩa 26000. Trong một vùng cụ thể của đĩa 26000, chương trình thực hiện phương pháp xác định vector động, phương pháp mã hóa video, và phương pháp giải mã video như đã mô tả ở trên có thể được gán và lưu trữ.

Hệ thống máy tính được tạo ra bằng cách sử dụng vật ghi mà nó lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video như đã mô tả ở trên sẽ được mô tả cùng với Fig.23.

Fig.23 là sơ đồ thể hiện ổ đĩa 26800 để ghi và đọc chương trình bằng cách sử dụng đĩa 26000. Hệ thống máy tính 26700 có thể lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế, trong đĩa 26000 thông qua ổ đĩa 26800. Để chạy chương trình được lưu

trữ trong đĩa 26000 trong hệ thống máy tính 26700, chương trình có thể được đọc từ đĩa 26000 và được truyền đến hệ thống máy tính 26700 bằng cách sử dụng ổ đĩa 26800.

Chương trình thực hiện phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế có thể được lưu trữ không chỉ trên đĩa 26000 trên Fig.22 hoặc Fig.23 mà còn có thể được lưu trữ trong thẻ nhớ, băng ROM, hoặc ổ đĩa trạng thái rắn (SSD).

Hệ thống mà phương pháp mã hóa và giải mã video mô tả ở trên được áp dụng sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.24 là sơ đồ minh họa cấu trúc tổng thể của hệ thống cung cấp nội dung 11000 để cung cấp dịch vụ phân phối nội dung. Vùng dịch vụ của hệ thống truyền thông được phân chia thành các ô có kích thước định trước, và các trạm không dây cơ sở 11700, 11800, 11900, 12000 được lắp đặt lần lượt trong các ô này.

Hệ thống cung cấp nội dung 11000 bao gồm các thiết bị độc lập. Ví dụ, các thiết bị độc lập, chẳng hạn như máy tính 12100, thiết bị trợ giúp kỹ thuật số cá nhân (PDA) 12200, máy quay video 12300, và điện thoại di động 12500, được kết nối với Internet 11100 thông qua nhà cung cấp dịch vụ internet 11200, mạng truyền thông 11400, và các trạm không dây cơ sở 11700, 11800, 11900, 12000.

Tuy nhiên, hệ thống cung cấp nội dung 11000 không chỉ giới hạn như được minh họa trên Fig.24, và các thiết bị có thể được kết nối có chọn lọc với nhau. Các thiết bị độc lập này có thể được kết nối trực tiếp đến mạng lưu thông 11400, không thông qua các trạm không dây cơ sở 11700, 11800, 11900, 12000.

Máy quay video 12300 là thiết bị chụp ảnh, ví dụ, máy quay phim kỹ thuật số, có khả năng chụp ảnh video. Điện thoại di động 12500 có thể sử dụng ít nhất một phương pháp giao tiếp trong số nhiều giao thức khác nhau, ví dụ, giao thức truyền thông kỹ thuật số cá nhân (PDC), đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), đa truy cập phân chia theo mã băng thông rộng (W-CDMA), hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM), và hệ thống điện thoại cầm tay cá nhân (PHS).

Máy quay video 12300 có thể được kết nối với máy chủ truyền trực tiếp 11300 thông qua trạm cơ sở không dây 11900 và mạng truyền thông 11400. Máy chủ truyền trực tiếp 11300 cho phép nội dung được thu từ người dùng thông qua máy quay video 12300 để xem trực tiếp thông qua việc phát rộng thời gian thực. Nội dung thu được từ máy quay video 12300 có thể được mã hóa bằng cách sử dụng máy quay video 12300 hoặc máy chủ truyền trực tiếp 11300. Dữ liệu video thu được bởi máy quay video 12300 có thể được truyền đến máy chủ truyền trực tiếp 11300 thông qua máy tính 12100.

Dữ liệu video được chụp bằng máy ảnh 12600 cũng có thể được truyền đến máy chủ truyền trực tiếp 11300 thông qua máy tính 12100. Máy ảnh 12600 là thiết bị chụp ảnh có khả năng chụp cả ảnh tĩnh và ảnh video, tương tự như máy ảnh kỹ thuật số. Dữ liệu video chụp bởi máy ảnh 12600 có thể được mã hóa bằng cách sử dụng máy ảnh 12600 hoặc máy tính 12100. Phần mềm thực hiện mã hóa và giải mã video có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính, ví dụ như, đĩa CD-ROM, đĩa mềm, ổ đĩa cứng, ổ SSD, hoặc thẻ nhớ, mà chúng có thể truy cập được bởi máy tính 12100.

Nếu dữ liệu video được quay bằng máy ảnh được lắp trong điện thoại di động 12500, thì dữ liệu video có thể được thu từ điện thoại di động 12500.

Dữ liệu video này cũng có thể được mã hóa bởi mạch tích hợp cỡ lớn (LSI) được lắp trong máy quay video 12300, điện thoại di động 12500, hoặc máy ảnh 12600.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống cung cấp nội dung 11000 có thể mã hóa dữ liệu nội dung được ghi bởi người dùng bằng cách sử dụng máy quay video 12300, máy ảnh 12600, điện thoại di động 12500, hoặc thiết bị chụp ảnh, ví dụ, nội dung ghi lại trong buổi hòa nhạc, và truyền dữ liệu nội dung mã hóa đến máy chủ truyền trực tiếp 11300. Máy chủ truyền trực tiếp 11300 có thể truyền dữ liệu nội dung mã hóa ở dạng nội dung truyền trực tiếp cho các khách hàng khác mà họ yêu cầu dữ liệu nội dung này.

Các khách hàng này là các thiết bị có khả năng giải mã dữ liệu nội dung mã hóa, ví dụ như, máy tính 12100, PDA 12200, máy quay video 12300, hoặc điện thoại di động 12500. Do đó, hệ thống cung cấp nội dung 11000 cho phép các khách hàng này nhận và tái tạo nội dung dữ liệu mã hóa. Ngoài ra, hệ thống cung cấp nội dung 11000 cho phép các khách hàng này nhận dữ liệu nội dung mã hóa và giải mã và tái tạo dữ liệu nội dung mã hóa theo thời gian thực, do đó cho phép phát rộng cá nhân.

Các hoạt động mã hóa và giải mã của các thiết bị độc lập nằm trong hệ thống cung cấp nội dung 11000 có thể tương tự như các hoạt động mã hóa và giải mã của thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Điện thoại di động 12500 trong hệ thống cung cấp nội dung 11000 theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa trên Fig.25 và Fig.26.

Fig.25 thể hiện cấu trúc bên ngoài của điện thoại di động 12500 mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video được áp dụng, theo một phương án của sáng chế. Điện thoại di động 12500 có thể là điện thoại thông minh, các chức năng của nó không giới hạn và phần lớn chức năng của nó có thể thay đổi hoặc mở rộng được.

Điện thoại di động 12500 bao gồm ăng ten bên trong 12510 qua đó tín hiệu tần số vô tuyến (RF) có thể được trao đổi với các trạm cơ sở không dây 12000 trên Fig.21, và bao gồm màn hiển thị 12520 để hiển thị ảnh được chụp bằng máy ảnh 12530 hoặc ảnh mà được thu qua ăng ten 12510 và được giải mã, ví dụ, màn hình tinh thể lỏng (LCD) hay màn hình điốt phát sáng hữu cơ (OLED). Điện thoại di động 12500 bao gồm bảng điều khiển 12540 có nút điều khiển và màn hình cảm ứng. Nếu màn hiển thị 12520 là màn hình cảm ứng, thì bảng điều khiển 12540 này còn bao gồm bảng điều khiển cảm biến cảm ứng của màn hiển thị 12520. Điện thoại di động 12500 bao gồm loa 12580 kết xuất giọng nói và âm thanh hoặc đầu ra âm thanh khác, và micrô 12550 để nhập giọng nói và âm thanh hoặc đầu vào âm thanh. khác Điện thoại di động 12500 còn bao gồm máy ảnh 12530, chẳng hạn như, bộ ghép điện tích (CCD), để quay video và ảnh tĩnh. Điện thoại di động 12500 còn có thể bao gồm vật ghi 12570 để lưu trữ dữ liệu mã hóa/giải mã, ví dụ, video hoặc ảnh tĩnh chụp bởi

máy ảnh 12530, thu được qua email, hoặc thu được theo nhiều cách khác nhau, và khe cắm 12560 mà qua đó vật ghi 12570 được cắm vào điện thoại di động 12500. Vật ghi 12570 có thể là bộ nhớ flash, ví dụ như, thẻ an toàn kỹ thuật số (SD) hoặc bộ nhớ chỉ đọc lập trình và xóa được bằng điện (EEPROM) trong vỏ nhựa.

Fig.26 minh họa cấu trúc bên trong của điện thoại di động 12500, theo một phương án của sáng chế. Để điều khiển có hệ thống các bộ phận của điện thoại di động 12500 bao gồm màn hiển thị 12520 và bảng điều khiển 12540, mạch cấp điện 12700, bộ điều khiển nhập liệu hoạt động 12640, bộ mã hóa ảnh 12720, giao diện máy ảnh 12630, bộ điều khiển LCD 12620, bộ giải mã ảnh 12690, bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680, bộ ghi/đọc 12670, bộ điều biến/giải điều biến 12660, và bộ xử lý âm thanh 12650 được kết nối với bộ điều khiển trung tâm 12710 qua bus đồng bộ hóa 12730.

Nếu người dùng vận hành nút nguồn và thiết lập từ trạng thái 'tắt điện' sang trạng thái 'bật điện', thì mạch cấp điện 12700 cấp điện cho tất cả bộ phận của điện thoại di động 12500 từ pin, do đó thiết lập điện thoại di động 12500 ở chế độ hoạt động.

Bộ điều khiển trung tâm 12710 bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ ROM, và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM).

Mặc dù điện thoại di động 12500 truyền dữ liệu truyền thông ra bên ngoài, nhưng tín hiệu kỹ thuật số được tạo ra bởi điện thoại di động 12500 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710. Ví dụ, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể tạo ra tín hiệu âm thanh kỹ thuật số, bộ mã hóa ảnh 12720 có thể tạo ra tín hiệu ảnh kỹ thuật số, và dữ liệu văn bản của tin nhắn có thể được tạo ra thông qua bảng điều khiển 12540 và bộ điều khiển nhập liệu hoạt động 12640. Khi tín hiệu kỹ thuật số được truyền đến bộ điều biến/giải điều biến 12660 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710, bộ điều biến/giải điều biến 12660 sẽ điều biến băng tần của tín hiệu kỹ thuật số, và mạch truyền thông 12610 thực hiện chuyển đổi số-sang-tương tự (DAC) và biến đổi tần số trên tín hiệu âm thanh kỹ thuật số đã điều biến băng tần này. Tín hiệu truyền được kết xuất từ mạch truyền thông 12610 có thể được

truyền tới trạm truyền thông cơ sở bằng giọng nói hoặc trạm cơ sở không dây 12000 thông qua ăng ten 12510.

Ví dụ, khi điện thoại di động 12500 ở ở chế độ trò chuyện, thì tín hiệu âm thanh thu được thông qua micrô 12550 được chuyển thành tín hiệu âm thanh kỹ thuật số bởi bộ xử lý âm thanh 12650, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710. Tín hiệu âm thanh kỹ thuật số này có thể được biến đổi thành tín hiệu biến đổi thông qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610, và có thể được truyền qua ăng ten 12510.

Khi tin nhắn văn bản, ví dụ như, email, được truyền ở chế độ truyền dữ liệu, thì dữ liệu văn bản của tin nhắn văn bản được nhập vào thông qua bảng điều khiển 12540 và được truyền tới bộ điều khiển trung tâm 12610 thông qua bộ điều khiển nhập liệu hoạt động 12640. Dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12610, dữ liệu văn bản được chuyển thành tín hiệu truyền thông qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610 và được truyền đến trạm cơ sở không dây 12000 thông qua ăng ten 12510.

Để truyền dữ liệu ảnh ở chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu ảnh chụp bởi máy ảnh 12530 được cung cấp cho bộ mã hóa ảnh 12720 thông qua giao diện máy ảnh 12630. Dữ liệu ảnh chụp được có thể được hiển thị trực tiếp trên màn hiển thị 12520 thông qua giao diện máy ảnh 12630 và bộ điều khiển LCD 12620.

Cấu trúc của bộ mã hóa ảnh 12720 có thể tương ứng với thiết bị mã hóa video 100 đã được mô tả ở trên. Bộ mã hóa ảnh 12720 có thể biến đổi dữ liệu ảnh thu được từ máy ảnh 12530 thành dữ liệu ảnh nén và được mã hóa theo phương pháp mã hóa video được sử dụng bởi thiết bị mã hóa video 100 hoặc bộ mã hóa ảnh 400 đã được mô tả ở trên, và sau đó kết xuất dữ liệu ảnh mã hóa đến bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680. Trong quá trình máy ảnh 12530 ghi hình, tín hiệu âm thanh thu được từ micrô 12550 của điện thoại di động 12500 có thể được chuyển thành dữ liệu âm thanh kỹ thuật số thông qua bộ xử lý âm thanh 12650, và dữ liệu âm thanh kỹ thuật số này có thể được truyền đến bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680.

Bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680 sẽ dồn kênh dữ liệu ảnh mã hóa thu được từ bộ mã hóa ảnh 12720, cùng với dữ liệu âm thanh thu được từ bộ xử lý âm thanh 12650. Kết quả của việc dồn kênh dữ liệu này có thể được biến đổi thành tín hiệu truyền thông qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610, và sau đó có thể được truyền qua ăng ten 12510.

Mặc dù điện thoại di động 12500 nhận dữ liệu truyền thông từ bên ngoài, nhưng việc phục hồi tần số và ADC được thực hiện trên tín hiệu thu được qua ăng ten 12510 để biến đổi tín hiệu này thành tín hiệu kỹ thuật số. Bộ điều biến/giải điều biến 12660 sẽ điều biến băng tần của tín hiệu kỹ thuật số. Tín hiệu kỹ thuật số băng tần được điều biến này được truyền đến bộ giải mã video 12690, bộ xử lý âm thanh 12650, hoặc bộ điều khiển LCD 12620, theo loại của tín hiệu kỹ thuật số.

Ở chế độ trò chuyện, điện thoại di động 12500 sẽ khuếch đại tín hiệu thu được qua ăng ten 12510, và thu được tín hiệu âm thanh kỹ thuật số bằng cách thực hiện biến đổi tần số và ADC trên tín hiệu khuếch đại này. Tín hiệu âm thanh kỹ thuật số thu được được chuyển thành tín hiệu âm thanh tương tự qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và bộ xử lý âm thanh 12650, và tín hiệu âm thanh tương tự này được kết xuất qua loa 12580, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710.

Khi ở chế độ truyền dữ liệu, dữ liệu của tập tin video được truy cập tại một trang web internet được thu, tín hiệu thu được từ các trạm cơ sở không dây 12000 thông qua ăng ten 12510 được kết xuất là dữ liệu dồn kênh thông qua bộ điều biến/giải điều biến 12660, và dữ liệu dồn kênh được truyền tới bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680.

Để giải mã dữ liệu dồn kênh thu được thông qua ăng ten 12510, bộ dồn kênh/giải dồn kênh 12680 sẽ giải dồn kênh dữ liệu dồn kênh vào dòng dữ liệu video mã hóa và dòng dữ liệu âm thanh mã hóa. Qua bus đồng bộ hóa 12730, dòng dữ liệu video mã hóa và dòng dữ liệu âm thanh mã hóa được lần lượt cung cấp cho bộ giải mã video 12690 và bộ xử lý âm thanh 12650.

Cấu trúc của bộ giải mã ảnh 12690 có thể tương ứng với thiết bị giải mã video 200 đã được mô tả ở trên. Bộ giải mã ảnh 12690 có thể giải mã dữ liệu video mã hóa

để thu được dữ liệu video phục hồi và cung cấp dữ liệu video được phục hồi cho màn hiển thị 12520 thông qua bộ điều khiển LCD 12620, theo phương pháp giải mã video được sử dụng bởi thiết bị giải mã video 200 hoặc bộ giải mã ảnh 500 đã được mô tả ở trên.

Do vậy, dữ liệu của tập tin video được truy cập tại trang web internet có thể được hiển thị trên màn hiển thị 12520. Đồng thời, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể biến đổi dữ liệu âm thanh thành tín hiệu âm thanh tương tự, và cung cấp tín hiệu âm thanh tương tự này cho loa 12580. Do vậy, dữ liệu âm thanh có trong tập tin video được truy cập tại trang web internet cũng có thể được tái tạo qua loa 12580.

Điện thoại di động 12500 hoặc thiết bị đầu cuối truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối thu phát bao gồm cả thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế, có thể là thiết bị đầu cuối thu phát chỉ bao gồm thiết bị mã hóa video, hoặc có thể là thiết bị đầu cuối thu phát chỉ bao gồm thiết bị giải mã video.

Hệ thống truyền thông theo sáng chế không bị giới hạn ở hệ thống truyền thông được mô tả ở trên dựa trên Fig.25. Ví dụ, Fig.27 minh họa hệ thống phát rộng kỹ thuật số sử dụng hệ thống truyền thông, theo một phương án của sáng chế. Hệ thống phát rộng kỹ thuật số trên Fig.27 có thể thu chương trình phát rộng kỹ thuật số truyền qua vệ tinh hoặc mạng trên mặt đất bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Cụ thể, trạm phát rộng 12890 truyền dòng dữ liệu video đến vệ tinh truyền thông hoặc vệ tinh phát rộng 12900 bằng cách sử dụng sóng vô tuyến. Vệ tinh phát rộng 12900 sẽ truyền tín hiệu phát rộng, tín hiệu phát rộng này được truyền tới máy thu phát rộng vệ tinh thông qua ăng ten gia đình 12860. Trong mỗi ngôi nhà, dòng video mã hóa có thể được giải mã và tái tạo bằng máy thu truyền hình 12810, hộp giải mã 12870, hoặc các thiết bị khác.

Khi thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế được lắp trong thiết bị tái tạo 12830, thì thiết bị tái tạo 12830 có thể phân giải và giải mã dòng video mã hóa được ghi trên vật ghi 12820, chẳng hạn như, đĩa hoặc bộ nhớ để phục hồi tín

hiệu kỹ thuật số. Do vậy, tín hiệu video được phục hồi có thể được tái tạo, ví dụ, trên màn hình 12840.

Trong hộp giải mã 12870 kết nối với ăng ten 12860 cho chương trình phát rộng vệ tinh/mặt đất hoặc ăng ten cáp 12850 để thu tín hiệu truyền hình (TV) cáp phát rộng, thiết bị giải mã video theo sáng chế có thể được lắp. Đầu ra dữ liệu từ hộp giải mã 12870 cũng có thể được tái tạo trên màn hình TV 12880.

Một ví dụ khác, thiết bị giải mã video theo sáng chế có thể được lắp trong máy thu truyền hình 12810 thay vì hộp giải mã 12870.

Ô tô 12920 có ăng ten thích hợp 12910 có thể thu được tín hiệu truyền từ vệ tinh 12900 hoặc các trạm cơ sở không dây 11700 trên Fig.21. Video giải mã có thể được tái tạo trên màn hiển thị của hệ thống dẫn đường cho ô tô 12930 được lắp trong ô tô 12920.

Tín hiệu video có thể được mã hóa bởi thiết bị mã hóa video theo một phương án của sáng chế và sau đó có thể được lưu trữ trong vật ghi. Cụ thể, tín hiệu ảnh có thể được lưu trữ trên đĩa DVD 12960 bởi máy ghi DVD hoặc có thể được lưu trữ trong đĩa cứng bằng cách ghi đĩa cứng 12950. Một ví dụ khác, tín hiệu video có thể được lưu trữ trong thẻ nhớ SD 12970. Nếu bộ ghi đĩa cứng 12950 bao gồm thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế, thì tín hiệu video được ghi trên đĩa DVD 12960, thẻ SD 12970, hoặc vật ghi có thể được tái tạo trên màn hình TV 12880.

Hệ thống dẫn đường cho ô tô 12930 có thể không bao gồm máy ảnh 12530, giao diện máy ảnh 12630, và bộ mã hóa ảnh 12720 trên Fig.27. Ví dụ, máy tính 12100 và bộ thu truyền hình 12810 có thể không nằm trong máy ảnh 12530, giao diện máy ảnh 12630, và bộ mã hóa ảnh 12720 trên Fig.27.

Fig.28 là sơ đồ thể hiện cấu trúc mạng của hệ thống điện toán đám mây sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video, theo một phương án của sáng chế.

Hệ thống điện toán đám mây này có thể bao gồm máy chủ điện toán đám mây 14000, cơ sở dữ liệu người dùng (DB) 14100, các tài nguyên điện toán 14200, và thiết bị đầu cuối người dùng.

Hệ thống điện toán đám mây cung cấp dịch vụ cung cấp phần mềm từ bên ngoài theo yêu cầu của tài nguyên máy tính 14200 thông qua mạng truyền thông dữ liệu, ví dụ như internet, để phản hồi yêu cầu từ thiết bị đầu cuối người dùng. Trong môi trường điện toán đám mây, nhà cung cấp dịch vụ cung cấp cho người dùng dịch vụ mong muốn bằng cách kết hợp tài nguyên máy tính tại các trung tâm dữ liệu đặt tại các vị trí vật lý khác nhau bằng cách sử dụng công nghệ ảo hóa. Người dùng dịch vụ không cài đặt tài nguyên máy tính, ví dụ, ứng dụng, bộ lưu trữ, hệ điều hành (OS), và bảo mật, vào thiết bị đầu cuối của mình để sử dụng chúng, mà có thể lựa chọn và sử dụng dịch vụ mong muốn trong số các dịch vụ trong không gian ảo được tạo ra thông qua công nghệ ảo hóa, tại điểm thời gian mong muốn.

Thiết bị đầu cuối sử dụng của người dùng dịch vụ cụ thể được kết nối đến máy chủ điện toán đám mây 14000 thông qua mạng lưới truyền thông dữ liệu bao gồm internet và các mạng viễn thông di động. Các thiết bị đầu cuối người dùng có thể được cung cấp các dịch vụ điện toán đám mây và các dịch vụ tái tạo video cụ thể, từ máy chủ điện toán đám mây 14000. Các thiết bị đầu cuối người dùng có thể có nhiều loại bộ phận điện tử khác nhau có khả năng kết nối với internet, ví dụ, máy tính để bàn 14300, TV thông minh 14400, điện thoại thông minh 14500, máy tính xách tay cỡ nhỏ 14600, máy phát đa phương tiện cầm tay (PMP) 14700, máy tính bảng 14800, và dạng tương tự.

Máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể kết hợp các nguồn tài nguyên điện toán 14200 phân phối trên mạng điện toán đám mây và cung cấp cho thiết bị đầu cuối người dùng kết quả của việc kết hợp. Các tài nguyên máy tính 14200 có thể bao gồm nhiều dịch vụ dữ liệu khác nhau, và có thể bao gồm dữ liệu được tải lên từ thiết bị đầu cuối người dùng. Như đã mô tả ở trên, máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể cung cấp cho thiết bị đầu cuối người dùng dịch vụ mong muốn bằng cách kết hợp cơ sở dữ liệu video phân tán ở các vùng khác nhau theo công nghệ ảo hóa.

Thông tin người dùng về người dùng đã đăng ký một dịch vụ điện toán đám mây được lưu trữ trong DB người dùng 14100. Thông tin người dùng có thể bao gồm thông tin đăng nhập, địa chỉ, tên và các thông tin tín dụng cá nhân của người dùng. Thông tin người dùng có thể còn bao gồm các chỉ số video. Ở đây, các chỉ số này có thể bao gồm danh sách video đã được tái tạo, danh sách video đang được tái tạo, điểm tạm dừng của video đã được tái tạo và dạng tương tự.

Thông tin về video được lưu trữ trong DB người dùng 14100 có thể được chia sẻ giữa các thiết bị người dùng. Ví dụ, khi một dịch vụ video được cung cấp cho máy tính xách tay 14600 để phản hồi yêu cầu từ máy tính xách tay 14600, thì lịch sử tái tạo của dịch vụ video sẽ được lưu trữ trong cơ DB người dùng 14100. Khi yêu cầu tái tạo lại dịch vụ video thu được từ điện thoại thông minh 14500, thì máy chủ điện toán đám mây 14000 sẽ tìm kiếm và tái tạo dịch vụ video này, dựa trên cơ DB người dùng 14100. Khi điện thoại thông minh 14500 thu dòng dữ liệu video từ máy chủ điện toán đám mây 14000, thì quá trình tái tạo video bằng cách giải mã dòng dữ liệu video tương tự như hoạt động của điện thoại di động 12500 đã được mô tả ở trên dựa trên Fig.27.

Máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể tham chiếu đến lịch sử tái tạo dịch vụ video mong muốn, được lưu trữ trong DB người dùng 14100. Ví dụ, máy chủ điện toán đám mây 14000 thu yêu cầu tạo video được lưu trữ trong cơ DB người dùng 14100, từ thiết bị đầu cuối người dùng. Nếu video này đã được tái tạo, thì phương pháp phát trực tiếp video này, được thực hiện bởi máy chủ điện toán đám mây 14000, có thể thay đổi theo yêu cầu của người dùng thiết bị đầu cuối, tức là, theo việc liệu video này sẽ được tái tạo, bắt đầu từ điểm bắt đầu của nó hay điểm tạm dừng của nó. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối người dùng yêu cầu tái tạo video, bắt đầu từ đầu của video, thì máy chủ điện toán đám mây 14000 truyền dòng dữ liệu video bắt đầu từ khung thứ nhất của video đến thiết bị đầu cuối người dùng. Nếu thiết bị đầu cuối người dùng yêu cầu tái tạo video, bắt đầu từ điểm tạm dừng của video, thì máy chủ điện toán đám mây 14000 truyền dòng dữ liệu video bắt đầu từ khung tương ứng với điểm tạm dừng, đến thiết bị đầu cuối người dùng.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng có thể bao gồm thiết bị giải mã video như đã được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.23. Một ví dụ khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể bao gồm thiết bị mã hóa video như đã được mô tả cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.23. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể bao gồm cả thiết bị giải mã video và thiết bị mã hóa video như mô cùng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.23.

Nhiều ứng dụng khác nhau của phương pháp mã hóa video, phương pháp giải mã video, thiết bị mã hóa video, và thiết bị giải mã video theo sáng chế được mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.21 đã được mô tả ở trên cùng với các hình vẽ từ Fig.22 đến Fig.28. Tuy nhiên, các phương pháp lưu trữ phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video trong vật ghi hoặc các phương pháp lắp đặt thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video trong thiết bị theo các phương án khác nhau của sáng chế, không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên cùng với các hình vẽ từ Fig.22 đến Fig.28.

Mặc dù sáng chế đã được trình bày và mô tả cụ thể cùng với các phương án làm ví dụ, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng có thể thực hiện nhiều thay đổi về hình thức và chi tiết mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được xác định theo yêu cầu bảo hộ kèm theo dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

bộ so sánh ảnh tham chiếu để xác định xem ảnh tham chiếu của khối hiện thời có bằng với ảnh tham chiếu của khối ứng viên trong số nhiều khối ứng viên liên kế với khối hiện thời hay không, và khi ảnh tham chiếu của khối ứng viên không bằng với ảnh tham chiếu của khối hiện thời, thì xác định xem cả hai ảnh tham chiếu của khối ứng viên và ảnh tham chiếu của khối hiện thời có phải là các ảnh tham chiếu dài hạn hay không; và

bộ xác định vector động để, khi cả hai ảnh tham chiếu của khối ứng viên và ảnh tham chiếu của khối hiện thời là các ảnh tham chiếu dài hạn, thì thu ứng viên dự báo vector động không gian mà không định tỷ lệ vector động của khối ứng viên, xác định thông tin dự báo vector động của khối hiện thời trong số các ứng viên dự báo vector động bao gồm ứng viên dự báo vector động không gian, và tạo ra vector động của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin dự báo vector động này.

Fig.1

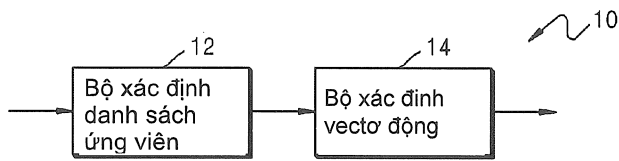


Fig.2

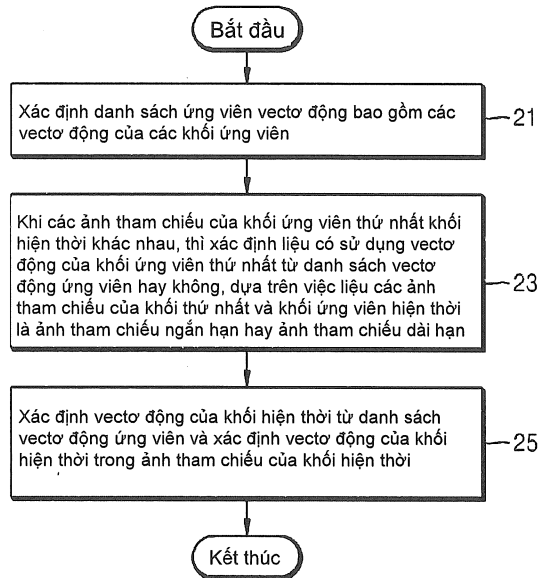


Fig.3

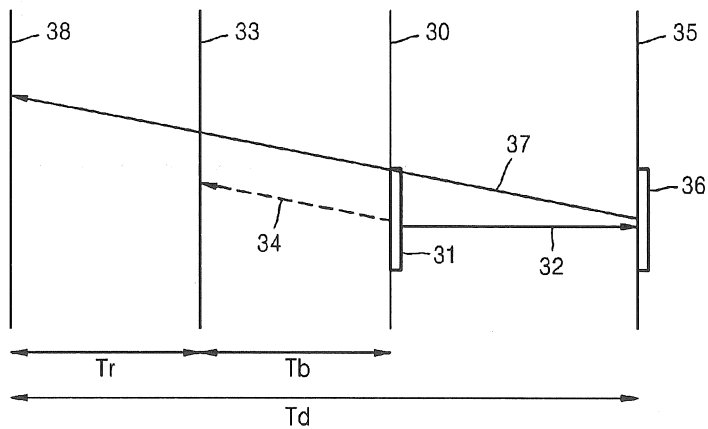


Fig.4

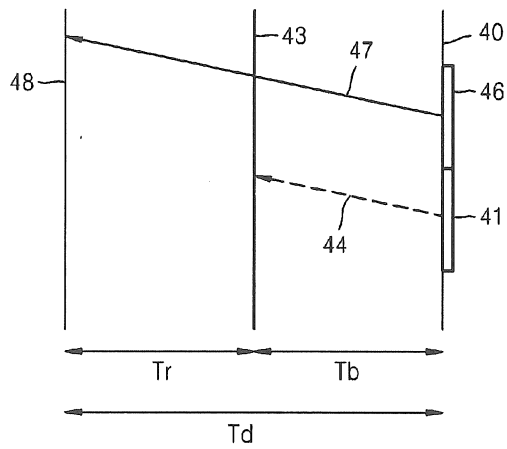


Fig.5

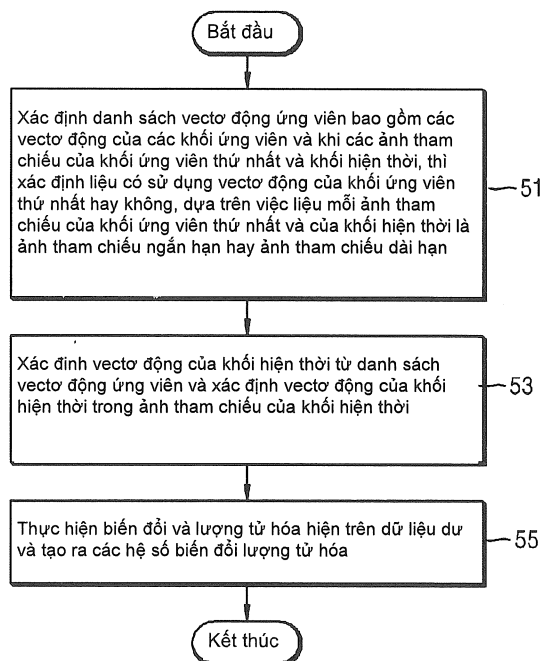


Fig.6

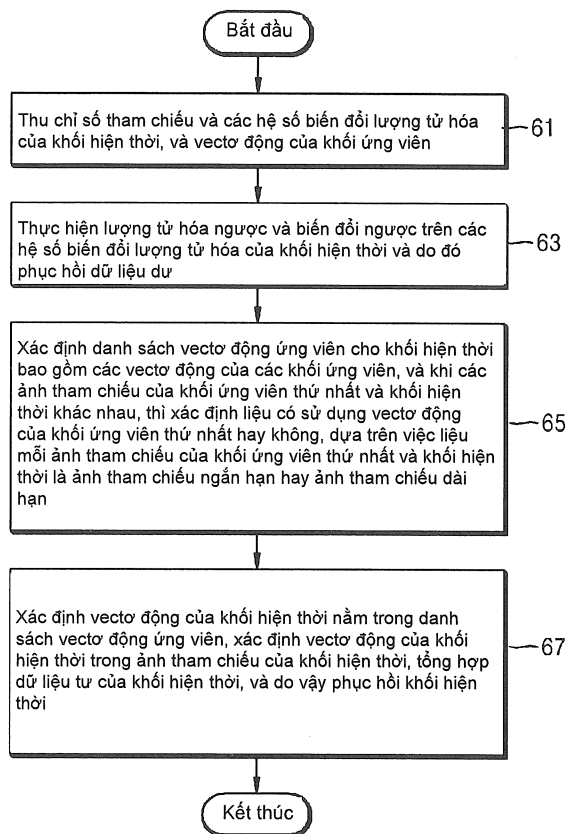


Fig.7

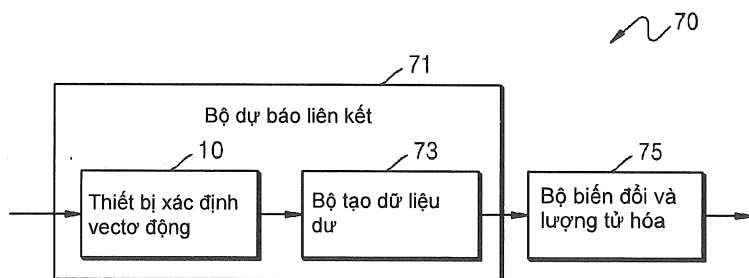


Fig.8

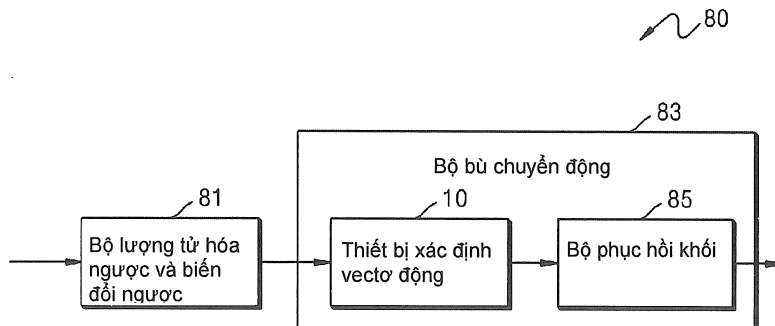


Fig.9

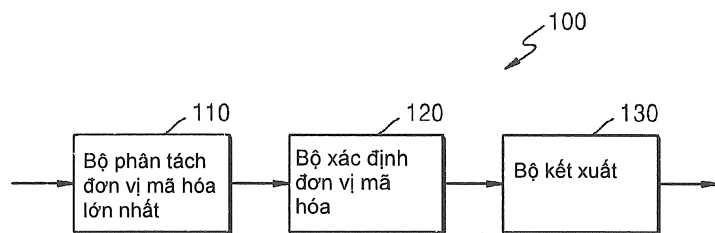


Fig.10

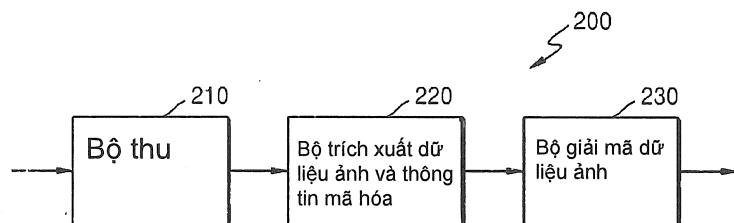


Fig.11

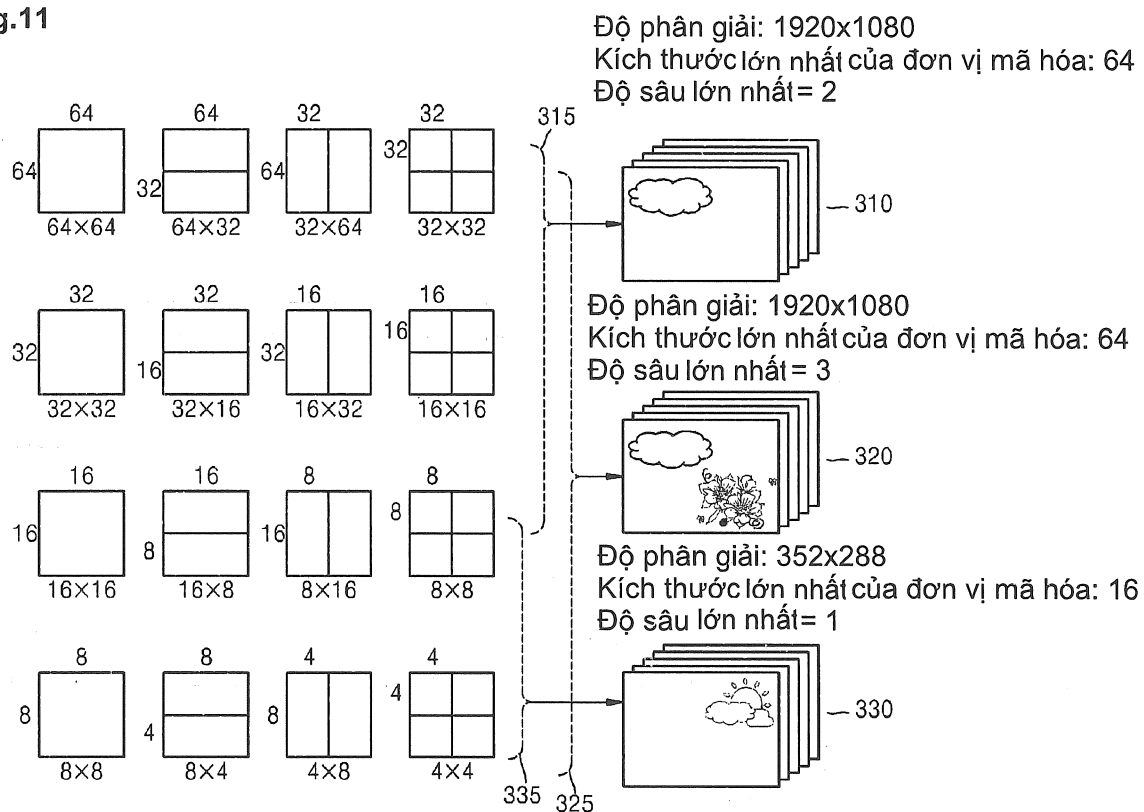


Fig.12

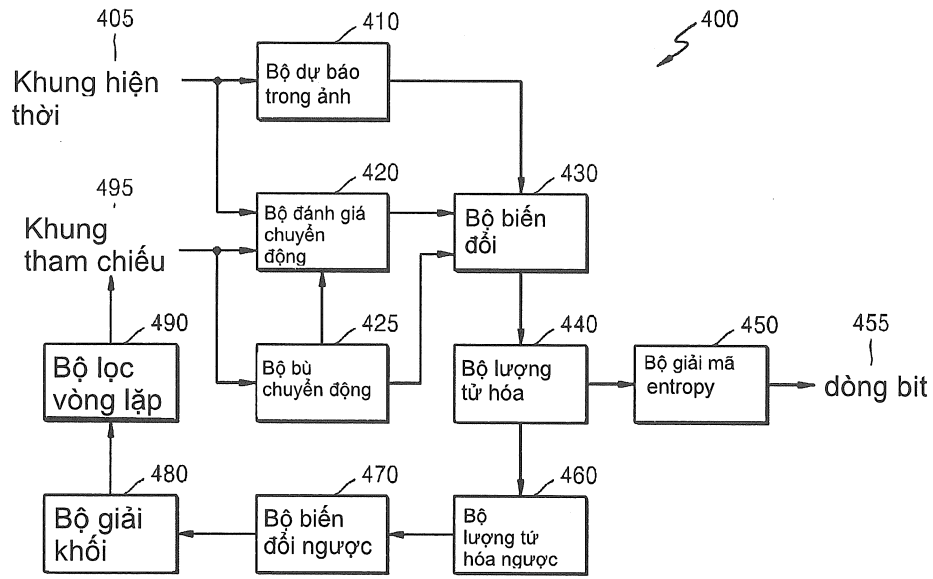


Fig.13

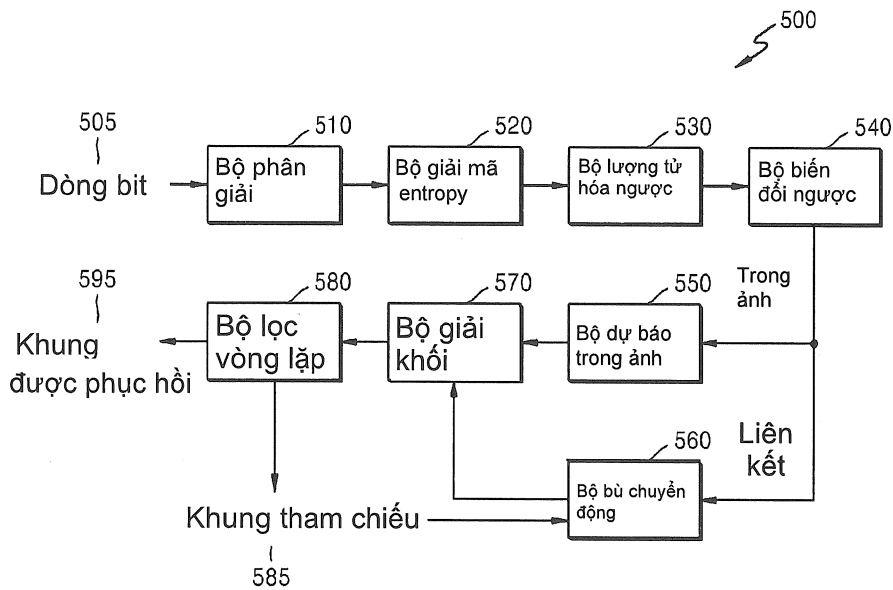


Fig.14

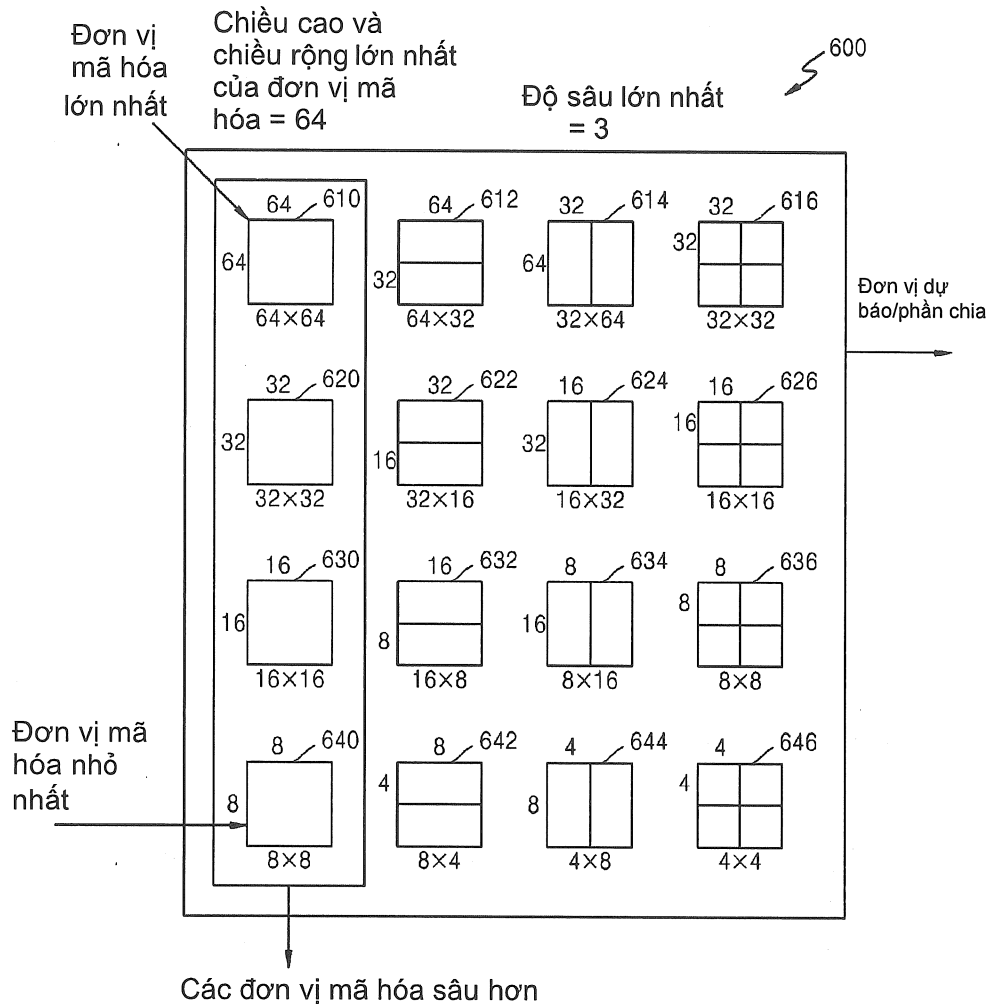


Fig.15

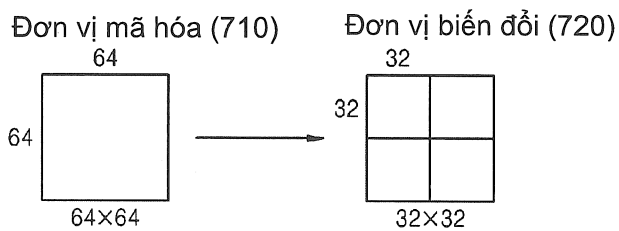
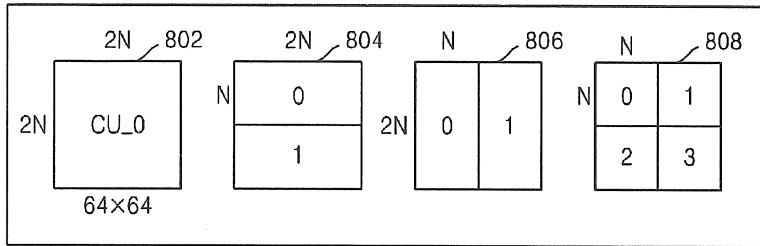
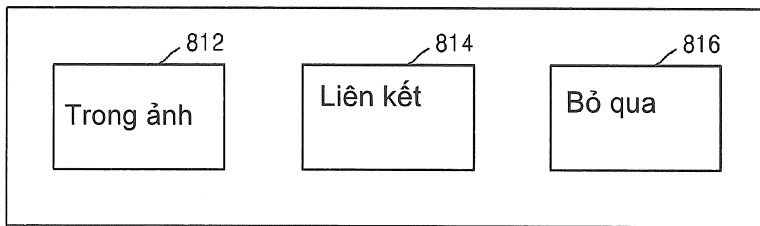


Fig.16

Dạng phân chia (800)



Đơn vị dự báo (810)



Kích thước của đơn vị biến đổi (820)

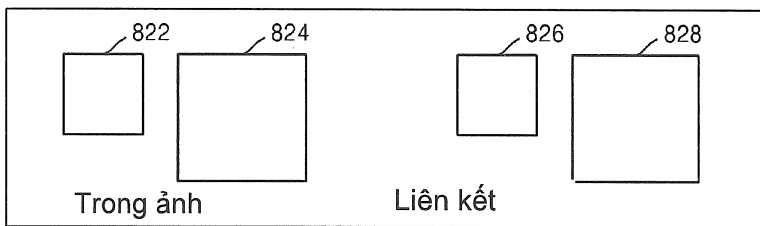


Fig.17

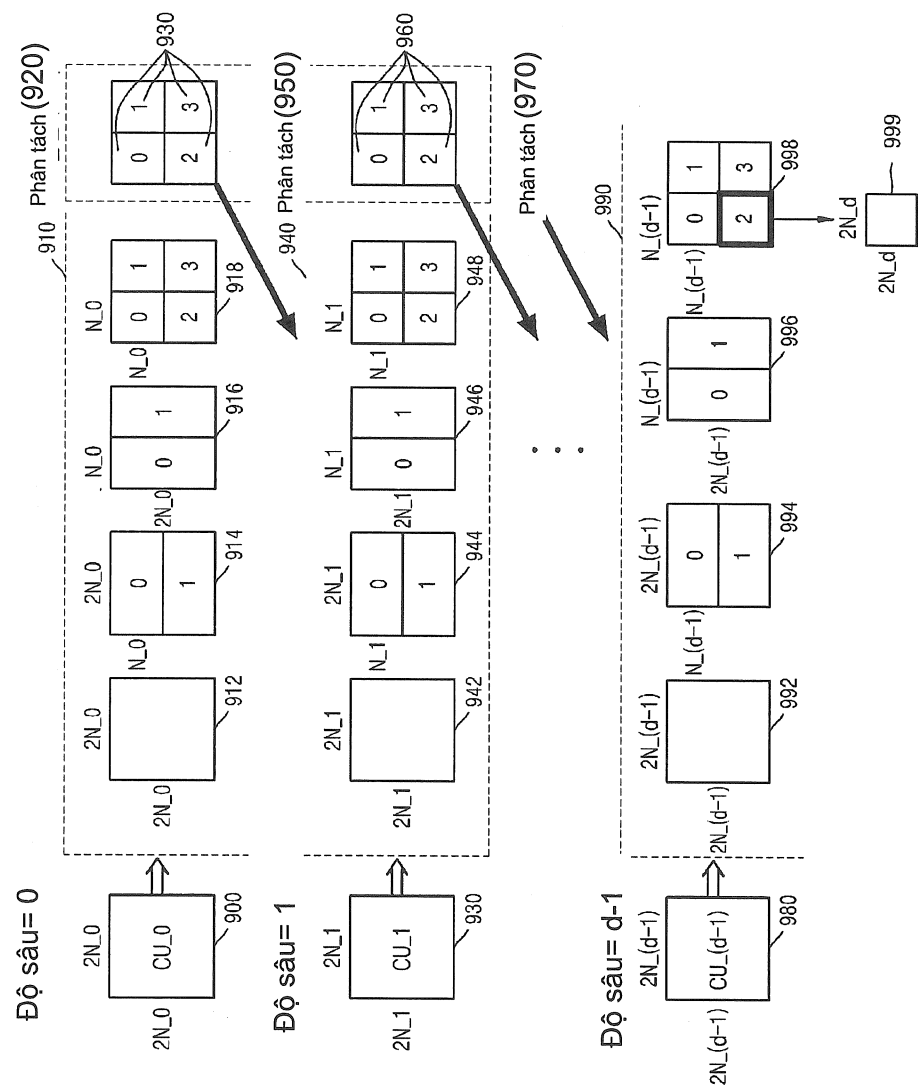
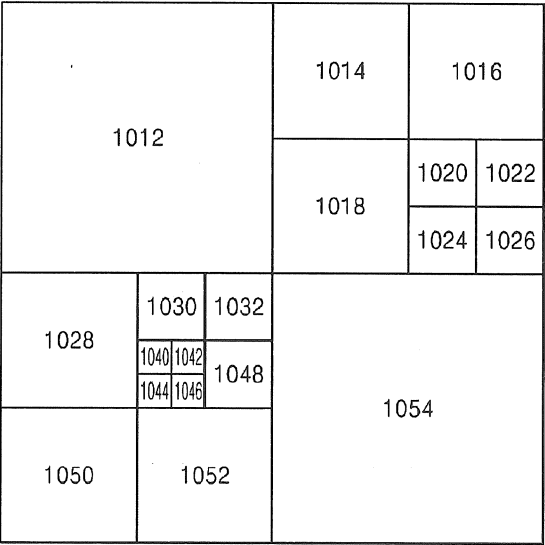


Fig.18



Đơn vị mã hóa (1010)

[Fig. 19]

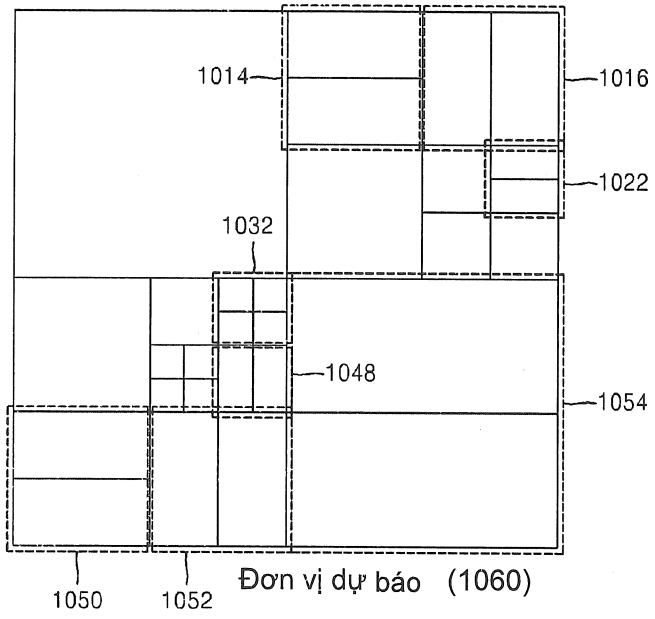


Fig.20

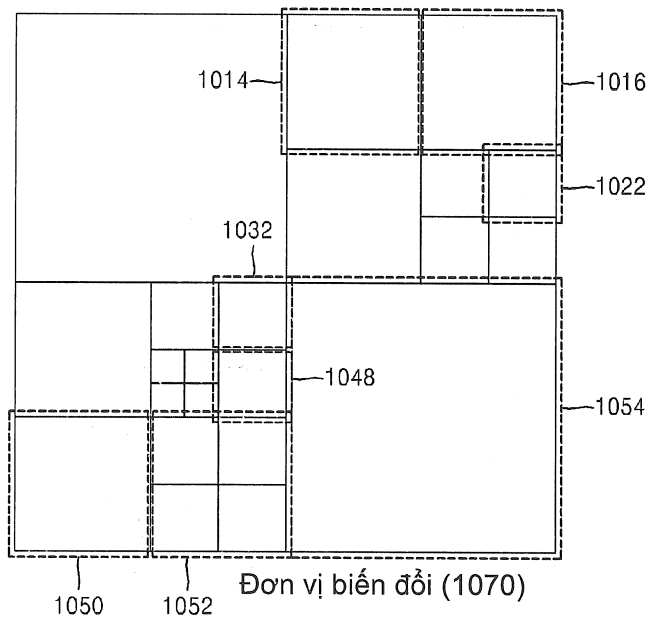


Fig.21

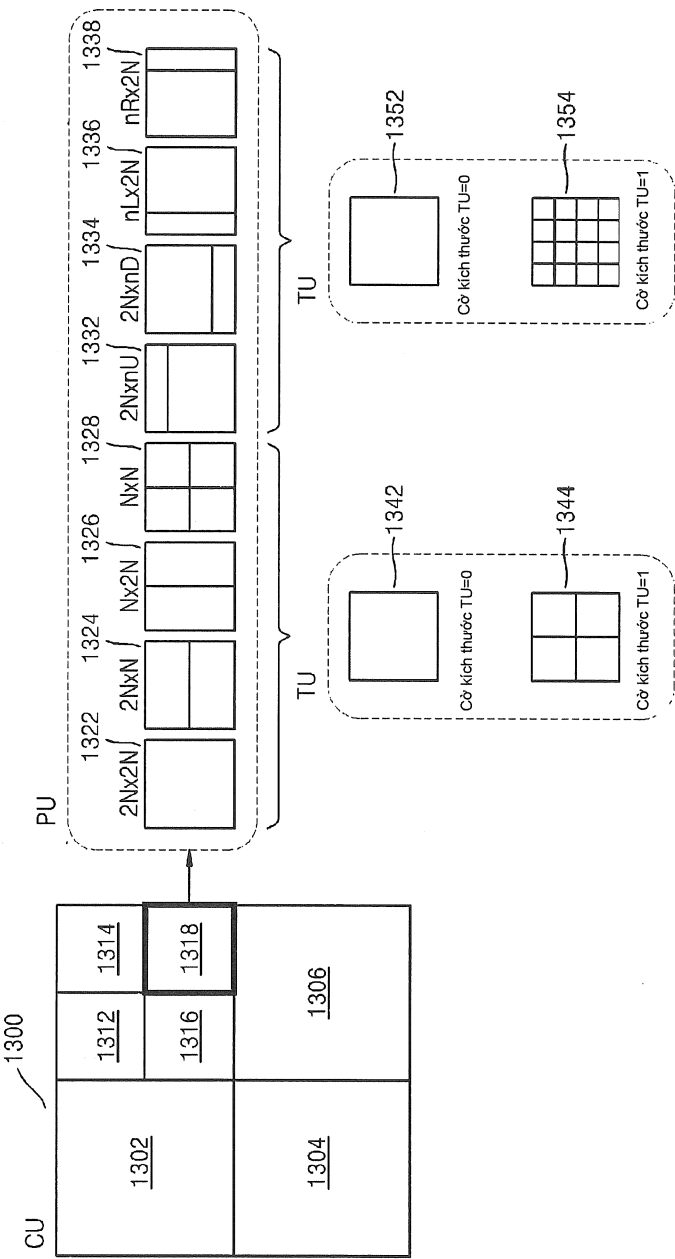


Fig.22

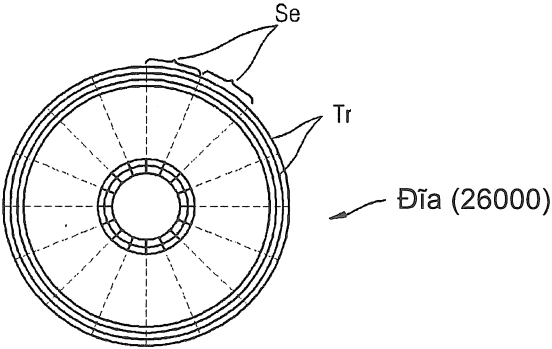


Fig.23

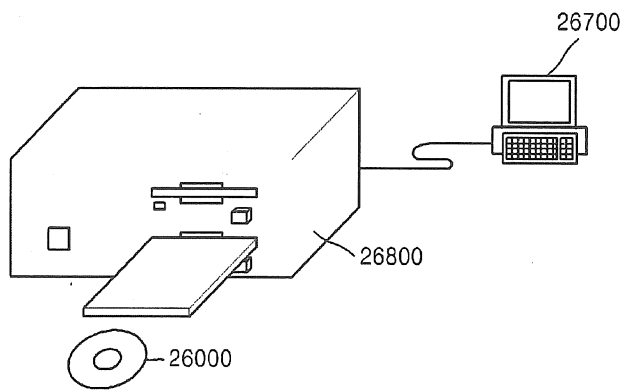


Fig.24

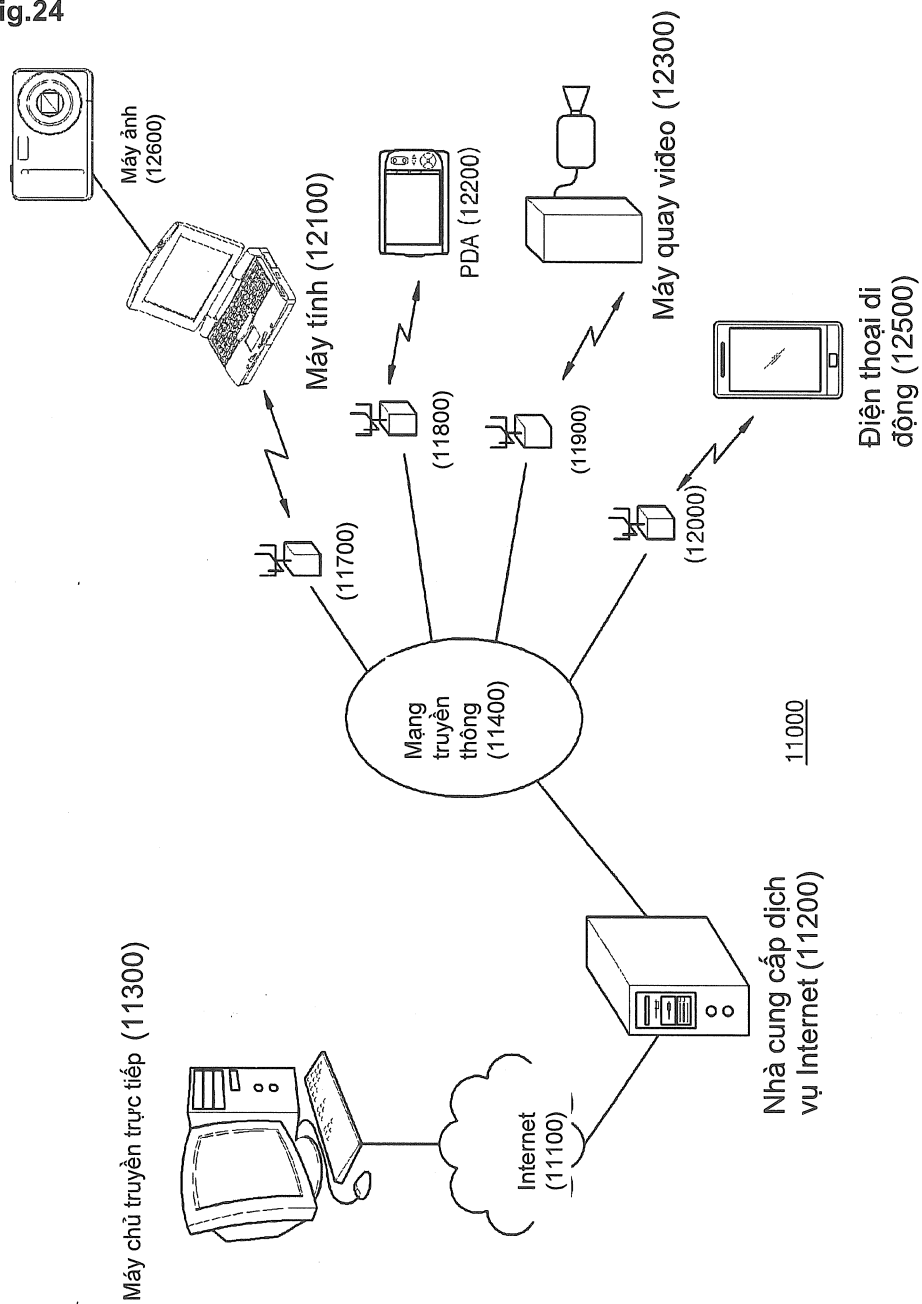


Fig.25

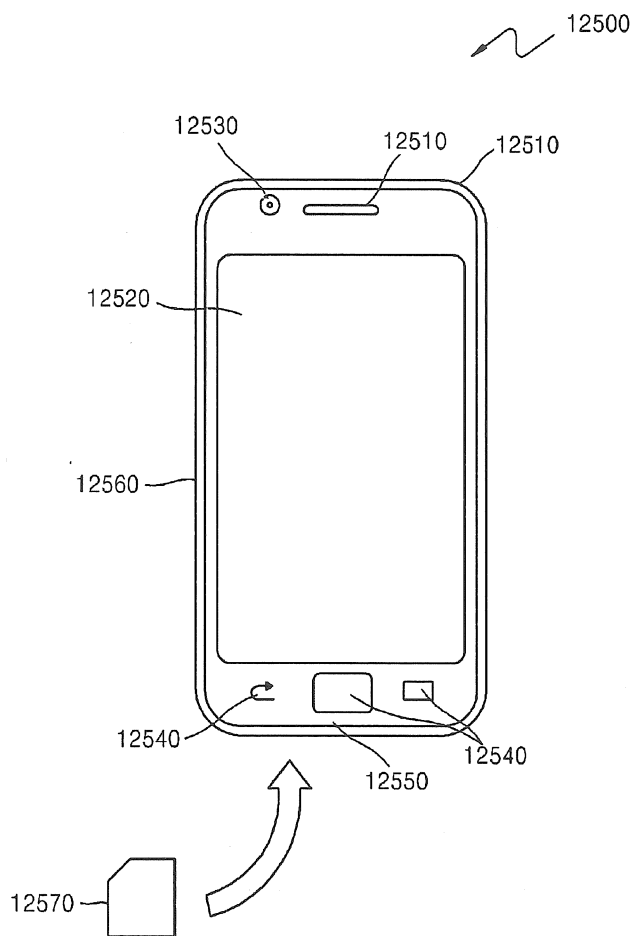


Fig.26

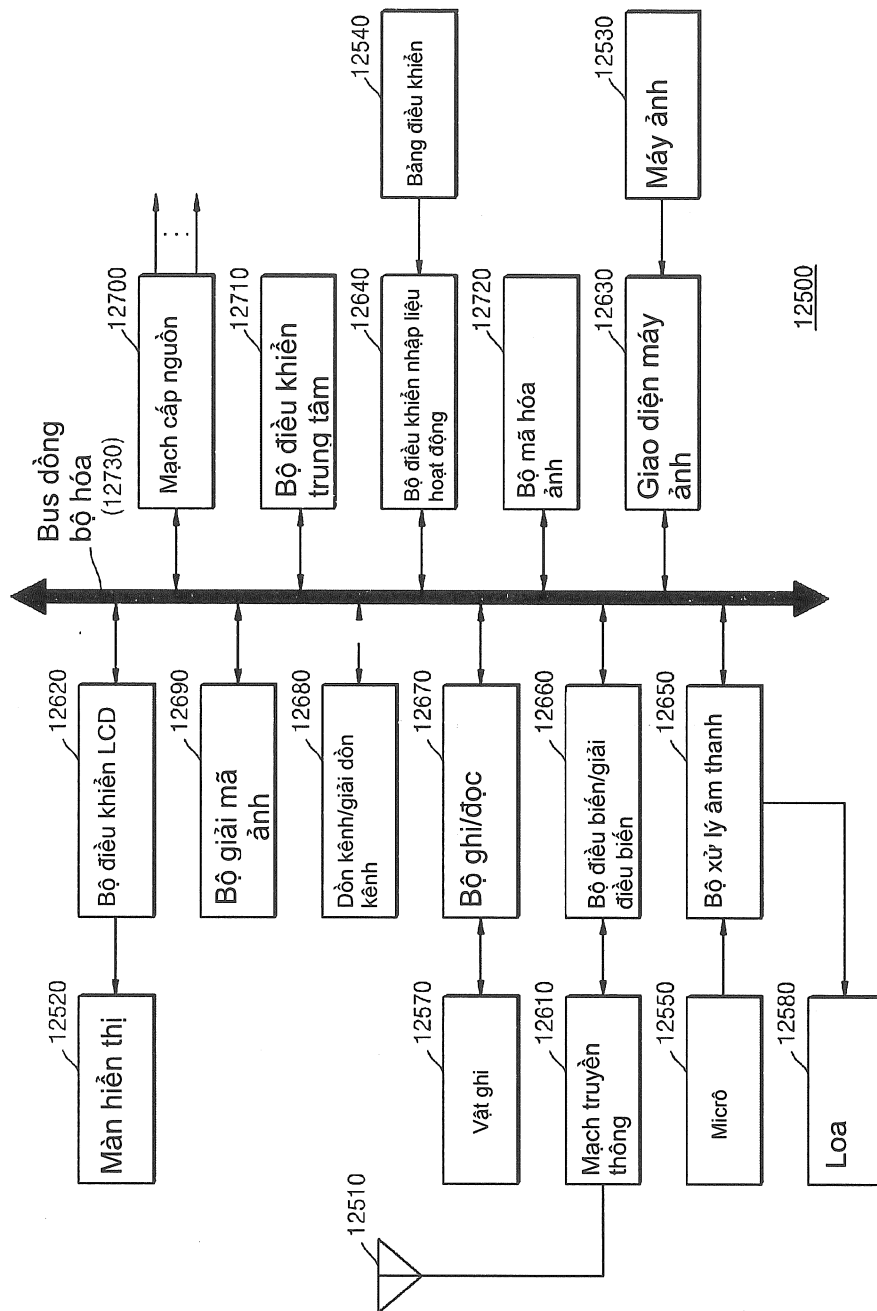


Fig.27

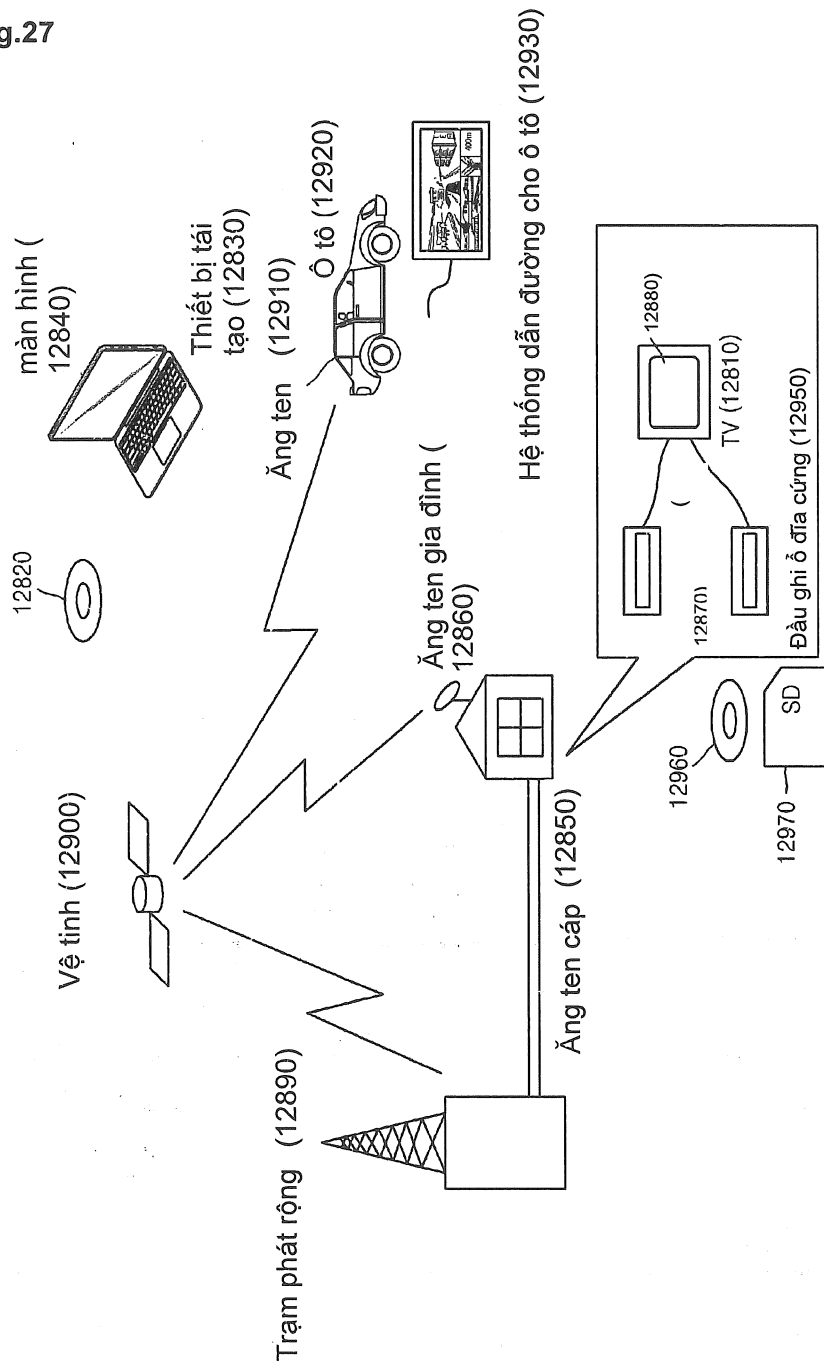


Fig.28

