



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

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

(11)



1-0028695

(51)⁷ H04N 19/503; H04N 19/30

(13) B

(21) 1-2016-02754

(22) 26/12/2014

(86) PCT/KR2014/012932 26/12/2014

(87) WO 2015/099506 02/07/2015

(30) 61/920,818 26/12/2013 US

(45) 25/06/2021 399

(43) 26/12/2016 345A

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

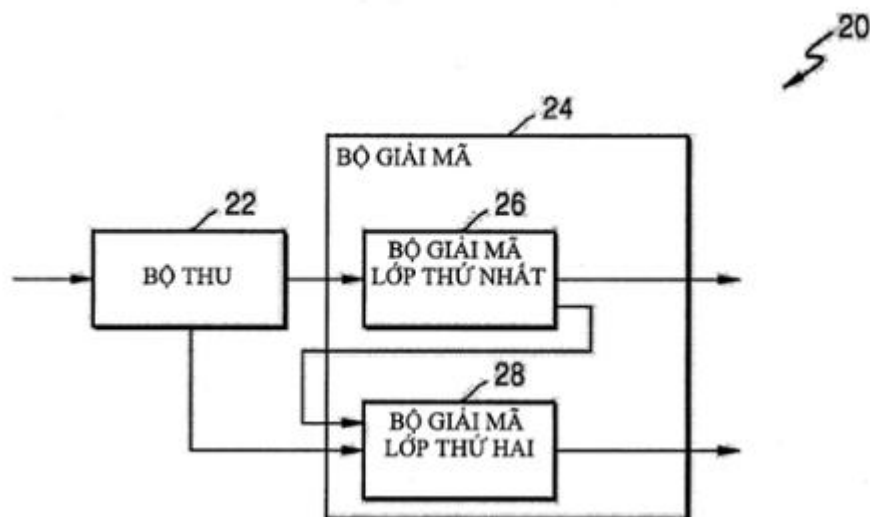
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) PARK, Min-woo (KR); LEE, Jin-young (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO LIÊN LỚP VÀ PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA VIDEO LIÊN LỚP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video liên lớp, phương pháp này bao gồm các bước: thu thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai, thông tin này chỉ kích thước khối con trong phạm vi nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa; xác định kích thước khối con từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa nhờ sử dụng thông tin kích thước; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai; thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước khối con thu được từ khối hiện thời; thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời, trong đó khối con của ảnh lớp thứ nhất được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa video liên lớp và phương pháp giải mã video liên lớp và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp mã hóa vào phương pháp giải mã video liên lớp để xác định khối con và thực hiện dự đoán trên cơ sở khối con được xác định.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi phần cứng để tạo ra và lưu nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao đang được phát triển và cung cấp, nhu cầu đối với bộ mã hóa-giải mã video để mã hóa hoặc giải mã một cách hữu hiệu nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao đang tăng lên. Theo bộ mã hóa-giải mã video thông thường, video được mã hóa theo phương pháp mã hóa giới hạn trên cơ sở khối lớn có kích thước định trước.

Dữ liệu ảnh của vùng không gian được biến đổi thành các hệ số của vùng tần số qua biến đổi tần số. Theo bộ mã hóa-giải mã video, ảnh được tách thành các khối có kích thước định trước, biến đổi cosin rời rạc (DCT) (DCT - Discrete Cosine Transformation - Biến đổi cosin rời rạc) được thực hiện đối với từng khối và các hệ số tần số được mã hóa trong các đơn vị khối, để tính toán nhanh biến đổi tần số. So với dữ liệu ảnh của vùng không gian, các hệ số của vùng tần số được nén một cách dễ dàng. Cụ thể là, vì giá trị điểm ảnh của vùng không gian được biểu thị theo sai số dự đoán qua dự đoán liên lớp hoặc dự đoán nội ảnh của bộ mã hóa-giải mã video, khi biến đổi tần số được thực hiện đối với sai số dự đoán, một lượng lớn dữ liệu có thể được biến đổi thành 0. Theo bộ mã hóa-giải mã video, một lượng dữ liệu có thể được giảm bằng cách thay thế dữ liệu được tạo ra một cách liên tiếp và lặp lại bởi dữ liệu kích thước nhỏ.

Bộ mã hóa-giải mã nhiều lớp mã hóa và giải mã video lớp thứ nhất và ít nhất một video lớp thứ hai. Lượng dữ liệu của video lớp thứ nhất và video lớp thứ hai có thể được giảm bằng cách loại bỏ sự dư thừa theo thời gian/theo không gian và sự dư thừa lớp của video lớp thứ nhất và video lớp thứ hai.

Trong khi đó, khi dự đoán liên lớp trên cơ sở khối con được thực hiện, thông tin kích thước khối con được xuất ra. Ở đây, vì thông tin kích thước khối con được xuất ra

hoàn toàn không tính đến trường hợp trong đó kích thước khối con là nhỏ hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa hoặc lớn hơn kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, độ phức tạp của việc hiện thực hóa/hoạt động của các thiết bị mã hóa và giải mã không nhất thiết phải tăng lên. Đồng thời, thông tin kích thước khối con được xuất ra bao gồm thông tin về khối có kích thước không được sử dụng như là đơn vị dự đoán và như vậy số bit có thể bị lãng phí một cách không cần thiết.

Đồng thời, khi dự đoán liên lớp trên cơ sở khối con được thực hiện, vì khối con được xác định không tính đến đơn vị dự đoán cho phép trong bộ mã hóa-giải mã hiện có, tính tương thích với bộ mã hóa-giải mã hiện có là thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp giải mã video liên lớp được đề xuất bao gồm bước thu thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai chỉ kích thước của khối con trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa; xác định kích thước của khối con từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai; thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước của khối con thu được từ khối hiện thời; và thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động của khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời, trong đó khối con của ảnh lớp thứ nhất được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp mã hóa video liên lớp được đề xuất bao gồm bước xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai; thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước được xác

định của khối con thu được từ khối hiện thời; thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời; và tạo luồng bit bao gồm thông tin kích thước khối con chỉ kích thước được xác định của khối con, trong đó khối con của ảnh lớp thứ nhất được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp giải mã video liên lớp được đề xuất bao gồm bước giải mã ảnh lớp thứ nhất được mã hóa; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất; khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, xác định ít nhất một khối có kích thước không phải là kích thước định trước của khối con như là khối con; khi khối con được xác định, thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai; và thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời, trong đó khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp mã hóa video liên lớp được đề xuất bao gồm mã hóa ảnh lớp thứ nhất; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất; khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, xác định ít nhất một khối có kích thước không phải là kích thước định trước của khối con như là khối con; khi khối con được xác định, thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai; và thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời, trong đó khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Lợi ích đạt được của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, bằng cách thiết lập giới hạn đối với phạm vi kích thước khối con, kích thước của thông tin liên quan đến kích thước của khối con được

xuất ra có thể được giảm xuống và độ phức tạp của việc hiện thực hóa/hoạt động của các thiết bị mã hóa và giải mã có thể được giảm xuống.

Đồng thời, theo một phương án khác của sáng chế, bằng cách xác định kích thước khối con khi xem xét đến kích thước đơn vị dự đoán cho phép trong bộ mã hóa-giải mã hiện có, tính tương thích với bộ mã hóa-giải mã hiện có có thể tăng lên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.1B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa video liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.1C là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.1D là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.2A là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.2B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa video liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.2C là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.2D là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.3A là hình vẽ thể hiện cấu trúc dự đoán liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.3B là hình vẽ thể hiện video nhiều lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.3C là hình vẽ thể hiện các đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) (NAL - Network Abstraction Layer - Lớp trừu tượng mạng) bao gồm dữ liệu được mã hóa của video nhiều lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.4A là hình vẽ thể hiện vector chênh lệch đối với dự đoán liên lớp theo các phương án khác nhau;

Fig.4B là hình vẽ thể hiện ứng khối liên kết ứng viên theo không gian để dự đoán

vector chênh lệch theo các phương án khác nhau;

Fig.4C là hình vẽ thể hiện khối liên kết ứng viên theo thời gian để dự đoán vector chênh lệch theo các phương án khác nhau;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện dự đoán chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con theo các phương án khác nhau;

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C là các hình vẽ thể hiện các quá trình xác định kích thước khối con theo các phương án khác nhau;

Fig.7A là bảng thể hiện cú pháp phân kéo dài của tập tham số video (VPS) (VPS – Video Parameter Set – Tập tham số video) theo một phương án của sáng chế;

Fig.7B là bảng thể hiện cú pháp phân kéo dài của tập tham số chuỗi (SPS) (SPS – Sequence Parameter Set – Tập tham số chuỗi) theo một phương án của sáng chế;

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

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

Fig.10 là hình vẽ thể hiện khái niệm của các đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa ảnh trên cơ sở các đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã ảnh trên cơ sở các đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện các đơn vị mã hóa và các phân vùng theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện mối tương quan giữa đơn vị mã hóa và các đơn vị biến đổi theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện thông tin mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện các đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau của sáng chế;

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

Fig.20 là hình vẽ thể hiện mối tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hóa của Bảng 1;

Fig.21 là hình vẽ thể hiện cấu trúc vật lý của đĩa trong đó chương trình được lưu theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.22 là hình vẽ thể hiện ổ đĩa để ghi và đọc chương trình nhờ sử dụng đĩa;

Fig.23 là hình vẽ thể hiện toàn bộ cấu trúc của hệ thống cấp nội dung dịch vụ để cung cấp dịch vụ phân bố nội dung;

Fig.24 và Fig.25 là các hình vẽ tương ứng 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 áp dụng theo các phương án khác nhau;

Fig.26 là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông kỹ thuật số mà hệ thống truyền thông được áp dụng theo sáng chế; và

Fig.27 là hình vẽ sơ đồ khối 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 các phương án khác nhau của sáng chế .

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp giải mã video liên lớp được đề xuất bao gồm thu thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai, chỉ kích thước khối con trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa; xác định kích thước khối con từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai; thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước khối con thu được từ khối hiện thời; và thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời, trong đó khối con của ảnh lớp thứ nhất được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Bước xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ

hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai có thể bao gồm thu từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai, vectơ chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, trong đó thành phần theo phương thẳng đứng của vectơ chênh lệch thu được là 0.

Khối hiện thời có thể là một trong số một hoặc các đơn vị dự đoán tạo ra như là đơn vị mã hóa của ảnh lớp thứ hai được tách và khối con có thể là khối nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán.

Bước xác định kích thước khối con từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con có thể bao gồm xác định kích thước khối con nhờ sử dụng thông tin chỉ kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa thu được từ luồng bit và thông tin chỉ ra sự chênh lệch giữa kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nằm trong luồng bit.

Đơn vị lớp trừu tượng mạng tập tham số video (VPS NAL) hoặc đơn vị lớp trừu tượng mạng tập tham số chuỗi (SPS NAL) mà bao gồm thông tin kích thước khối con, có thể thu được từ luồng bit và thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai có thể thu được từ đơn vị VPS NAL hoặc đơn vị SPS NAL.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp mã hóa video liên lớp được đề xuất bao gồm xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai; thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước được xác định của khối con thu được từ khối hiện thời; thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời; và tạo luồng bit bao gồm thông tin kích thước khối con chỉ kích thước được xác định của khối con, trong đó khối con của ảnh lớp thứ nhất được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và

nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai có thể bao gồm thu từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai, vector chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, trong đó thành phần theo phương thẳng đứng của vector chênh lệch thu được có thể là 0.

Khối hiện thời có thể là một trong số một hoặc các đơn vị dự đoán tạo ra như là đơn vị mã hóa của ảnh lớp thứ hai được tách và khối con có thể là khối nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán.

Việc tạo luồng bit bao gồm thông tin kích thước khối con chỉ kích thước được xác định của khối con có thể bao gồm tạo luồng bit còn bao gồm thông tin chỉ kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và thông tin chỉ ra sự chênh lệch giữa kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa.

Việc tạo luồng bit bao gồm thông tin kích thước khối con chỉ kích thước được xác định của khối con có thể bao gồm việc tạo đơn vị lớp trừu tượng mạng tập tham số video (VPS NAL) hoặc đơn vị lớp trừu tượng mạng tập tham số chuỗi (SPS NAL) mà bao gồm thông tin kích thước khối con; và tạo luồng bit bao gồm đơn vị VPS NAL hoặc đơn vị SPS NAL.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị giải mã video liên lớp được đề xuất bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu nhận thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa; và bộ giải mã được tạo cấu hình để xác định kích thước khối con từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con, xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước khối con thu được từ khối hiện thời, thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời, trong đó khối con của ảnh lớp thứ nhất được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị mã hóa video liên lớp được đề xuất bao gồm bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước được xác định của khối con thu được từ khối hiện thời, thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời; và bộ tạo luồng bit được tạo cấu hình để tạo luồng bit bao gồm thông tin kích thước khối con chỉ kích thước được xác định của khối con, trong đó khối con của ảnh lớp thứ nhất được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp giải mã video liên lớp được đề xuất bao gồm giải mã ảnh lớp thứ nhất được mã hóa; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất; khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, xác định ít nhất một khối có kích thước không phải là kích thước định trước của khối con như là khối con; khi khối con được xác định, thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai; và thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời, trong đó khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp mã hóa video liên lớp được đề xuất bao gồm mã hóa ảnh lớp thứ nhất; xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất; khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, xác định ít nhất một khối có kích thước không phải là kích thước định trước của khối con như là khối con; khi khối con được xác định, thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất

tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai; và thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời, trong đó khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Theo một khía cạnh của sáng chế, vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài được đề xuất được ghi lên đó chương trình mà khi được thực hiện bởi máy tính, thực hiện phương pháp mã hóa video liên lớp và phương pháp giải mã video liên lớp.

Sau đây, kỹ thuật mã hóa video liên lớp và kỹ thuật giải mã video liên lớp để thực hiện dự đoán trên cơ sở khối con sẽ được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7B. Đồng thời, kỹ thuật mã hóa video và kỹ thuật giải mã video là trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo các phương án áp dụng được đối với các kỹ thuật mã hóa video liên lớp và giải mã video liên lớp sẽ được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20. Đồng thời, các phương án khác nhau mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video có thể áp dụng được sẽ được mô tả khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.27.

Sau đây, thuật ngữ 'ảnh' có thể chỉ ảnh đứng yên hoặc ảnh chuyển động của video hoặc chính video.

Sau đây, thuật ngữ 'mẫu' chỉ dữ liệu được gán cho vị trí lấy mẫu của ảnh và cần được xử lý. Chẳng hạn, các điểm ảnh trên ảnh của miền không gian có thể là các mẫu.

Sau đây, cụm từ 'khối hiện thời' có thể chỉ khối của ảnh được mã hóa hoặc được giải mã.

Sau đây, cụm từ 'khối liền kề' là chỉ ít nhất một khối được mã hóa hoặc được giải mã liền kề với khối hiện thời. Chẳng hạn, khối liền kề có thể được định vị ở phần phía trên, phần bên phải phía trên, phần bên trái hoặc phần bên trái phía trên của khối hiện thời. Đồng thời, khối liền kề có thể là khối liền kề theo không gian hoặc khối liền kề theo thời gian. Chẳng hạn, khối liền kề theo thời gian có thể bao gồm khối của hình ảnh tham chiếu được đồng định vị như là khối hiện thời hoặc khối liền kề của khối được đồng định vị.

Trước hết, các thiết bị và các phương pháp giải mã và mã hóa video liên lớp để thực hiện dự đoán trên cơ sở khối con theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7B.

Fig.1A là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau.

Fig.1B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa video liên lớp theo các phương án khác nhau.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau bao gồm bộ mã hóa 12 và bộ tạo luồng bit 18.

Bộ mã hóa 12 có thể bao gồm bộ mã hóa lớp thứ nhất 14 và bộ mã hóa lớp thứ hai 16.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau có thể phân loại các chuỗi ảnh theo các lớp và mã hóa từng ảnh của các chuỗi ảnh theo kỹ thuật mã hóa video mở rộng được và xuất ra các luồng tách riêng bao gồm dữ liệu được mã hóa theo các lớp. Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể mã hóa chuỗi ảnh lớp thứ nhất và chuỗi ảnh lớp thứ hai đối với các lớp khác nhau.

Bộ mã hóa lớp thứ nhất 12 có thể mã hóa các ảnh lớp thứ nhất và xuất ra luồng lớp thứ nhất bao gồm dữ liệu mã hóa của các ảnh lớp thứ nhất.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể mã hóa các ảnh lớp thứ hai và xuất ra luồng lớp thứ hai bao gồm dữ liệu mã hóa của các ảnh lớp thứ hai.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau có thể phân loại các chuỗi ảnh theo các lớp và mã hóa từng ảnh của các chuỗi ảnh tương tự với phương pháp mã hóa video mở rộng được và xuất ra các luồng tách riêng bao gồm dữ liệu được mã hóa theo các lớp. Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể mã hóa chuỗi ảnh lớp thứ nhất và chuỗi ảnh lớp thứ hai đối với các lớp khác nhau.

Chẳng hạn, theo phương pháp mã hóa video mở rộng được trên cơ sở tính mở rộng được theo không gian, các ảnh có độ phân giải thấp có thể được mã hóa như là các ảnh lớp thứ nhất và các ảnh có độ phân giải cao có thể được mã hóa như là các ảnh lớp thứ hai. Kết quả mã hóa của các ảnh lớp thứ nhất được xuất ra như là luồng lớp thứ nhất và kết quả mã hóa của các ảnh lớp thứ hai được xuất ra như là luồng lớp thứ hai.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo một phương án của sáng chế có thể biểu thị và mã hóa luồng lớp thứ nhất và luồng lớp thứ hai như một luồng bit qua một bộ dồn kênh.

Như một ví dụ khác, video đa khung nhìn có thể được mã hóa theo kỹ thuật mã

hóa video mở rộng được. Các ảnh khung nhìn trái có thể được mã hóa như là các ảnh lớp thứ nhất và các ảnh khung nhìn phải có thể được mã hóa như là các ảnh lớp thứ hai. Theo cách khác, các ảnh khung nhìn trung tâm, các ảnh khung nhìn trái và các ảnh khung nhìn phải có thể từng ảnh được mã hóa, trong đó các ảnh khung nhìn trung tâm được mã hóa như là các ảnh lớp thứ nhất, các ảnh khung nhìn trái được mã hóa như là các ảnh lớp thứ hai và các ảnh khung nhìn phải được mã hóa như là các ảnh lớp thứ ba. Theo cách khác, ảnh màu khung nhìn trung tâm, ảnh sâu khung nhìn trung tâm, ảnh màu khung nhìn trái, ảnh sâu khung nhìn trái, ảnh màu khung nhìn phải và ảnh sâu khung nhìn phải có thể tương ứng được mã hóa như là ảnh lớp thứ nhất, ảnh lớp thứ hai, ảnh lớp thứ ba, ảnh lớp thứ tư, ảnh lớp thứ năm và ảnh lớp thứ sáu. Như một ví dụ khác, ảnh màu khung nhìn trung tâm, ảnh sâu khung nhìn trung tâm, ảnh sâu khung nhìn trái, ảnh màu khung nhìn trái, ảnh sâu khung nhìn phải và ảnh màu khung nhìn phải có thể tương ứng được mã hóa như là ảnh lớp thứ nhất, ảnh lớp thứ hai, ảnh lớp thứ ba, ảnh lớp thứ tư, ảnh lớp thứ năm và ảnh lớp thứ sáu.

Theo một ví dụ khác, phương pháp mã hóa video mở rộng được có thể được thực hiện theo dự đoán phân cấp theo thời gian trên cơ sở tính mở rộng được theo thời gian. Luồng lớp thứ nhất bao gồm thông tin mã hóa được tạo ra bằng cách mã hóa các ảnh tốc độ khung cơ sở có thể được xuất ra. Các cấp độ theo thời gian có thể được phân loại theo các tốc độ khung và từng cấp độ theo thời gian có thể được mã hóa theo các lớp. Luồng lớp thứ hai bao gồm thông tin mã hóa có tốc độ khung cao có thể được xuất ra bằng cách tiếp tục mã hóa các ảnh tốc độ khung cao hơn nhờ tham chiếu đến các ảnh tốc độ khung cơ sở.

Đồng thời, mã hóa video mở rộng được có thể được thực hiện đối với lớp thứ nhất và các lớp mở rộng (từ lớp thứ hai đến lớp thứ k). Khi có ít nhất là ba lớp mở rộng, các ảnh lớp thứ nhất và các ảnh lớp thứ k có thể được mã hóa. Do đó, kết quả mã hóa của các ảnh lớp thứ nhất có thể được xuất ra như là luồng lớp thứ nhất và kết quả mã hóa của các ảnh từ lớp thứ nhất đến lớp thứ k có thể tương ứng được xuất ra như là các luồng từ lớp thứ nhất đến lớp thứ k.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo một phương án khác có thể thực hiện dự đoán liên đới trong đó các ảnh của một lớp được tham chiếu nhằm dự đoán ảnh hiện thời. Bằng cách thực hiện dự đoán liên đới, vectơ chuyển động chỉ ra thông tin chuyển động

giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu và phần dư giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu có thể được dự đoán từ vùng tương ứng với lớp thứ nhất (lớp cơ sở).

Đồng thời, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể thực hiện dự đoán liên lớp trong đó thông tin dự đoán của các ảnh lớp thứ nhất được tham chiếu nhằm dự đoán thông tin dự đoán của các ảnh lớp thứ hai.

Đồng thời, khi thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo một phương án của sáng chế cho phép ít nhất là ba lớp, tức là, từ lớp thứ nhất đến lớp thứ ba, dự đoán liên lớp giữa ảnh lớp thứ nhất và ảnh lớp thứ ba và dự đoán liên lớp giữa ảnh lớp thứ hai và ảnh lớp thứ ba có thể được thực hiện theo cấu trúc dự đoán nhiều lớp.

Theo dự đoán liên lớp, vector chênh lệch giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu của lớp khác với vector của ảnh hiện thời có thể được thu và phần dư là thành phần chênh lệch giữa ảnh hiện thời và ảnh được dự đoán tạo ra nhờ sử dụng hình ảnh tham chiếu của lớp khác có thể được tạo ra.

Đồng thời, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể thực hiện dự đoán liên lớp trong đó các ảnh lớp thứ nhất được tham chiếu nhằm dự đoán các ảnh lớp thứ hai.

Đồng thời, khi thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau cho phép ít nhất là ba lớp, tức là, từ lớp thứ nhất đến lớp thứ ba, dự đoán liên lớp giữa ảnh lớp thứ nhất và ảnh lớp thứ ba và dự đoán liên lớp giữa ảnh lớp thứ hai và ảnh lớp thứ ba có thể được thực hiện theo cấu trúc dự đoán nhiều lớp.

Qua dự đoán liên lớp, thành phần chênh lệch vị trí giữa ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu của lớp khác với vị trí của ảnh hiện thời và phần dư giữa ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu của lớp khác có thể được tạo ra.

Cấu trúc dự đoán liên lớp sẽ được mô tả sau khi đề cập đến Fig.3A.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau có thể thực hiện mã hóa theo các khối của từng ảnh video, theo các lớp. Khối có thể có dạng hình vuông, kiểu hình chữ nhật hoặc kiểu hình học tùy ý và không bị giới hạn bởi đơn vị dữ liệu có kích thước định trước. Khối này có thể đơn vị mã hóa tối đa, đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán hoặc đơn vị biến đổi, trong số các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây. Đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU) (LCU – Largest Coding Unit - Đơn vị mã hóa lớn nhất) bao gồm các đơn vị mã hóa của cấu trúc cây có thể được gọi khác nhau như là đơn vị cây mã hóa, cây khối mã hóa, cây khối có rễ, cây mã hóa, rễ mã hóa hoặc thân cây. Các phương pháp

mã hóa và giải mã video trên cơ sở các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây sẽ được mô tả sau khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20.

Dự đoán nội ảnh và dự đoán liên lớp có thể được thực hiện trên cơ sở đơn vị dữ liệu như là đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán hoặc đơn vị biến đổi.

Bộ mã hóa lớp thứ nhất 12 theo các phương án khác nhau có thể tạo dữ liệu ký hiệu bằng cách thực hiện các hoạt động mã hóa nguồn bao gồm dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh đối với các ảnh lớp thứ nhất. Dữ liệu ký hiệu chỉ ra giá trị của từng tham số mã hóa và giá trị mẫu của phần dư.

Chẳng hạn, bộ mã hóa 12 có thể tạo ra dữ liệu ký hiệu bằng cách thực hiện dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh, biến đổi và lượng tử hóa đối với các mẫu trên các mẫu của đơn vị dữ liệu các ảnh lớp thứ nhất và tạo ra luồng lớp thứ nhất bằng cách thực hiện mã hóa entropy đối với dữ liệu ký hiệu.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể mã hóa các ảnh lớp thứ hai trên cơ sở các đơn vị mã hóa của cấu trúc cây. Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể tạo ra dữ liệu ký hiệu bằng cách thực hiện dự đoán liên ảnh/nội ảnh, biến đổi và lượng tử hóa đối với các mẫu đơn vị mã hóa của các ảnh lớp thứ hai và tạo ra luồng lớp thứ hai bằng cách thực hiện mã hóa entropy đối với dữ liệu ký hiệu.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 theo các phương án khác nhau có thể thực hiện dự đoán liên lớp trong đó ảnh lớp thứ hai được dự đoán nhờ sử dụng thông tin dự đoán của ảnh lớp thứ nhất. Nhằm mã hóa ảnh ban đầu lớp thứ hai từ chuỗi ảnh lớp thứ hai đến cấu trúc dự đoán liên lớp, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định thông tin dự đoán của ảnh hiện thời lớp thứ hai nhờ sử dụng thông tin dự đoán của ảnh được khôi phục lớp thứ nhất và mã hóa sai số dự đoán giữa ảnh ban đầu lớp thứ hai và ảnh dự đoán lớp thứ hai bằng cách tạo ảnh dự đoán lớp thứ hai trên cơ sở thông tin được dự đoán xác định.

Trong khi đó, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định khối của ảnh lớp thứ nhất cần được tham chiếu bởi khối của ảnh lớp thứ hai nhờ thực hiện dự đoán liên lớp theo các đơn vị mã hóa hoặc các đơn vị dự đoán đối với ảnh lớp thứ hai. Chẳng hạn, khối khôi phục của ảnh lớp thứ nhất được định vị tương ứng với vị trí của khối hiện thời theo ảnh lớp thứ hai, có thể được xác định. Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định khối dự đoán lớp thứ hai nhờ sử dụng khối khôi phục lớp thứ nhất tương ứng với khối lớp thứ hai. Ở đây, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định khối dự đoán lớp thứ hai nhờ sử dụng khối

khôi phục lớp thứ nhất được định vị ở cùng một điểm như là đơn vị lớp thứ hai.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể sử dụng khối dự đoán lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng khối khôi phục lớp thứ nhất theo khối dự đoán liên lớp như là hình ảnh tham chiếu đối với dự đoán liên lớp của khối ban đầu lớp thứ hai. Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể thực hiện mã hóa entropy bằng cách biến đổi và lượng tử hóa sai số, tức là, phần dư theo dự đoán liên lớp, giữa giá trị mẫu của khối dự đoán lớp thứ hai và giá trị mẫu của khối ban đầu lớp thứ hai, nhờ sử dụng ảnh khôi phục lớp thứ nhất.

Trong khi đó, khi thiết bị mã hóa video liên lớp 10 được mô tả ở trên mã hóa video đa khung nhìn, ảnh lớp thứ nhất được mã hóa có thể là video khung nhìn thứ nhất và ảnh lớp thứ hai có thể video khung nhìn thứ hai. Vì ảnh đa khung nhìn này thu được đồng thời, sự giống nhau giữa các ảnh theo các khung nhìn là cao.

Tuy nhiên, ảnh đa khung nhìn có thể có sự khác biệt vì các đặc tính của các góc chụp ảnh, các thiết bị phát sáng và chụp ảnh (máy quay và ống kính) là khác nhau theo các góc nhìn. Do đó, hiệu suất mã hóa có thể tăng lên bằng cách thực hiện dự đoán bù trừ sự khác biệt trong đó sự khác biệt này được chỉ ra như là vectơ chênh lệch và vùng là giống nhất với khối cần được mã hóa hiện thời tìm được và được mã hóa từ ảnh theo góc nhìn khác nhờ sử dụng vectơ chênh lệch này.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai. Ở đây, khối con là khối nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán. Đơn vị dự đoán tạo ra như là đơn vị mã hóa được tách và khối con là khối nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán. Do đó, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 thực hiện dự đoán liên lớp theo các đơn vị khối con và xác định giá trị mẫu dự đoán đối với đơn vị dự đoán nhờ sử dụng các giá trị mẫu dự đoán theo các khối con.

Về chi tiết, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa.

Kích thước khối con có thể được xác định theo các lớp và các kích thước là các khối con theo các lớp cụ thể có thể là như nhau. Trong khi đó, khối con có thể là đơn vị dự đoán con có dạng hình vuông.

Chẳng hạn, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước khối con trong phạm vi trong đó kích thước đơn vị mã hóa là từ 8x8 đến 64x64 khi kích thước tối thiểu

của đơn vị mã hóa là 8×8 và kích thước tối đa của đơn vị mã hóa là 64×64 .

Sau đây, các lý do để xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai nằm trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa sẽ được mô tả.

Ở đây, giả thiết rằng, đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và kiểu phân vùng khác với $2N \times 2N$ được xác định như là kiểu phân vùng và như vậy đơn vị dự đoán nằm trong đơn vị mã hóa hiện thời là nhỏ hơn đơn vị tối thiểu của đơn vị mã hóa hiện thời.

Ở đây, khi thiết bị giải mã video liên lớp 20 thu được thông tin kích thước khối con chỉ kích thước nhỏ hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa từ thiết bị mã hóa video liên lớp, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định kích thước khối con là nhỏ hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con.

Tuy nhiên, khi kích thước khối con được xác định bởi thông tin kích thước khối con là lớn hơn kích thước của đơn vị dự đoán nằm trong đơn vị mã hóa hiện thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thay đổi kích thước khối con thành kích thước của đơn vị dự đoán theo đơn vị mã hóa hiện thời.

Nói cách khác, khi kích thước khối con được xác định bởi thông tin kích thước khối con là lớn hơn kích thước của đơn vị dự đoán nằm trong đơn vị mã hóa hiện thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể không tuân theo kích thước khối con được xác định bởi thông tin kích thước khối con, mà có thể xác định đơn vị dự đoán nằm trong đơn vị mã hóa hiện thời là khối con.

Do đó, khi đơn vị dự đoán là nhỏ hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa, sẽ là hữu hiệu khi kích thước khối con được xác định theo đơn vị dự đoán.

Vì vậy, ưu tiên là làm giảm độ phức tạp của việc hiện thực hóa/hoạt động các thiết bị mã hóa và giải mã bằng cách xuất ra thông tin kích thước khối con chỉ tính đến trường hợp trong đó khối con là bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa.

Đồng thời, kích thước tối đa của đơn vị mã hóa được xác định vì, khi đơn vị dự đoán thu được khi đơn vị mã hóa được tách, kích thước là đơn vị dự đoán luôn luôn nhỏ hơn hoặc bằng kích thước đơn vị mã hóa, nhưng khi kích thước khối con được xác định là lớn hơn kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, có mâu thuẫn đó là kích thước của đơn vị dự đoán trở nên lớn hơn kích thước đơn vị mã hóa.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai. Ở đây, khối ứng viên chỉ ra khối tương ứng được định vị trong ảnh lớp khác tương ứng với khối hiện thời và thông tin chuyển động nằm trong khối ứng viên có thể được sử dụng để dự đoán hoặc thu thông tin chuyển động khối hiện thời.

Chẳng hạn, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể thu vector chênh lệch chỉ khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai. Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất nhờ sử dụng vector chênh lệch.

Trong khi đó, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ứng viên của ảnh lớp thứ nhất được đồng định vị với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai.

Ở đây, khối hiện thời có thể là một trong số một hoặc các đơn vị dự đoán tạo ra như là đơn vị mã hóa của ảnh lớp thứ hai được tách. Trong khi đó, khối con có thể nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán. Nói cách khác, khối con thường nhỏ hơn đơn vị dự đoán nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó và khối con và đơn vị dự đoán có thể có cùng kích thước.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định vector chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất từ khối hiện thời, nhờ sử dụng khối khác biệt của khối liên kề theo thời gian hoặc khối liên kề theo không gian liên kề với khối hiện thời.

Ở đây, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định thành phần theo phương thẳng đứng của vector chênh lệch thu được là 0, vì các ảnh của lớp có các điểm khung nhìn khác nhau thu được bởi máy quay trong khi các điểm khung nhìn bị thay đổi theo phương nằm ngang. Nói cách khác, thành phần theo phương thẳng đứng của vector chênh lệch thu được có thể không phải là 0, nhưng vì các ảnh của lớp thu được trong khi thay đổi các điểm khung nhìn chỉ theo phương nằm ngang trong khi các ảnh thu được, thành phần theo phương thẳng đứng của vector chênh lệch được thay đổi thành 0 trên cơ sở các đặc tính của các ảnh và hiệu suất mã hóa có thể tiếp tục tăng lên khi dự đoán liên lớp được thực hiện nhờ sử dụng vector chênh lệch được thay đổi.

Trong khi đó, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể thu ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước khối con từ khối hiện thời. Chẳng hạn, khi khối hiện thời là 16×16 và kích thước khối con là 8×8 , các khối con có kích thước là 8×8

có thể được xác định theo khối hiện thời. Khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai thu được, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 xác định khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai. Ở đây, khối con của ảnh lớp thứ nhất có thể được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 thu thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất.

Ở đây, thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động theo dự đoán chuyển động, thông tin chỉ ra hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu và thông tin chỉ ra liệu vector chuyển động là sử dụng được hay không. Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động được dự đoán của khối hiện thời.

Chẳng hạn, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định giá trị mẫu dự đoán của khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động được dự đoán của khối hiện thời và mã hóa thông tin về phần dư chỉ ra sự chênh lệch giữa các giá trị điểm ảnh ban đầu của khối hiện thời và giá trị mẫu dự đoán của khối hiện thời. Ở đây, thông tin về phần dư được biến đổi thành chi tiết và thông tin biến đổi có thể được mã hóa entropy.

Bộ tạo luồng bit 18 có thể tạo ra luồng bit bao gồm video được mã hóa và thông tin dự đoán liên lớp được xác định theo mối tương quan với dự đoán liên lớp và truyền luồng bit được tạo ra vào thiết bị giải mã. Trong khi đó, khi dự đoán liên lớp trên cơ sở khối con được thực hiện theo mối tương quan với dự đoán liên lớp, bộ tạo luồng bit 18 có thể tạo ra luồng bit bao gồm thông tin về kích thước khối con. Đồng thời, bộ tạo luồng bit 18 có thể bao gồm thông tin về phần dư được mã hóa entropy như là video được mã hóa.

Trong khi đó, bộ tạo luồng bit 18 có thể tạo ra luồng bit còn bao gồm thông tin chỉ kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và thông tin chỉ ra sự chênh lệch giữa kích thước tối đa và kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa.

Chẳng hạn, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và kích thước đơn vị mã hóa liên quan đến ảnh lớp thứ hai và nhờ sử dụng chúng, bộ tạo luồng bit 18 tạo ra thông tin chỉ kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và thông tin chỉ sự chênh lệch giữa kích thước tối đa và kích thước tối thiểu của đơn vị mã

hóa.

Bộ tạo luồng bit 18 có thể trước hết tạo đơn vị của tập tham số video (VPS) (VPS – Video Parameter Set – Tập tham số video) hoặc đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) (NAL – Network Abstraction Layer - Lớp trừu tượng mạng) của tập tham số chuỗi (SPS) (SPS – Sequence Parameter Set – Tập tham số chuỗi) bao gồm thông tin kích thước của khối con. Sau đó, bộ tạo luồng bit 18 có thể tạo ra luồng bit bao gồm đơn vị VPS NAL hoặc đơn vị SPS NAL.

Theo cách khác, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể dự đoán (hoặc thu từ) vector chênh lệch từ thông tin mã hóa khác nhằm làm giảm lượng dữ liệu được truyền theo các đơn vị dự đoán. Chẳng hạn, vector chênh lệch có thể được dự đoán từ các khối liền kề của khối cần được khôi phục hiện thời. Nếu vector chênh lệch không được dự đoán từ các khối liền kề, vector chênh lệch mặc định có thể được xác định như là vector chênh lệch.

Phương pháp thực hiện mã hóa video liên lớp nhờ thiết bị mã hóa video liên lớp 10, dự đoán trên cơ sở khối con theo các phương án khác nhau, sẽ được mô tả chi tiết sau khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7B.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể thực hiện mã hóa entropy bằng cách biến đổi và lượng tử hóa sai số, tức là, phần dư theo dự đoán liên lớp, giữa giá trị mẫu của khối dự đoán lớp thứ hai và giá trị mẫu của khối ban đầu lớp thứ hai, nhờ sử dụng ảnh khôi phục lớp thứ nhất. Đồng thời, mã hóa entropy cũng có thể được thực hiện đối với sai số giữa thông tin dự đoán.

Như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể mã hóa chuỗi ảnh lớp hiện thời bằng cách tham chiếu đến các ảnh khôi phục lớp thứ nhất qua cấu trúc dự đoán liên lớp. Tuy nhiên, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau có thể mã hóa chuỗi ảnh lớp thứ hai theo cấu trúc dự đoán một lớp không có sự tham chiếu đến các mẫu lớp khác. Do đó, không được hiểu một cách hạn chế rằng, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 chỉ thực hiện dự đoán liên ảnh của cấu trúc dự đoán liên lớp nhằm mã hóa chuỗi ảnh lớp thứ hai.

Các hoạt động chi tiết của thiết bị mã hóa video liên lớp 10 đối với dự đoán liên lớp bây giờ sẽ được mô tả với sự đề cập đến Fig.1B. Sau đây, ảnh lớp thứ nhất có thể chỉ ảnh khung nhìn tham chiếu và ảnh lớp thứ hai có thể chỉ ảnh khung nhìn hiện thời cần được mã hóa.

Fig.1B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa video liên lớp theo các phương án khác nhau.

Trong bước 11, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai nằm trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa. Ở đây, khối con là khối nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán. Đơn vị dự đoán tạo ra như là đơn vị mã hóa được tách và là khối nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán. Do đó, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể thực hiện dự đoán liên lớp theo các đơn vị khối con và xác định giá trị mẫu dự đoán của đơn vị dự đoán nhờ sử dụng giá trị mẫu dự đoán theo các khối con.

Trong bước 13, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 thu vectơ chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai. Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể tìm kiếm khối ứng viên nhờ sử dụng vectơ chênh lệch thu được.

Trong khi đó, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể xác định khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất được đồng định vị với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai.

Trong bước 15, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước khối con thu được từ khối hiện thời, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai.

Ở đây, khối con của ảnh lớp thứ nhất được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Trong bước 17, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời.

Trong bước 19, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 tạo ra luồng bit bao gồm thông tin kích thước khối con được xác định.

Như được mô tả ở trên, khi kích thước khối con được xác định, thiết bị mã hóa

video liên lớp 10 có thể xác định kích thước khối con trong phạm vi của kích thước tối thiểu và kích thước tối đa của đơn vị mã hóa trong khi đề cập đến kích thước tối thiểu và kích thước tối đa của đơn vị mã hóa để đơn giản hóa các quá trình xử lý và làm giảm độ phức tạp của việc hiện thực hóa/hoạt động của các thiết bị mã hóa và giải mã.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo sáng chế có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (không được thể hiện trên hình vẽ) thường điều khiển bộ mã hóa lớp thứ nhất 14, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 và bộ tạo luồng bit 18. Theo cách khác, bộ mã hóa lớp thứ nhất 14, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 và bộ tạo luồng bit 18 có thể được hoạt động bởi các bộ xử lý riêng (không được thể hiện trên hình vẽ) và thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể được hoạt động khi các bộ xử lý riêng hoạt động theo hệ thống. Theo cách khác, bộ mã hóa lớp thứ nhất 14, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 và bộ tạo luồng bit 18 có thể được điều khiển theo sự điều khiển của bộ xử lý ngoại vi (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị mã hóa video liên lớp 10.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể bao gồm ít nhất một cụm lưu dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ) trong đó dữ liệu đầu vào và đầu ra của bộ mã hóa lớp thứ nhất 14, bộ mã hóa lớp thứ hai 16 và bộ tạo luồng bit 18 được lưu. Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể bao gồm bộ điều khiển bộ nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) để quản lý việc nạp tín hiệu vào và việc xuất ra của bộ lưu dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ).

Nhằm xuất ra kết quả mã hóa video, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể hoạt động kết hợp với bộ xử lý mã hóa video trong được lắp ráp trong đó hoặc bộ xử lý mã hóa video ngoài sao cho để thực hiện các hoạt động mã hóa video bao gồm biến đổi. Bộ xử lý mã hóa video trong của thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể thực hiện các hoạt động mã hóa video như là bộ xử lý riêng. Đồng thời, các hoạt động mã hóa video cơ bản có thể được coi là thiết bị mã hóa video liên lớp 10, thiết bị xử lý trung tâm hoặc thiết bị xử lý đồ họa bao gồm mô đun xử lý mã hóa video.

Fig.1C là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video liên lớp theo các phương án khác nhau.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau có thể bao gồm bộ thu 22 và bộ giải mã 24. Bộ giải mã 24 có thể bao gồm bộ giải mã lớp thứ nhất 26 và bộ giải mã lớp thứ hai 28.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau nhận luồng bit của video được mã hóa theo các lớp.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể nhận các luồng bit theo các lớp qua kỹ thuật mã hóa mở rộng được. Số lượng các lớp của các luồng bit nhận được bởi thiết bị giải mã video liên lớp 20 không bị giới hạn. Tuy nhiên, để tiện lợi cho việc mô tả, một phương án trong đó bộ giải mã lớp thứ nhất 26 của thiết bị giải mã video liên lớp 20 nhận và giải mã luồng lớp thứ nhất và bộ giải mã lớp thứ hai 28 nhận và giải mã luồng lớp thứ hai sẽ được mô tả.

Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 20 trên cơ sở tính mở rộng được theo không gian có thể nhận một luồng trong đó các chuỗi ảnh có các độ phân giải khác nhau được mã hóa theo các lớp khác nhau. Luồng lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục chuỗi ảnh có độ phân giải thấp và luồng lớp thứ hai có thể được giải mã để khôi phục chuỗi ảnh có độ phân giải cao.

Theo một ví dụ khác, video đa khung nhìn có thể được giải mã theo kỹ thuật mã hóa video mở rộng được. Khi luồng video lập thể nhận được vào các lớp, luồng lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục các ảnh khung nhìn trái. Luồng lớp thứ hai có thể tiếp tục được giải mã để khôi phục các ảnh khung nhìn phải.

Theo cách khác, khi luồng video đa khung nhìn nhận được vào các lớp, luồng lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục các ảnh khung nhìn trung tâm. Luồng lớp thứ hai có thể tiếp tục được giải mã để khôi phục các ảnh khung nhìn trái. Luồng lớp thứ ba có thể tiếp tục được giải mã để khôi phục các ảnh khung nhìn phải.

Theo một ví dụ khác, phương pháp mã hóa video mở rộng được trên cơ sở tính mở rộng được theo thời gian có thể được thực hiện. Luồng lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục các ảnh tốc độ khung cơ sở. Luồng lớp thứ hai có thể tiếp tục được giải mã để khôi phục tốc độ khung cao các ảnh.

Đồng thời, khi có ít nhất ba lớp thứ hai, các ảnh lớp thứ nhất có thể được khôi phục từ luồng lớp thứ nhất và khi luồng lớp thứ hai tiếp tục được giải mã bằng cách tham chiếu đến các ảnh khôi phục lớp thứ nhất, các ảnh lớp thứ hai có thể tiếp tục được khôi phục. Khi luồng lớp thứ k tiếp tục được giải mã bằng cách tham chiếu đến các ảnh khôi phục lớp thứ hai, các ảnh lớp thứ k có thể tiếp tục được khôi phục.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thu dữ liệu được mã hóa của các ảnh lớp

thứ nhất và các ảnh lớp thứ hai từ luồng lớp thứ nhất và luồng lớp thứ hai và ngoài ra, có thể tiếp tục thu vector chuyển động được tạo ra qua dự đoán nội ảnh và thông tin được dự đoán tạo ra qua dự đoán liên lớp.

Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể giải mã dữ liệu được dự đoán nội ảnh trên lớp và giải mã dữ liệu được dự đoán liên lớp giữa các lớp. Việc khôi phục có thể được thực hiện qua bù trừ chuyển động và giải mã video liên lớp trên cơ sở đơn vị mã hóa hoặc đơn vị dự đoán.

Các ảnh có thể được khôi phục bằng cách thực hiện bù trừ chuyển động đối với ảnh hiện thời bằng cách tham chiếu đến các ảnh khôi phục được dự đoán qua dự đoán liên ảnh của cùng lớp, đối với từng luồng lớp. Bù trừ chuyển động là sự hoạt động trong đó ảnh khôi phục của ảnh hiện thời được khôi phục bằng cách sắp xếp hình ảnh tham chiếu được xác định nhờ sử dụng vector chuyển động của ảnh hiện thời và phần dư của ảnh hiện thời.

Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thực hiện giải mã video liên lớp bằng cách tham chiếu đến thông tin dự đoán của các ảnh lớp thứ nhất để giải mã ảnh lớp thứ hai được dự đoán qua dự đoán liên lớp. Giải mã video liên lớp là hoạt động trong đó thông tin dự đoán của ảnh hiện thời được khôi phục nhờ sử dụng thông tin dự đoán khối tham chiếu của lớp khác để xác định thông tin dự đoán của ảnh hiện thời.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau có thể thực hiện giải mã video liên lớp để khôi phục các ảnh lớp thứ ba được dự đoán nhờ sử dụng các ảnh lớp thứ hai. Cấu trúc dự đoán liên lớp sẽ được mô tả sau khi đề cập đến Fig.3A.

Tuy nhiên, bộ giải mã lớp thứ hai 28 theo các phương án khác nhau có thể giải mã luồng lớp thứ hai mà không có sự tham chiếu đến chuỗi ảnh lớp thứ nhất. Do đó, không được hiểu một cách hạn chế rằng, bộ giải mã lớp thứ hai 28 thực hiện dự đoán liên lớp để giải mã chuỗi ảnh lớp thứ hai.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 thực hiện giải mã theo các khối của từng ảnh video. Khối có thể, trong số các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây, đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán hoặc đơn vị biến đổi.

Bộ thu 22 có thể nhận luồng bit và thu thông tin về ảnh được mã hóa từ luồng bit nhận được.

Chẳng hạn, bộ thu 22 có thể thu thông tin kích thước khối con của ảnh từ luồng bit.

Về chi tiết, bộ thu 22 thu thông tin kích thước khối con chỉ kích thước khối con của ảnh lớp cụ thể từ luồng bit.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể giải mã ảnh lớp thứ nhất nhờ sử dụng các ký hiệu mã hóa được phân tích cú pháp của ảnh lớp thứ nhất. Khi thiết bị giải mã video liên lớp 20 nhận các luồng được mã hóa trên cơ sở các đơn vị mã hóa của cấu trúc cây, bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể thực hiện giải mã trên cơ sở các đơn vị mã hóa của cấu trúc cây, theo đơn vị mã hóa lớn nhất của luồng lớp thứ nhất.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể thu thông tin mã hóa và dữ liệu được mã hóa bằng cách thực hiện giải mã entropy trên đơn vị mã hóa lớn nhất. Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể khôi phục phần dư bằng cách thực hiện lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo đối với dữ liệu được mã hóa thu được từ một luồng. Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 theo một phương án làm ví dụ khác có thể nhận trực tiếp luồng bit của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Các phần dư của các ảnh có thể được khôi phục bằng cách thực hiện lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi nghịch đảo đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể xác định ảnh dự đoán qua bù trừ chuyển động giữa cùng ảnh của lớp và khôi phục các ảnh lớp thứ nhất nhờ sự kết hợp ảnh dự đoán và phần dư.

Theo cấu trúc dự đoán liên lớp, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể tạo ra ảnh dự đoán lớp thứ hai nhờ sử dụng các mẫu của ảnh khôi phục lớp thứ nhất. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể thu sai số dự đoán theo dự đoán liên lớp nhờ giải mã luồng lớp thứ hai. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể tạo ra ảnh khôi phục lớp thứ hai nhờ sự kết hợp ảnh dự đoán lớp thứ hai và sai số dự đoán.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định ảnh dự đoán lớp thứ hai nhờ sử dụng ảnh khôi phục lớp thứ nhất được giải mã bởi bộ giải mã lớp thứ nhất 26. Theo cấu trúc dự đoán liên lớp, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối của ảnh lớp thứ nhất là cần được tham chiếu bởi đơn vị mã hóa hoặc đơn vị dự đoán của ảnh lớp thứ hai. Chẳng hạn, khối khôi phục của ảnh lớp thứ nhất được định vị tương ứng với vị trí của khối hiện thời theo ảnh lớp thứ hai, có thể được xác định. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối dự đoán lớp thứ hai nhờ sử dụng khối khôi phục lớp thứ nhất tương ứng với đơn vị lớp thứ hai. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối dự đoán lớp thứ hai nhờ sử dụng

khối khôi phục lớp thứ nhất được đồng định vị với đơn vị lớp thứ hai.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể sử dụng khối dự đoán lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng khối khôi phục lớp thứ nhất theo cấu trúc dự đoán liên lớp như là hình ảnh tham chiếu đối với dự đoán liên lớp của khối ban đầu lớp thứ hai. Trong trường hợp này, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể khôi phục đơn vị lớp thứ hai bằng cách sắp xếp giá trị mẫu của khối dự đoán lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng ảnh khôi phục lớp thứ nhất và phần dư theo dự đoán liên lớp.

Trong khi đó, khi thiết bị giải mã video liên lớp 20 giải mã video đa khung nhìn, ảnh lớp thứ nhất cần được mã hóa có thể là video khung nhìn thứ nhất và ảnh lớp thứ hai có thể là video khung nhìn thứ hai. Đồng thời, khi thiết bị giải mã video liên lớp 20 giải mã video độ sâu màu, ảnh lớp thứ nhất cần được mã hóa có thể là video màu (cấu trúc) và ảnh lớp thứ hai có thể video độ sâu.

Trong khi đó, vì ảnh đa khung nhìn thu được ở cùng thời điểm, sự giống nhau giữa các ảnh theo khung nhìn là rất cao. Do đó, hiệu suất mã hóa có thể được tăng lên bằng cách thực hiện dự đoán bù trừ chênh lệch trong đó vùng mà giống nhất với khối cần được mã hóa hiện thời tìm được và được mã hóa từ ảnh theo góc nhìn khác nhờ sử dụng vector chênh lệch. Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thu vector chênh lệch đối với dự đoán liên lớp qua luồng bit hoặc dự đoán vector chênh lệch từ các phần chênh lệch của thông tin mã hóa.

Chẳng hạn, vector chênh lệch có thể được dự đoán từ các khối liền kề của khối cần được khôi phục hiện thời. Đồng thời, khi vector chênh lệch là không thể được dự đoán từ các khối liền kề, vector chênh lệch có thể được xác định như là vector chênh lệch mặc định.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định kích thước khối con trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai thu được từ luồng bit.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 thu vector chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất nhờ sử dụng khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai như là điểm khởi đầu.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 xác định kích thước khối con theo thông tin kích thước

khối con. Khi khối con thu được từ khối hiện thời nhờ sử dụng kích thước được xác định của khối con, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai. Khối con của ảnh lớp thứ nhất có thể được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ hai và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động được dự đoán của khối hiện thời.

Theo phần mô tả trên, giả thiết rằng, thiết bị giải mã video liên lớp 20 thực hiện dự đoán chuyển động liên lớp.

Sau đây, các quá trình của thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định ứng viên vector chuyển động, tạo danh sách kết hợp và thực hiện dự đoán chuyển động liên lớp nhờ sử dụng danh sách kết hợp được mô tả. Ở đây, dự đoán chuyển động liên lớp được giả thiết là dự đoán chuyển động liên khung nhìn.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể sử dụng một trong số các ứng viên vector chuyển động khác nhau để dự đoán vector chuyển động.

Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định vector chuyển động cần được dự đoán từ khối ứng viên theo không gian như là ứng viên vector chuyển động. Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định vector chuyển động cần được dự đoán từ khối ứng viên theo thời gian là ứng viên vector chuyển động khác.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định ứng viên vector chuyển động đối với dự đoán vector chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định ứng viên vector chuyển động đối với dự đoán vector chuyển động liên khung nhìn liên quan đến đơn vị dự đoán hiện thời nhờ sử dụng vector chênh lệch $mvDisp$. Ngoài ra, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định ứng viên vector chuyển động đối với dự đoán vector chuyển động liên khung nhìn liên quan đến đơn vị dự đoán hiện thời nhờ sử dụng chỉ số chỉ ra điểm khung nhìn tham chiếu.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 thu ứng viên vector chuyển động từ ít nhất danh sách dự đoán L0 và danh sách dự đoán L1.

Ngoài ra, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định ảnh được tham chiếu từ các hình ảnh nằm trong danh sách dự đoán L0 hoặc danh sách dự đoán L1. Về chi tiết,

thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định hình ảnh được tham chiếu trong số các hình ảnh nằm trong danh sách dự đoán nhờ sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu. Chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể bao gồm chỉ số chỉ ra hình ảnh được tham chiếu trong số các hình ảnh nằm trong danh sách dự đoán L0 và chỉ số chỉ ra hình ảnh được tham chiếu trong số các hình ảnh nằm trong danh sách dự đoán L1.

Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định hướng dự đoán. Về chi tiết, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định hướng dự đoán nhờ sử dụng thông tin hướng dự đoán. Thông tin hướng dự đoán là thông tin chỉ ra ít nhất một hướng dự đoán trong số danh sách L1 và danh sách L0. Chẳng hạn, thông tin hướng dự đoán có thể bao gồm thông tin hướng dự đoán L0 chỉ ra rằng danh sách L0 là sử dụng được và thông tin hướng dự đoán L1 chỉ ra rằng danh sách L1 là sử dụng được.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể tham chiếu sau một hình ảnh nằm trong danh sách dự đoán liên quan đến hướng dự đoán, dự đoán vector chuyển động nhờ sử dụng vector chuyển động, xác định khối theo hình ảnh tham chiếu nhờ sử dụng vector chuyển động được dự đoán và tạo ra giá trị mẫu dự đoán nhờ sử dụng khối được xác định.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 tạo ra danh sách ứng viên kết hợp khi ứng viên vector chuyển động được xác định.

Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 20 tạo ra danh sách ứng viên kết hợp bao gồm các ứng viên kết hợp khác nhau như là ứng viên kết hợp theo không gian, ứng viên kết hợp theo thời gian, ứng viên kết hợp bù trừ chuyển động liên khung nhìn và ứng viên kết hợp bù trừ chênh lệch liên khung nhìn.

Ở đây, ứng viên vector chuyển động, chỉ số hình ảnh tham chiếu và hướng dự đoán có thể được sử dụng theo dự đoán nội ảnh đề cập đến ứng viên kết hợp, có thể đã được xác định. Về chi tiết, ứng viên kết hợp có thể chỉ khối được sử dụng trong dự đoán vector chuyển động.

Trước hết, thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định xem liệu từng ứng viên kết hợp sử dụng được theo ưu tiên của các ứng viên kết hợp hay không. Thiết bị giải mã video liên lớp 20 bổ sung ứng viên kết hợp sử dụng được vào danh sách kết hợp.

Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định liệu ứng viên kết hợp theo thời gian sử dụng được hay không và khi ứng viên kết hợp theo thời gian sử dụng được, bổ sung ứng viên kết hợp theo thời gian vào danh sách kết hợp. Thiết bị giải mã video

liên lớp 20 có thể liệu ứng viên kết hợp bù trừ chuyển động liên khung nhìn là ưu tiên tiếp theo của theo ưu tiên của các ứng viên kết hợp là sử dụng được.

Khi ứng viên kết hợp bù trừ chuyển động liên khung nhìn sử dụng được, thiết bị giải mã video liên lớp 20 bổ sung ứng viên kết hợp bù trừ chuyển động liên khung nhìn vào danh sách kết hợp.

Trong khi đó, số lượng các ứng viên kết hợp bổ sung được vào danh sách ứng viên kết hợp có thể bị giới hạn. Do đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể bổ sung ứng viên kết hợp sử dụng được theo ưu tiên của các ứng viên kết hợp và khi một không gian bổ sung ứng viên kết hợp là không đủ trong danh sách ứng viên kết hợp, có thể không bổ sung ứng viên kết hợp vào danh sách ứng viên kết hợp.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 thu chỉ số kết hợp. Ở đây, chỉ số kết hợp chỉ ra chỉ số chỉ một trong số các ứng viên kết hợp được bổ sung vào danh sách ứng viên kết hợp.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định khối ứng viên cần được sử dụng trong dự đoán vector từ danh sách kết hợp nhờ sử dụng chỉ số kết hợp.

Khi ứng viên kết hợp được xác định nhờ sử dụng chỉ số kết hợp là ứng viên kết hợp bù trừ chuyển động liên khung nhìn IvMC, thiết bị giải mã video liên lớp 20 thực hiện bù trừ chuyển động liên khung nhìn nhờ sử dụng ứng viên vector chuyển động, chỉ số hình ảnh tham chiếu và thông tin hướng được dự đoán xác định qua dự đoán vector chuyển động liên khung nhìn.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 thực hiện bù trừ chuyển động liên khung nhìn để tạo ra giá trị mẫu dự đoán đề cập đến đơn vị dự đoán hiện thời. Về chi tiết, thiết bị giải mã video liên lớp 40 sẽ dự đoán vector chuyển động của đơn vị dự đoán hiện thời nhờ sử dụng ứng viên vector chuyển động và xác định khối nhờ sử dụng vector chuyển động được dự đoán. Thiết bị giải mã video liên lớp 40 sẽ tạo ra giá trị mẫu dự đoán của đơn vị dự đoán hiện thời nhờ sử dụng khối được xác định.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau có thể xác định ứng viên vector chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con khi kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa hiện thời là kiểu $2N \times 2N$ trong khi xác định ứng viên vector chuyển động liên khung nhìn.

Ứng viên vector chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con sẽ chỉ ứng viên

vector chuyển động được xác định liên quan đến đơn vị dự đoán con nằm trong đơn vị dự đoán hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con được định vị theo góc nhìn khác bằng cách tách đơn vị dự đoán hiện thời của góc nhìn thành các đơn vị dự đoán con và xác định đơn vị dự đoán con được định vị theo góc nhìn khác trong các đơn vị dự đoán con.

Mặt khác, khi kiểu phân vùng không phải là kiểu $2N \times 2N$, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể không xác định ứng viên vector chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con.

Khi kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa hiện thời theo một phương án của sáng chế là kiểu $2N \times 2N$ (PartMode==PART_2Nx2N), thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định rằng thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán hiện thời có độ chính xác chuyển động của kích thước khối con. Nói cách khác, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể tạo ra giá trị mẫu dự đoán của đơn vị dự đoán hiện thời bằng cách thực hiện bù trừ chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở các khối con.

Mặt khác, khi kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa hiện thời không phải là kiểu $2N \times 2N$, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định rằng, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán hiện thời không có độ chính xác chuyển động của kích thước khối con.

Trong trường hợp này, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể không thực hiện bù trừ chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con.

Fig.1D là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video liên lớp theo các phương án khác nhau.

Trong bước 21, thiết bị giải mã video liên lớp 20 thu thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai. Ở đây, thông tin kích thước khối con chỉ kích thước khối con trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa.

Trong bước 23, thiết bị giải mã video liên lớp 23 xác định kích thước khối con từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con.

Trong bước 25, thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai.

Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 20 thu vector chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai. Ở đây, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định khối ứng viên nhờ sử dụng vector chênh lệch thu được.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất là được đồng định vị với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai.

Trong bước 27, khi ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định nhờ sử dụng kích thước khối con thu được từ khối hiện thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai. Ở đây, khối con của ảnh lớp thứ nhất có thể được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Trong bước 29, thiết bị giải mã video liên lớp 20 thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động được dự đoán hoặc được thu của khối hiện thời.

Fig.2A là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa video liên lớp theo một phương án khác.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể bao gồm bộ mã hóa 32.

Bộ mã hóa 32 có thể bao gồm bộ mã hóa lớp thứ nhất 34 và bộ mã hóa lớp thứ hai 36. Trong khi đó, bộ mã hóa 32 có thể thực hiện một số chức năng được thực hiện bởi bộ mã hóa 12 với điều kiện các chức năng không đối kháng nhau.

Bộ mã hóa lớp thứ nhất 34 có thể mã hóa ảnh lớp thứ nhất được mã hóa.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định khối ứng viên của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai.

Chẳng hạn, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể thu vector chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất nhờ sử dụng khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai như là điểm khởi đầu.

Trong khi đó, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất và được đồng định vị với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định ít nhất một khối con nằm trong khối hiện thời để tách khối hiện thời thành ít nhất một khối con.

Khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, bộ mã hóa lớp thứ hai xác định khối có kích thước không phải là kích thước định trước như là khối con. Cụ thể là, các trường hợp không phải là một số số nguyên bao gồm i) khi kích thước khối hiện thời là lớn hơn kích thước định trước (chẳng hạn, 1,5 lần), ii) khi kích thước khối hiện thời là nhỏ hơn kích thước định trước (chẳng hạn, 0,5 lần) và iii) khi một trong số các kích thước độ rộng và độ cao của khối hiện thời là bằng hoặc lớn hơn độ rộng định trước hoặc độ rộng và một trong số các kích thước độ rộng và độ cao của khối hiện thời là nhỏ hơn độ rộng cụ thể hoặc độ rộng (ngoại trừ trường hợp trong đó độ rộng và độ cao của khối hiện thời là giống với nhau). Phương án hiện thời là theo giả thuyết i).

Theo một phương án của sáng chế, khi khối có kích thước không phải là kích thước định trước được xác định, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định khối có cùng kích thước như khối hiện thời là khối con. Chẳng hạn, khi kích thước khối hiện thời là 16x12 và kích thước khối cụ thể là 8x8, vì độ cao (tức là 12) của khối hiện thời không phải là bội số nguyên của độ cao khối cụ thể (tức là 8) mà là gấp 1,5 lần, khối (16x12) có cùng kích thước với khối hiện thời có thể được xác định như là khối con.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 36 không còn xác định khối khác (chẳng hạn là khối con thứ hai, sẽ được mô tả sau) và có thể xác định khối con có cùng kích thước với khối hiện thời là khối con nằm trong khối hiện thời.

Theo một phương án khác của sáng chế, khi kích thước khối hiện thời không là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định ít nhất một khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước như khối con thứ nhất.

Chẳng hạn, khi kích thước khối hiện thời là 12x8 và kích thước khối định trước là 8x8, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước (8x8) như khối con thứ nhất vì độ rộng khối hiện thời không phải là bội số nguyên của độ rộng khối cụ thể.

Ở đây, khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định khối con thứ hai bên cạnh khối con thứ nhất. Ở đây, khối con thứ hai chỉ khối trong đó ít nhất một trong số kích thước độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng khối định trước và độ cao khối định

trước.

Chẳng hạn, khi kích thước khối hiện thời là 12×8 và kích thước khối định trước là 8×8 , khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước có thể được xác định như là khối con thứ nhất. Ở đây, khi khối con thứ nhất được định vị một cách thích hợp trong khối hiện thời (được định vị ở khối hiện thời tận cùng bên trái hoặc tận cùng bên phải), không gian có kích thước 4×8 là còn lại. Khi khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước cần được định vị trong không gian có kích thước 4×8 , khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước không vừa không gian.

Do đó, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định khối có độ rộng nhỏ hơn (tức là 4) so với độ rộng của khối định trước, vừa với không gian, như là khối con thứ hai nằm trong khối hiện thời. Khối con thứ hai là khối có kích thước khác với kích thước định trước.

Chẳng hạn, kích thước của khối con thứ hai có thể kích thước là 4×8 hoặc là 8×4 . Vì kích thước của khối con thứ hai là kích thước được cho phép của đơn vị dự đoán, ngay cả khi khối có cùng kích thước với kích thước định trước không được xác định là khối con, khối con thứ hai có thể được sử dụng trong dự đoán chuyển động liên khung nhìn.

Về chi tiết, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể tách khối hiện thời thành ít nhất một khối con theo đường biên tách có độ rộng hoặc độ cao định trước theo hướng độ rộng hoặc độ cao từ điểm ảnh phía bên trái cao nhất của khối hiện thời.

Chẳng hạn, khi độ rộng khối hiện thời là 12 và kích thước định trước là 8×8 , đường biên tách có thể là từng 8 điểm ảnh theo hướng độ rộng từ điểm ảnh phía bên trái cao nhất. Đồng thời, khi độ cao khối hiện thời là 12 và kích thước định trước là 8×8 , đường biên tách có thể là từng 8 điểm ảnh theo hướng độ cao từ điểm ảnh phía bên trái cao nhất.

Các khối thu được bằng cách tách khối hiện thời theo đường biên tách là các khối có cùng độ cao và độ rộng như là độ cao và độ rộng định trước và các khối này có thể được xác định như là khối con thứ nhất.

Trong khi đó, khi độ rộng hoặc độ cao khối hiện thời không phải là bội số nguyên của độ rộng định trước hoặc độ cao định trước trong khi xác định đường biên tách, chỉ các khối có độ rộng hoặc độ cao nhỏ hơn độ rộng định trước hoặc độ cao định trước vừa với không gian bên phải đường biên tách ở tận cùng bên phải của khối hiện thời và không

gian phía dưới của đường biên tách ở đáy của khối hiện thời.

Do đó, khối trong đó ít nhất là một trong số độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được định vị trong một vùng phía trong khối hiện thời ở không gian bên phải của đường biên tách ở tận cùng bên phải và không gian phía dưới của đường biên tách ở đáy của khối hiện thời.

Ở đây, khối trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được xác định như là khối con thứ hai.

Tuy nhiên, phương án không bị giới hạn ở đó và bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể xác định đường biên tách qua một trong số các phương pháp khác nhau bất kỳ và xác định khối con nằm trong khối hiện thời theo đường biên tách.

Chẳng hạn, khi độ rộng khối hiện thời là 12 và kích thước khối định trước là 8×8 , đường biên tách có thể là từng 8 điểm ảnh theo hướng độ rộng (hướng bên trái) từ điểm ảnh bên phải tận cùng phía trên. Khi độ cao khối hiện thời là 12 và kích thước khối cụ thể là 8×8 , đường biên tách có thể là từng 8 điểm ảnh theo hướng độ cao từ điểm ảnh bên phải tận cùng phía trên. Hầu hết các khối thu được bằng cách được tách theo đường biên tách là các khối có độ cao định trước và độ rộng định trước và các khối có độ cao định trước và độ rộng định trước có thể được xác định như là khối con thứ nhất.

Trong khi đó, khi độ rộng hoặc độ cao khối hiện thời không là bội số nguyên của độ rộng định trước hoặc độ cao định trước trong khi xác định đường biên tách, chỉ các khối trong đó ít nhất một trong số kích thước độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được định vị ở không gian bên trái của đường biên tách ở khối hiện thời tận cùng bên trái và không gian phía dưới của đường biên tách ở đáy của khối hiện thời.

Do đó, khối trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được định vị trong khối hiện thời ở không gian bên trái của đường biên tách ở không gian tận cùng bên trái và không gian phía dưới của đường biên tách ở đáy của khối hiện thời.

Ở đây, khối trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được xác định như là khối con thứ hai.

Khi khối con được xác định, bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai.

Ở đây, khối con của ảnh lớp thứ nhất có thể được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên. Khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai có thể chỉ khối con của ảnh lớp thứ nhất được đồng định vị với khối con của ảnh lớp thứ hai.

Bộ mã hóa lớp thứ hai 36 có thể dự đoán hoặc thu thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động được dự đoán hoặc được thu của khối hiện thời.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể tiếp tục bao gồm bộ tạo luồng bit (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ tạo luồng bit (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể tạo ra luồng bit bao gồm ảnh lớp thứ hai được mã hóa bao gồm khối hiện thời được mã hóa và ảnh lớp thứ nhất được mã hóa.

Trong khi đó, thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video liên lớp 10 được mô tả khi đề cập đến Fig.1A. Về chi tiết, bộ mã hóa 32 có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bởi bộ mã hóa 12. Tương tự như vậy, bộ tạo luồng bit (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bởi bộ tạo luồng bit 18.

Fig.2B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa video liên lớp theo các phương án khác nhau.

Trong bước 31, thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể mã hóa ảnh lớp thứ nhất.

Trong bước 33, thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất.

Chẳng hạn, thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể thu vectơ chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai. Thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể tìm kiếm khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất nhờ sử dụng vectơ chênh lệch thu được.

Trong bước 35, khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể xác định ít nhất một khối có kích thước không phải là kích thước định trước của khối con như là khối con.

Trong bước 37, khi khối con được xác định, thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của

ảnh lớp thứ hai. Ở đây, khối con của ảnh lớp thứ nhất có thể được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Trong bước 39, thiết bị mã hóa video liên lớp 30 có thể thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời.

Fig.2C là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video liên lớp theo một phương án khác của sáng chế.

Thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể bao gồm bộ thu 42 và bộ giải mã 44.

Bộ giải mã 44 có thể bao gồm bộ giải mã lớp thứ nhất 46 và bộ giải mã lớp thứ hai 48. Trong khi đó, bộ giải mã 44 có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bởi bộ giải mã 24 với điều kiện các chức năng không đối kháng với nhau.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 46 có thể mã hóa ảnh lớp thứ nhất được mã hóa.

Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất.

Chẳng hạn, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể thu vector chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai. Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất nhờ sử dụng vector chênh lệch.

Trong khi đó, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất và được đồng định vị với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai.

Khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, bộ giải mã lớp thứ hai 48 xác định khối có kích thước không phải là kích thước định trước như là khối con.

Theo một phương án của sáng chế, khi khối có kích thước không phải là kích thước định trước được xác định, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định khối có cùng kích thước với khối hiện thời là khối con. Chẳng hạn, khi kích thước khối hiện thời là 12×8 và kích thước khối định trước là 8×8 , vì độ rộng (tức là 12) của khối hiện thời không phải là bội số nguyên của độ rộng khối định trước (tức là 8) mà là gấp 1,5 lần, khối (12×8) có cùng kích thước với khối hiện thời có thể được xác định như là khối con thứ nhất.

Bộ giải mã lớp thứ hai 48 không còn xác định khối con khác (chẳng hạn là khối

con thứ hai, sẽ được mô tả sau) và có thể xác định khối con thứ nhất có cùng kích thước với khối hiện thời là khối con nằm trong khối hiện thời.

Theo một phương án khác của sáng chế, khi kích thước khối hiện thời không là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể trước hết xác định ít nhất một khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước là khối con thứ nhất.

Chẳng hạn, khi kích thước khối hiện thời là 12×8 và kích thước khối định trước là 8×8 , bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước (8×8) là khối con thứ nhất vì độ rộng khối hiện thời không phải là bội số nguyên của độ rộng khối định trước.

Ở đây, khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định khối con thứ hai bên cạnh khối con thứ nhất. Ở đây, khối con thứ hai chỉ khối trong đó ít nhất một trong số kích thước độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng khối định trước và độ cao khối định trước.

Chẳng hạn, khi kích thước khối hiện thời là 12×8 và kích thước khối định trước là 8×8 , khối có cùng kích thước với kích thước khối cụ thể có thể được xác định như là khối con thứ nhất. Ở đây, khi khối con thứ nhất được định vị một cách thích hợp trong khối hiện thời (được định vị ở khối hiện thời tận cùng bên trái hoặc tận cùng bên phải), không gian có kích thước 4×8 là bên trái. Khi khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước là cần được định vị trong không gian có kích thước là 4×8 , khối có cùng kích thước với kích thước khối định trước không vừa với không gian.

Do đó, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định khối có độ rộng nhỏ hơn (tức là 4) so với độ rộng khối định trước vừa với không gian như là khối con thứ hai nằm trong khối hiện thời.

Chẳng hạn, kích thước của khối con thứ hai có thể có kích thước là 4×8 hoặc 8×4 . Vì kích thước của khối con thứ hai là kích thước được cho phép của đơn vị dự đoán, ngay cả khi khối có cùng kích thước với kích thước định trước không được xác định là khối con, khối con thứ hai có thể được sử dụng trong quá trình dự đoán chuyển động liên khung nhìn.

Về chi tiết, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể tách khối hiện thời thành ít nhất một

khối con theo đường biên tách có độ rộng hoặc độ cao định trước theo hướng độ rộng hoặc độ cao từ điểm ảnh phía bên trái cao nhất của khối hiện thời.

Chẳng hạn, khi độ rộng khối hiện thời là 12 và kích thước định trước là 8×8 , đường biên tách có thể là từng 8 điểm ảnh theo hướng độ rộng từ điểm ảnh phía bên trái cao nhất. Đồng thời, khi độ cao khối hiện thời là 12 và kích thước định trước là 8×8 , đường biên tách có thể là từng 8 điểm ảnh theo hướng độ cao từ điểm ảnh phía bên trái cao nhất.

Hầu hết các khối thu được bằng cách tách khối hiện thời theo đường biên tách là các khối có độ cao và độ rộng định trước và các khối có độ cao và độ rộng định trước có thể được xác định như là khối con thứ nhất.

Trong khi đó, khi độ rộng hoặc độ cao khối hiện thời không phải là bội số nguyên của độ rộng định trước hoặc độ cao định trước trong khi xác định đường biên tách, chỉ các khối có độ rộng hoặc độ cao nhỏ hơn độ rộng định trước hoặc độ cao định trước vừa với không gian bên phải đường biên tách ở tận cùng bên phải khối hiện thời và không gian phía dưới của đường biên tách ở đáy của khối hiện thời.

Do đó, khối trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được định vị trong một vùng phía trong khối hiện thời ở không gian bên phải của đường biên tách ở tận cùng bên phải và không gian phía dưới của đường biên tách ở đáy của khối hiện thời.

Ở đây, khối trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được xác định như là khối con thứ hai.

Tuy nhiên, phương án không bị giới hạn ở đó và bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định đường biên tách qua một trong số các phương pháp khác nhau bất kỳ và xác định khối con nằm trong khối hiện thời theo đường biên tách.

Chẳng hạn, khi độ rộng khối hiện thời là 12 và kích thước khối định trước là 8×8 , đường biên tách có thể là từng 8 điểm ảnh theo hướng độ rộng (hướng bên trái) từ điểm ảnh bên phải tận cùng phía trên. Khi độ cao khối hiện thời là 12 và kích thước khối định trước là 8×8 , đường biên tách có thể là từng 8 điểm ảnh theo hướng độ cao từ điểm ảnh bên phải tận cùng phía trên. Hầu hết các khối thu được bằng cách được tách theo đường biên tách là các khối có độ cao định trước và độ rộng định trước và các khối có độ cao định trước và độ rộng định trước có thể được xác định như là khối con thứ nhất.

Trong khi đó, khi độ rộng hoặc độ cao khối hiện thời không là bội số nguyên của độ rộng định trước hoặc độ cao định trước trong khi xác định đường biên tách, chỉ các khối trong đó ít nhất một trong số kích thước độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được định vị ở không gian bên trái của đường biên tách ở khối hiện thời tận cùng bên trái và không gian phía dưới của đường biên tách ở đáy của khối hiện thời.

Do đó, khối trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được định vị trong khối hiện thời ở không gian bên trái của đường biên tách ở tận cùng bên trái và không gian phía dưới của đường biên tách ở đáy của khối hiện thời. Ở đây, khối trong đó ít nhất một trong số độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước có thể được xác định như là khối con thứ hai.

Khi khối con được xác định, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai. Ở đây, khối con của ảnh lớp thứ nhất có thể được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai có thể chỉ khối con của ảnh lớp thứ nhất được đồng định vị với khối con của ảnh lớp thứ hai.

Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể dự đoán hoặc thu thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động được dự đoán hoặc được thu của khối hiện thời.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bởi thiết bị giải mã video liên lớp 20 được mô tả khi đề cập đến Fig.1B. Về chi tiết, bộ giải mã 44 có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bởi bộ giải mã 24. Tương tự như vậy, bộ thu 42 có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bởi bộ thu 22.

Fig.2D là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã video liên lớp theo một phương án khác của sáng chế.

Trong bước 41, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể giải mã ảnh lớp thứ nhất được mã hóa.

Trong bước 43, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất.

Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể thu vector chênh lệch trở đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai. Thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể tìm kiếm khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất nhờ sử dụng vector chênh lệch thu được.

Trong bước 45, khi kích thước khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định ít nhất một khối có kích thước không phải là kích thước định trước của khối con như là khối con.

Trong bước 47, khi khối con được xác định, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai. Ở đây, khối con của ảnh lớp thứ nhất có thể được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

Trong bước 49, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời.

Sau đây, cấu trúc dự đoán liên lớp có thể được thực hiện trong thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả khi đề cập đến Fig.3A.

Fig.3A là sơ đồ thể hiện cấu trúc dự đoán liên lớp theo các phương án khác nhau.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo một phương án của sáng chế có thể mã hóa dự đoán các ảnh khung nhìn cơ bản, các ảnh khung nhìn trái và các ảnh khung nhìn phải theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn trên Fig.3A.

Theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn theo công nghệ liên quan, các ảnh của cùng khung nhìn được bố trí theo phương nằm ngang. Do đó, các ảnh khung nhìn trái được chỉ là 'Bên trái' được bố trí theo phương nằm ngang theo hàng, các ảnh khung nhìn cơ bản được chỉ là bởi 'Ở giữa' được bố trí theo phương nằm ngang theo hàng và các ảnh khung nhìn phải được chỉ là bởi 'Bên phải' được bố trí theo phương nằm ngang theo hàng. So sánh với các ảnh khung nhìn bên trái/bên phải, các ảnh khung nhìn cơ bản có thể là các ảnh khung nhìn trung tâm.

Đồng thời, các ảnh có cùng thứ tự POC được bố trí theo phương thẳng đứng. Thứ

tự POC của các ảnh chỉ thứ tự tái tạo các ảnh tạo video. 'POC X' được chỉ theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn chỉ thứ tự tái tạo tương đối của các ảnh trên cột tương ứng, trong đó thứ tự tái tạo là ở phía trước khi giá trị X thấp và là phía sau khi giá trị X cao.

Như vậy, theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn theo công nghệ liên quan, các ảnh khung nhìn trái được chỉ là bởi 'Bên trái' được bố trí theo phương nằm ngang theo thứ tự POC (thứ tự tái tạo), các ảnh khung nhìn cơ bản được chỉ là bởi 'Ở giữa' được bố trí theo phương nằm ngang theo thứ tự POC (thứ tự tái tạo) và các ảnh khung nhìn phải được chỉ là bởi 'Bên phải' được bố trí theo phương nằm ngang theo thứ tự POC (thứ tự tái tạo). Đồng thời, ảnh khung nhìn trái và ảnh khung nhìn phải được định vị trên cùng cột với ảnh cơ sở có các góc nhìn khác nhau mà cùng thứ tự POC (thứ tự tái tạo).

Bốn ảnh liên tục tạo thành một nhóm hình ảnh (GOP) (GOP - Group Of Pictures - Nhóm ảnh) theo các khung nhìn. Từng GOP bao gồm các ảnh giữa các hình ảnh neo liên tục và một hình ảnh neo (hình ảnh khóa).

Hình ảnh neo là điểm truy cập ngẫu nhiên và khi vị trí tái tạo được lựa chọn một cách tùy ý từ các ảnh được bố trí theo thứ tự tái tạo, tức là, thứ tự POC, trong khi tái tạo video, hình ảnh neo gần nhất với vị trí tái tạo theo thứ tự POC được tái tạo. Các ảnh lớp cơ sở bao gồm các hình ảnh neo lớp cơ sở từ 51 đến 55, các ảnh khung nhìn trái bao gồm các hình ảnh neo khung nhìn trái từ 131 đến 135 và các ảnh khung nhìn phải bao gồm các hình ảnh neo khung nhìn phải từ 231 đến 235.

Các ảnh đa khung nhìn có thể được tái tạo và được dự đoán (được khôi phục) theo thứ tự GOP. Trước hết, theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn, các ảnh nằm trong thứ tự GOP 0 có thể được tái tạo và sau đó các ảnh nằm trong thứ tự GOP 1 có thể được tái tạo, theo các khung nhìn. Nói cách khác, các ảnh nằm trong từng thứ tự GOP có thể được tái tạo theo thứ tự của GOP 0, GOP 1, GOP 2 và GOP 3. Đồng thời, theo thứ tự mã hóa của cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn, các ảnh nằm trong GOP 1 có thể được dự đoán (được khôi phục) và sau đó các ảnh nằm trong GOP 1 có thể được dự đoán (được khôi phục), theo các khung nhìn. Nói cách khác, các ảnh nằm trong từng GOP có thể được dự đoán (được khôi phục) theo thứ tự của GOP 0, GOP 1, GOP 2 và GOP 3.

Theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn, dự đoán đa khung nhìn (dự đoán liên lớp) và dự đoán liên ảnh được thực hiện đối với các ảnh. Theo cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn, ảnh ở đó mũi tên bắt đầu là hình ảnh tham chiếu và ảnh ở đó mũi tên kết thúc là ảnh được dự đoán nhờ sử dụng hình ảnh tham chiếu.

Kết quả dự đoán của các ảnh khung nhìn cơ bản có thể được mã hóa và sau đó xuất ra ở kiểu luồng ảnh khung nhìn cơ bản và kết quả dự đoán của các ảnh khung nhìn bổ sung có thể được mã hóa và sau đó xuất ra ở kiểu luồng bit lớp. Đồng thời, kết quả mã hóa dự đoán của các ảnh khung nhìn trái có thể xuất ra như là luồng bit lớp thứ nhất và kết quả mã hóa dự đoán của các ảnh khung nhìn phải có thể xuất ra như là luồng bit lớp thứ hai.

Chỉ dự đoán liên ảnh được thực hiện đối với các ảnh khung nhìn cơ bản. Nói cách khác, các hình ảnh neo lớp cơ sở từ 51 đến 55 của kiểu hình ảnh I không đề cập đến các ảnh khác, mà vẫn là các ảnh còn lại của kiểu hình ảnh B và b được dự đoán bằng cách tham chiếu đến các ảnh khác cơ bản khác. Các ảnh của kiểu hình ảnh B được dự đoán bằng cách tham chiếu đến hình ảnh neo của kiểu hình ảnh I ở trước các ảnh của kiểu hình ảnh B theo thứ tự POC và ảnh neo tiếp theo của kiểu hình ảnh I. Các ảnh của kiểu hình ảnh B được dự đoán bằng cách tham chiếu đến hình ảnh neo kiểu I ở trước ảnh của kiểu hình ảnh B theo thứ tự POC và ảnh tiếp theo của kiểu hình ảnh B hoặc bằng cách tham chiếu đến ảnh của kiểu hình ảnh B, ở trước các ảnh của kiểu hình ảnh B theo thứ tự POC và hình ảnh neo tiếp theo của kiểu hình ảnh I.

Dự đoán đa khung nhìn (dự đoán liên lớp) tham chiếu đến các ảnh khung nhìn khác và dự đoán liên ảnh tham chiếu đến cùng ảnh khung nhìn được thực hiện đối với từng ảnh khung nhìn trái và ảnh khung nhìn phải.

Dự đoán đa khung nhìn (dự đoán liên lớp) có thể được thực hiện đối với các hình ảnh neo khung nhìn trái từ 131 đến 135 bằng cách tham chiếu tương ứng đến các hình ảnh neo nhìn cơ bản từ 51 đến 55 có cùng thứ tự POC. Dự đoán đa khung nhìn có thể được thực hiện đối với các hình ảnh neo khung nhìn phải từ 231 đến 235 bằng cách tham chiếu tương ứng đến các hình ảnh neo khung nhìn cơ bản từ 51 đến 55 hoặc các hình ảnh neo khung nhìn trái từ 131 đến 135 có cùng thứ tự POC. Đồng thời, dự đoán liên khung nhìn (dự đoán liên lớp) có thể được thực hiện đối với các ảnh còn lại khác với các ảnh khung nhìn trái từ 131 đến 135 và các ảnh khung nhìn phải từ 231 đến 235 bằng cách

tham chiếu đến các ảnh khung nhìn khác có cùng POC.

Các ảnh còn lại khác với các hình ảnh neo từ 131 đến 135 và từ 231 đến 235 trong số các ảnh khung nhìn trái và các ảnh khung nhìn phải được dự đoán bằng cách tham chiếu đến cùng ảnh khung nhìn.

Tuy nhiên, từng ảnh của các ảnh khung nhìn trái và các ảnh khung nhìn phải có thể không được dự đoán bằng cách tham chiếu đến ảnh neo có thứ tự tái tạo ở trước trong số các ảnh khung nhìn bổ sung của cùng khung nhìn. Nói cách khác, nhằm thực hiện dự đoán liên ảnh đối với ảnh khung nhìn trái hiện thời, các ảnh khung nhìn trái ngoại trừ hình ảnh neo khung nhìn trái ở trước ảnh khung nhìn trái hiện thời theo thứ tự tái tạo có thể được tham chiếu. Tương tự như vậy, nhằm thực hiện dự đoán nội ảnh đối với ảnh khung nhìn phải hiện thời, các ảnh khung nhìn phải ngoại trừ hình ảnh neo khung nhìn phải ở trước ảnh khung nhìn phải hiện thời theo thứ tự tái tạo có thể được tham chiếu.

Đồng thời, nhằm thực hiện dự đoán liên ảnh đối với ảnh khung nhìn trái hiện thời, dự đoán có thể được thực hiện bằng cách tham chiếu đến ảnh khung nhìn trái thuộc về GOP hiện thời nhưng cần được khôi phục trước ảnh khung nhìn trái hiện thời, thay vì tham chiếu đến ảnh khung nhìn trái thuộc về GOP trước GOP hiện thời của ảnh khung nhìn trái hiện thời. Điều tương tự được áp dụng đối với ảnh khung nhìn phải.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau có thể khôi phục các ảnh khung nhìn cơ bản, các ảnh khung nhìn trái và các ảnh khung nhìn phải theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự đoán video đa khung nhìn trên Fig.3A.

Các ảnh khung nhìn trái có thể được khôi phục qua bù trừ chênh lệch liên khung nhìn tham chiếu đến các ảnh khung nhìn cơ bản và bù trừ chuyển động liên ảnh tham chiếu đến các ảnh khung nhìn trái. Các ảnh khung nhìn phải có thể được khôi phục qua bù trừ chênh lệch liên khung nhìn tham chiếu đến các ảnh khung nhìn cơ bản và các ảnh khung nhìn trái và bù trừ chuyển động liên ảnh đề cập đến các ảnh khung nhìn phải tham chiếu. Các ảnh được tham chiếu có thể được khôi phục trước hết đối với bù trừ chênh lệch và bù trừ chuyển động của các ảnh khung nhìn trái và các ảnh khung nhìn phải.

Đối với bù trừ chuyển động liên ảnh của ảnh khung nhìn trái, các ảnh khung nhìn trái có thể được khôi phục qua bù trừ chuyển động liên ảnh tham chiếu đến hình ảnh tham chiếu khung nhìn trái được khôi phục. Đối với bù trừ chuyển động liên ảnh của ảnh khung nhìn phải, các ảnh khung nhìn phải có thể được khôi phục qua bù trừ chuyển động

liên ảnh tham chiếu đến hình ảnh tham chiếu khung nhìn phải được khôi phục.

Đồng thời, đối với bù trừ chuyển động liên ảnh của ảnh khung nhìn trái hiện thời, chỉ ảnh khung nhìn trái thuộc về GOP hiện thời của ảnh khung nhìn trái hiện thời cần được khôi phục trước ảnh khung nhìn trái hiện thời có thể được tham chiếu và ảnh khung nhìn trái thuộc về GOP trước GOP hiện thời là không được tham chiếu. Điều tương tự được áp dụng đối với ảnh khung nhìn phải.

Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau có thể không chỉ thực hiện bù trừ chênh lệch (hoặc bù trừ dự đoán liên lớp) để mã hóa hoặc giải mã ảnh đa khung nhìn, mà còn thực hiện bù trừ chuyển động giữa các ảnh (hoặc bù trừ dự đoán chuyển động liên lớp) qua dự đoán vector chuyển động liên khung nhìn.

Fig.3B là hình vẽ thể hiện video nhiều lớp theo các phương án khác nhau.

Nhằm cung cấp dịch vụ tối ưu trong các môi trường mạng khác nhau và các thiết bị đầu cuối khác nhau, thiết bị video liên lớp 10 có thể xuất ra luồng bit mở rộng được bằng cách mã hóa các chuỗi ảnh nhiều lớp có các độ phân giải theo không gian khác nhau, các số lượng khác nhau, các tốc độ khung khác nhau và các điểm nhìn khác nhau. Nói cách khác, thiết bị mã hóa video nhiều lớp 10 có thể tạo ra và xuất ra luồng bit video mở rộng được bằng cách mã hóa ảnh thu tín hiệu theo các kiểu tính mở rộng được. Tính mở rộng được bao gồm tính mở rộng được theo thời gian, theo không gian, theo số lượng và theo nhiều góc nhìn. Tính mở rộng được này có thể được phân loại theo các kiểu. Đồng thời, tính mở rộng được có thể được phân loại như là mã nhận dạng kiểu kích thước theo từng kiểu.

Chẳng hạn, tính mở rộng được có cùng kiểu tính mở rộng được như là tính mở rộng được theo thời gian, theo không gian, theo chất lượng và theo nhiều góc nhìn. Đồng thời, tính mở rộng được có thể được phân loại thành mã nhận dạng kiểu kích thước tính mở rộng được theo được kiểu. Chẳng hạn, khi tính mở rộng được là khác nhau, tính mở rộng được có thể có các mã nhận dạng kiểu kích thước khác nhau. Chẳng hạn, kích thước tính mở rộng được cao có thể được gán cho tính mở rộng được kích thước cao đối với kiểu tính mở rộng được.

Khi luồng bit là tách được thành các luồng con hợp lệ, luồng bit là mở rộng được. Luồng bit mở rộng được theo không gian bao gồm các luồng con có các độ phân giải khác nhau. Nhằm phân biệt được tính mở rộng được khác nhau theo cùng kiểu tính mở

rộng được, kích thước tính mở rộng được sử dụng. Kích thước tính mở rộng được có thể được biểu thị bởi mã nhận dạng kiểu kích thước tính mở rộng được.

Chẳng hạn, luồng bit mở rộng được theo không gian có thể được tách thành các luồng con có các độ phân giải khác nhau, như là QVGA, VGA - Bảng đồ họa video) (VGA – Video graphic array - Bảng đồ họa video) và WVGA. Chẳng hạn, các lớp có các độ phân giải khác nhau có thể được phân biệt được nhờ sử dụng mã nhận dạng kiểu kích thước. Chẳng hạn, luồng con QVGA có thể có giá trị là 0 là giá trị mã nhận dạng kiểu kích thước tính mở rộng được theo không gian, luồng con VGA có thể có giá trị là 1 là giá trị mã nhận dạng kiểu kích thước tính mở rộng được theo không gian và luồng con WVGA có thể có giá trị là 2 là giá trị mã nhận dạng kiểu kích thước tính mở rộng được theo không gian.

Luồng bit mở rộng được theo thời gian bao gồm các luồng con có các tốc độ khung khác nhau. Chẳng hạn, luồng bit mở rộng được theo thời gian có thể được tách thành các luồng con có tốc độ khung là 7,5 Hz, tốc độ khung là 15 Hz, tốc độ khung là 30 Hz và tốc độ khung là 60 Hz. Luồng bit mở rộng được theo số lượng có thể được tách thành các luồng con có các số lượng khác nhau theo phương pháp tính mở rộng được mịn thấp (CGS) (CGS – Coarse-Grained Scalability – Tính mở rộng được mịn thấp), phương pháp tính mở rộng được mịn trung bình (MGS) (MGS - Medium-Grained Scalability – Tính mở rộng được mịn trung bình) và phương pháp tính mở rộng được mịn cao (FGS) (FGS – Fine-Grained Scalability – Tính mở rộng được mịn cao). Tính mở rộng được theo thời gian có thể cũng được phân biệt theo các kích thước khác nhau theo các tốc độ khung khác nhau và tính mở rộng được theo số lượng có thể cũng được phân biệt theo các kích thước khác nhau theo các phương pháp khác nhau.

Luồng bit mở rộng được theo nhiều góc nhìn bao gồm các luồng con của các điểm nhìn khác nhau theo một luồng bit. Chẳng hạn, theo ảnh nổi, luồng bit bao gồm ảnh bên trái và ảnh bên phải. Đồng thời, luồng bit mở rộng được có thể bao gồm các luồng con đề cập đến ảnh đa khung nhìn và dữ liệu được mã hóa của bản đồ độ sâu. Tính mở rộng được của điểm khung nhìn có thể cũng được phân biệt theo các kích thước khác nhau theo các điểm nhìn khác nhau.

Các kiểu mở rộng mở rộng được khác nhau có thể được kết hợp với nhau. Nói cách khác, luồng bit video mở rộng được có thể bao gồm các luồng con trong đó các

chuỗi ảnh nhiều lớp bao gồm các ảnh, trong đó ít nhất một trong số tính mở rộng được theo thời gian, theo không gian, theo số lượng và theo nhiều góc nhìn khác nhau được mã hóa.

Fig.3B là hình vẽ thể hiện các chuỗi ảnh từ 3010 đến 3030 có các kiểu mở rộng mở rộng được khác nhau. Chuỗi ảnh 3010 của lớp thứ nhất, chuỗi ảnh 3020 của lớp thứ hai và chuỗi ảnh 3030 của lớp thứ n (n là số nguyên) có thể là các chuỗi ảnh trong đó ít nhất một trong số các độ phân giải, các số lượng và các điểm khung nhìn là khác nhau. Đồng thời, một trong số chuỗi ảnh 3010 của lớp thứ nhất, chuỗi ảnh 3020 của lớp thứ hai và chuỗi ảnh 3030 của lớp thứ n có thể là chuỗi ảnh của lớp cơ sở và các chuỗi ảnh khác có thể là các chuỗi ảnh của lớp tăng cường.

Chẳng hạn, chuỗi ảnh 3010 của lớp thứ nhất có thể bao gồm các ảnh của điểm khung nhìn thứ nhất, chuỗi ảnh 3020 của lớp thứ hai có thể bao gồm các ảnh của điểm khung nhìn thứ hai và chuỗi ảnh 3030 của lớp thứ n có thể bao gồm các ảnh của điểm khung nhìn thứ n . Một ví dụ khác, chuỗi ảnh 3010 của lớp thứ nhất có thể là ảnh khung nhìn trái của lớp cơ sở, chuỗi ảnh 3020 của lớp thứ hai có thể là ảnh khung nhìn phải của lớp cơ sở và chuỗi ảnh 3030 của lớp thứ n có thể là ảnh khung nhìn phải của lớp tăng cường. Tuy nhiên, phương án không bị giới hạn ở đó và các chuỗi ảnh từ 3010 đến 3030 có các kiểu mở rộng mở rộng được khác nhau có thể là các chuỗi ảnh có các thuộc tính ảnh khác nhau.

Fig.3C là hình vẽ thể hiện các đơn vị NAL bao gồm dữ liệu được mã hóa của video nhiều lớp, theo các phương án khác nhau.

Như được mô tả ở trên, bộ tạo luồng bit 18 xuất ra các đơn vị NAL bao gồm dữ liệu video nhiều lớp được mã hóa và thông tin bổ sung. Tập tham số video (VPS) bao gồm thông tin được áp dụng cho các chuỗi ảnh nhiều lớp từ 3120 đến 3140 nằm trong video nhiều lớp. Đơn vị NAL bao gồm thông tin về VPS được gọi là đơn vị VPS NAL 3110.

Đơn vị VPS NAL 3110 bao gồm thành phần cú pháp thông thường được chia sẻ bởi bởi các chuỗi ảnh nhiều lớp từ 3120 đến 3140, thông tin về điểm hoạt động để dừng truyền thông tin không cần thiết và thông tin thiết yếu về điểm hoạt động cần thiết trong quá trình gián xếp phiên, như là hồ sơ hoặc cấp độ. Cụ thể là, đơn vị VPS NAL 3110 theo một phương án của sáng chế bao gồm thông tin tính mở rộng được đề cập đến mã nhận

dạng kiểu tính mở rộng được để hiện thực hóa tính mở rộng được trong video nhiều lớp. Thông tin tính mở rộng được là thông tin để xác định tính mở rộng được áp dụng cho các chuỗi ảnh nhiều lớp từ 3120 đến 3140 nằm trong video nhiều lớp.

Thông tin tính mở rộng được bao gồm thông tin về kiểu tính mở rộng được và kích thước tính mở rộng được áp dụng cho các chuỗi ảnh nhiều lớp từ 3120 đến 3140 nằm trong video nhiều lớp. Theo các phương pháp mã hóa và giải mã theo phương án thứ nhất của sáng chế, thông tin tính mở rộng được có thể thu được trực tiếp từ giá trị của mã nhận dạng kiểu phân cấp nằm trong đầu đơn vị NAL. Mã nhận dạng kiểu phân cấp là mã nhận dạng kiểu để phân biệt các lớp nằm trong VPS. VPS có thể xuất ra mã nhận dạng kiểu phân cấp của từng lớp qua phần kéo dài VPS. Mã nhận dạng kiểu lớp của từng lớp VPS có thể được xuất ra bởi mã nhận dạng kiểu nằm trong đơn vị VPS NAL. Chẳng hạn, mã nhận dạng kiểu phân cấp của các đơn vị NAL thuộc về một lớp cụ thể của VPS có thể nằm trong đơn vị VPS NAL. Chẳng hạn, mã nhận dạng kiểu phân cấp của đơn vị NAL thuộc về VPS có thể được xuất ra qua phần kéo dài VPS. Do đó, theo các phương pháp mã hóa và giải mã theo các phương án khác nhau, thông tin tính mở rộng được về lớp của các đơn vị NAL thuộc về VPS có thể thu được nhờ sử dụng giá trị mã nhận dạng kiểu phân cấp của các đơn vị NAL.

Sau đây, bù trừ chênh lệch liên lớp và dự đoán chuyển động liên lớp sẽ được mô tả khi đề cập đến Fig.4A.

Fig.4A là hình vẽ thể hiện vector chênh lệch đối với dự đoán liên lớp theo các phương án khác nhau.

Đề cập đến Fig.4A, thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau có thể thực hiện dự đoán liên lớp để tìm kiếm khối tham chiếu lớp thứ nhất 1403 nằm trong hình ảnh tham chiếu lớp thứ nhất 1402, tương ứng với khối hiện thời 1401 nằm trong hình ảnh hiện thời lớp thứ hai 1400, nhờ sử dụng vector chênh lệch DV (DV – Disparity Vector – Vector chênh lệch) và thực hiện bù trừ chênh lệch nhờ sử dụng khối tham chiếu lớp thứ nhất 1403.

Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau có thể để dự đoán chuyển động liên lớp, thu vector chuyển động tham chiếu mv_ref của khối tham chiếu lớp thứ nhất 1403 được chỉ là bởi vector chênh lệch DV từ khối hiện thời lớp thứ hai 1401 và dự đoán vector chuyển động mv_cur của khối hiện thời 1401 nhờ sử dụng

vector chuyển động tham chiếu thu được mv_ref . Trong trường hợp này, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thực hiện bù trừ chuyển động giữa các ảnh lớp thứ hai nhờ sử dụng vector chuyển động được dự đoán mv_cur .

Ở đây, vị trí tham chiếu có thể là vị trí được chỉ bởi vector chênh lệch DV từ điểm ảnh giữa của khối hiện thời 1401 hoặc vị trí được chỉ bởi vector chênh lệch DV từ điểm ảnh bên trái phía trên của khối hiện thời 1401.

Như được mô tả ở trên, nhằm thực hiện dự đoán bằng cách tham chiếu đến các ảnh khung nhìn khác nhau, vector chênh lệch là cần thiết. Vector chênh lệch có thể được truyền từ thiết bị mã hóa vào thiết bị giải mã qua luồng bit như là thông tin riêng biệt hoặc có thể được dự đoán trên cơ sở ảnh độ sâu hoặc khối liền kề của khối hiện thời. Nói cách khác, vector chênh lệch được dự đoán có thể là vector chênh lệch của các khối liền kề (NBDV) (NBDV – Neighboring Các khối Disparity Vector – Vector chênh lệch của các khối liền kề) và BBDV được định hướng theo độ sâu (DoNBDV).

Trước hết, khi vector chênh lệch (vector chuyển động theo hướng liên lớp) thu được từ các ứng viên khối liền kề, NBDV chỉ vector chênh lệch của khối hiện thời được dự đoán nhờ sử dụng vector chênh lệch thu được.

Trong khi đó, khi ảnh độ sâu được mã hóa và được giải mã trong số các ảnh lớp khác nhau, khối độ sâu tương ứng với khối hiện thời có thể được xác định nhờ sử dụng NBDV. Ở đây, giá trị độ sâu tiêu biểu được xác định trong số các giá trị độ sâu nằm trong khối độ sâu được xác định và giá trị độ sâu được xác định được biến đổi thành vector chênh lệch nhờ sử dụng tham số máy ghi hình. DoNBDV chỉ vector chênh lệch được dự đoán nhờ sử dụng vector chênh lệch được biến đổi từ giá trị độ sâu.

Fig.4B là hình vẽ thể hiện các ứng viên khối liền kề theo không gian để dự đoán vector chênh lệch theo các phương án khác nhau.

Đề cập đến Fig.4B, thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo một phương án của sáng chế có thể tìm kiếm các ứng viên khối liền kề theo không gian theo thứ tự tìm kiếm định trước (chẳng hạn, quét theo trục z hoặc quét theo vạch quét) nhằm dự đoán vector chênh lệch khối hiện thời 1500 trên hình ảnh hiện thời 4000. Ở đây, các ứng viên khối liền kề được tìm kiếm có thể là các đơn vị dự đoán liền kề theo thời gian hoặc theo không gian liền kề với khối hiện thời 1500.

Theo cách khác, chẳng hạn, trong thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo một

phương án khác, khối liên kề A0 1510 được định vị ở đáy bên trái của khối hiện thời 1500, khối liên kề A1 1520 được định vị ở bên trái của khối hiện thời 1500, khối liên kề B0 1530 được định vị phần trên bên phải của khối hiện thời 1500, khối liên kề B1 1540 được định vị ở phần phía trên khối hiện thời 1500 và khối liên kề B2 1550 được định vị ở phần phía trên bên trái của khối hiện thời 1500 có thể các ứng viên khối liên kề theo không gian để thu được vector chênh lệch. Nhằm thu vector chênh lệch, các khối liên kề ở các vị trí định trước có thể được tìm kiếm theo thứ tự các ứng viên khối liên kề A1 1520, B1 1540, B0 1530, A0 1510 và B2 1550.

Fig.4C là hình vẽ thể hiện ứng viên khối liên kề theo thời gian để dự đoán vector chênh lệch theo các phương án khác nhau.

Đề cập đến Fig.4C, thứ tự đối với thiết bị giải mã video liên lớp 20 để thực hiện dự đoán nội ảnh đối với khối hiện thời 1500 nằm trong hình ảnh hiện thời 4000, ít nhất một khối Col 1560 nằm trong hình ảnh tham chiếu 4100 và được cùng định vị với khối hiện thời 1500 và khối liên kề của khối được đồng định vị col 1560 có thể nằm trong ứng viên khối liên kề theo thời gian. Chẳng hạn, khối phía dưới bên phải BR 1570 của khối được đồng định vị Col 1560 có thể nằm trong ứng viên dự đoán theo thời gian. Trong khi đó, khối được sử dụng để xác định ứng viên dự đoán theo thời gian có thể là đơn vị mã hóa hoặc đơn vị dự đoán.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện dự đoán chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con theo các phương án khác nhau.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định vector chênh lệch của khối hiện thời 5000. Ở đây, vector chênh lệch được xác định có thể là vector được xác định nhờ sử dụng thông tin về vector chênh lệch thu được từ luồng bit hoặc vector chênh lệch thu từ khối liên kề. Ở đây, khối hiện thời có thể đơn vị dự đoán.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định khối tương ứng 5020 trên ảnh của điểm khung nhìn hiện thời View 1 và điểm khung nhìn khác View 0 nhờ sử dụng vector chênh lệch được xác định. Ở đây, kích thước là khối tương ứng 5020 có thể là cùng như là kích thước khối hiện thời 5000 và khối tương ứng có thể là khối được đồng định vị với khối hiện thời.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể được tách khối hiện thời thành ít nhất một khối con.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể được tách một cách đồng đều khối hiện thời thành các khối con có kích thước định trước. Chẳng hạn, khi kích thước khối hiện thời 5000 là 16×16 và kích thước là các khối con 5010 là 8×8 , thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể được tách khối hiện thời 5000 thành bốn khối con 5010.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định các khối con 5040 trong khối 5020 của điểm khung nhìn khác View 0 khác với điểm khung nhìn hiện thời mà tương ứng tương đương với bốn khối con 5010 trong khối hiện thời.

Ở đây, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thu các vector chuyển động của các khối con 5040 và dự đoán vector chuyển động của từng khối con 5010 nhờ sử dụng các vector chuyển động thu được.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định một trong số các khối nằm trong một hình ảnh trong số các hình ảnh trên một danh sách tham chiếu trên cùng điểm khung nhìn View1 như là điểm khung nhìn hiện thời là khối tham chiếu nhờ sử dụng vector chuyển động được dự đoán của từng khối con 5010.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thực hiện bù trừ chuyển động nhờ sử dụng khối tham chiếu.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xuất ra thông tin về kích thước khối con theo các ảnh của lớp. Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể nhận từ luồng bit thông tin về kích thước khối con để cập đến ảnh lớp của điểm khung nhìn View 1.

Khi kích thước khối con được xác định nhờ sử dụng thông tin về kích thước khối con là lớn hơn đơn vị dự đoán hiện thời, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thay đổi và xác định kích thước khối con đối với kích thước là đơn vị dự đoán hiện thời.

Chẳng hạn, khi kích thước khối con được xác định là 16×16 nhờ sử dụng thông tin về kích thước khối con và đơn vị dự đoán hiện thời là 8×8 , thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thay đổi và xác định kích thước khối con là kích thước (8×8) của đơn vị dự đoán hiện thời. Do đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định kích thước khối con nhờ sử dụng thông tin về kích thước khối con, nhưng kích thước khối con được xác định nhờ sử dụng thông tin về kích thước khối con không bị giới hạn và có thể được thay đổi và được xác định đối với kích thước là đơn vị dự đoán hiện thời theo các điều kiện.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp xuất ra thông tin về kích thước khối

con trên ảnh lớp không tính đến kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và kích thước tối đa của đơn vị mã hóa.

Sau đây, lý do vì sao thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai trong phạm vi nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa sẽ được mô tả.

Đơn vị dự đoán nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa. Khi thiết bị giải mã video liên lớp truyền thông tin về kích thước khối con không tính đến kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, thiết bị giải mã video liên lớp có thể xác định khối con lớn hơn kích thước tối đa của đơn vị mã hóa trong khi xác định kích thước khối con của kích thước được xuất ra của khối con.

Do đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo một phương án khác của sáng chế có thể xác định kích thước khối con nhờ sử dụng thông tin về kích thước khối con trong phạm vi nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa. Do đó, độ phức tạp của việc hiện thực hóa/hoạt động của các thiết bị mã hóa và giải mã có thể được giảm xuống.

Sau đây, lý do vì sao thiết bị giải mã video liên lớp 20 xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa sẽ được mô tả.

Ở đây, giả thiết rằng, đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và có kiểu phân vùng khác với $2N \times 2N$ và như vậy đơn vị dự đoán nằm trong đơn vị mã hóa hiện thời được xác định là nhỏ hơn đơn vị tối thiểu của đơn vị mã hóa hiện thời.

Ở đây, khi thiết bị giải mã video liên lớp 20 thu thông tin kích thước khối con chỉ kích thước nhỏ hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa từ thiết bị mã hóa video liên lớp, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định kích thước khối con nhỏ hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con.

Tuy nhiên, khi kích thước khối con được xác định nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con là lớn hơn kích thước đơn vị dự đoán, kích thước khối con có thể được thay đổi đối với kích thước là đơn vị dự đoán như được mô tả ở trên.

Do đó, sẽ là hữu hiệu khi kích thước khối con được xác định theo đơn vị dự đoán khi nó nhỏ hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa. Do đó, thông tin kích thước khối con có thể được báo hiệu chỉ khi kích thước khối con bằng hoặc lớn hơn kích thước tối

thiếu của đơn vị mã hóa, nhờ đó làm giảm độ phức tạp của việc hiện thực hóa/hoạt động của các thiết bị mã hóa và giải mã.

Do đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định kích thước khối con nhờ sử dụng thông tin về kích thước khối con nằm trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của mã hóa. Do đó, độ phức tạp của việc hiện thực hóa/hoạt động của các thiết bị mã hóa và giải mã có thể được giảm xuống.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp xuất ra thông tin kích thước khối con chỉ kích thước khối con có thể bao gồm thông tin về kích thước 4x4, ngay cả khi nhờ tính đến đơn vị dự đoán có kích thước 4x4 không được cho phép trong bộ mã hóa-giải mã hiện có như là kích thước khối con.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo một phương án khác của sáng chế có thể xuất ra thông tin kích thước khối con chỉ kích thước khối con ngoại trừ đơn vị dự đoán có kích thước không được cho phép. Thông tin chỉ kích thước khối con có thể được xuất ra không cần làm lãng phí các số bit cần thiết chỉ đơn vị dự đoán có kích thước không được cho phép.

Trong khi đó, điểm khung nhìn 0 (View 0) ảnh và điểm khung nhìn 1 (View 1) ảnh có thể là các ảnh màu có các điểm khung nhìn khác nhau. Tuy nhiên, một phương án không bị giới hạn ở đó và ảnh điểm khung nhìn 0 (View 0) và ảnh điểm khung nhìn 1 (View 1) có thể các ảnh độ sâu có các điểm khung nhìn khác nhau. Ở đây, dự đoán chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con có thể được thực hiện theo cùng phương thức khi ảnh điểm khung nhìn 0 (View 0) và ảnh điểm khung nhìn 1 (View 1) là các ảnh màu và các ảnh độ sâu, mà các kích thước là các khối con có thể được xác định khác nhau. Chẳng hạn, khi chúng là các ảnh màu, kích thước khối con có thể được xác định theo thông tin kích thước khối con được phân tích cú pháp từ luồng bit, nhưng khi chúng là các ảnh độ sâu, kích thước khối con có thể được xác định là kích thước tối đa của đơn vị mã hóa.

Ở phần trên của sáng chế, dự đoán chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con có đã được mô tả khi đề cập đến Fig.5. Tương tự với dự đoán chuyển động liên khung nhìn trên cơ sở khối con, dự đoán liên lớp có thể được thực hiện nhờ sử dụng và công cụ mã hóa và giải mã thừa kế tham số chuyển động (MPI).

Công cụ mã hóa và giải mã MPI chỉ ra công cụ thu một cách không bị ảnh hưởng

thông tin chuyển động hoặc thông tin khác biệt của khối được đồng định vị với khối hiện thời theo ảnh màu của cùng điểm khung nhìn trong khi mã hóa và giải mã ảnh độ sâu và thực hiện mã hóa và giải mã nhờ sử dụng thông tin chuyển động hoặc thông tin khác biệt trong khối hiện thời. Nói cách khác, ngay cả khi công cụ mã hóa và giải mã MPI được sử dụng, khối được đồng định vị với khối hiện thời theo ảnh khác với ảnh hiện thời là được tìm thấy giống với khi dự đoán chuyển động liên khung nhìn được thực hiện và thông tin chuyển động (hoặc thông tin khác biệt) thu được theo các khối con.

Do đó, ngay cả khi công cụ mã hóa và giải mã MPI được sử dụng, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thu thông tin kích thước của khối con để mã hóa hoặc giải mã MPI và xác định kích thước khối con để mã hóa hoặc giải mã MPI bằng cách thu quá trình xác định kích thước khối con trong quá trình dự đoán chuyển động liên khung nhìn ngay cả trong quá trình xác định kích thước khối con để mã hóa hoặc giải mã MPI nhờ sử dụng thông tin kích thước của khối con.

Về chi tiết, quá trình xác định bởi thiết bị giải mã video liên lớp 20, kích thước khối con nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con sẽ được mô tả sau khi đề cập đến Fig.7B.

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C là các hình vẽ thể hiện các quá trình xác định kích thước khối con, theo các phương án khác nhau.

Đề cập đến Fig.6A, theo kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể tách đơn vị mã hóa 6010 bất đối xứng thành các đơn vị dự đoán 6011 và 6012 (kiểu phân vùng PART_nLx2N), tách đơn vị mã hóa 6020 bất đối xứng thành các đơn vị dự đoán 6021 và 6022 (kiểu phân vùng PART_nRx2N), tách đơn vị mã hóa 6030 bất đối xứng thành các đơn vị dự đoán 6031 và 6032 (kiểu phân vùng PART_2NxnU) hoặc đơn vị mã hóa 6040 bất đối xứng thành các đơn vị dự đoán 6041 và 6042 (kiểu phân vùng PART_2NxnD).

Đề cập đến Fig.6A, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể được tách các đơn vị dự đoán 6011, 6012, 6021, 6022, 6031, 6032, 6041 và 6042 theo hướng vuông góc với hướng tách trong khi đơn vị mã hóa 6010, 6020, 6030 và 6040 được tách thành các đơn vị dự đoán, nhằm tách các đơn vị dự đoán 6011, 6012, 6021, 6022, 6031, 6032, 6041 và 6042 thành ít nhất là một khối con.

Thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể tách các đơn vị dự đoán 6011, 6012, 6021,

6022, 6031, 6032, 6041 và 6042 thành các khối con để thực hiện dự đoán liên lớp trên cơ sở khối con. Khi kích thước là các đơn vị dự đoán 6011, 6012, 6021, 6022, 6031, 6032, 6041 và 6042 không phải là bội số nguyên của kích thước cụ thể định trước là kích thước của khối con, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể không xác định một khối có kích thước định trước như là khối con.

Ở đây, khi kích thước của các đơn vị mã hóa từ 6010 đến 6040 là 16x16, các khối 6013, 6014, 6023 và 6024 có thể là 12x8 và các khối 6033, 6034, 6043 và 6044 có thể là 8x12. Trong khi đó, các khối con có các kích thước là 12x8 và 8x12 có thể không phải là các đơn vị dự đoán thường được cho phép trong bộ mã hóa-giải mã.

Do đó, khi kích thước khối con không phải là đơn vị được cho phép, thiết bị giải mã video liên lớp 40 theo một phương án của sáng chế có thể thực hiện dự đoán đối với đơn vị mã hóa nhờ sự tương thích kích thước của khối con và kích thước là đơn vị dự đoán.

Đề cập đến Fig.6B, thiết bị giải mã video liên lớp 40 xác định khối có cùng kích thước với kích thước định trước của đơn vị dự đoán như là khối con thứ nhất và thiết bị giải mã video liên lớp 40 xác định khối trong đó ít nhất một trong số các kích thước độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước và độ cao định trước như là khối con thứ hai.

Do đó, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể được tách đơn vị dự đoán 6112 thành các khối con thứ nhất 6113 và 6114 và các khối con thứ hai 6115 và 6116. Chẳng hạn, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể được tách các đơn vị dự đoán 6110 và 6120 thành các khối con thứ nhất 6113 và 6114 có cùng kích thước với kích thước định trước (8x8). Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể tách đơn vị dự đoán 6110 thành các khối con thứ hai 6115 và 6116 trong đó ít nhất một trong số các kích thước độ rộng và độ cao là nhỏ hơn độ rộng và độ cao định trước.

Tương tự như vậy, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể được tách các đơn vị dự đoán còn lại 6121, 6132 và 6141 theo phương thức tương tự.

Do đó, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể được tách đơn vị dự đoán có kích thước (12x8 hoặc 8x12) không được cho phép thành các khối con có các kích thước là 8x8, 8x4 hoặc 4x8 là các kích thước được cho phép.

Trong khi đó, đề cập đến Fig.6C, như được mô tả chi tiết khi đề cập đến Fig.6B,

thiết bị giải mã video liên lớp 40 xác định khối có cùng kích thước với kích thước định trước của đơn vị dự đoán như là khối con thứ nhất và thiết bị giải mã video liên lớp 40 xác định khối trong đó ít nhất là một trong số độ rộng hoặc độ cao là nhỏ hơn độ rộng định trước hoặc độ cao định trước như là khối con thứ hai.

Tuy nhiên, không giống với hình vẽ được thể hiện trên Fig.6B, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể thay đổi đường biên tách để thay đổi và tách vị trí của khối con thứ nhất và vị trí của khối con thứ hai, theo đơn vị dự đoán. Nói cách khác, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định đường biên tách qua một trong số các phương pháp khác nhau bất kỳ trong khi tách đơn vị dự đoán thành các khối con và như vậy các kiểu của các khối con và số lượng các khối con theo các kiểu có thể là như nhau nhưng các vị trí của các khối con có thể thay đổi theo đường biên tách.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định độ rộng và độ cao ($nSbW$, $nSbH$) của khối con nhờ sử dụng thông tin chỉ kích thước khối con theo các lớp khi xác định khối con.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 40 xác định, trong số các khối con nằm trong đơn vị dự đoán hiện thời, chỉ số hướng độ rộng ($xBlk$) đề cập đến một khối con cụ thể từ khối con phía trên tận cùng bên trái và chỉ số hướng độ cao ($yBlk$) đề cập đến một khối con cụ thể từ khối con phía trên tận cùng bên trái. Phạm vi của chỉ số hướng độ cao có thể được xác định là từ 0 đến $yBlkr$. Giá trị $yBlkr$ có thể được xác định theo Biểu thức 1 dưới đây.

[Biểu thức 1]

$$yBlkr = nPbH/nSbH - 1 + (nPb \% nSbH ? 1 : 0)$$

Ở đây, $nPbH$ chỉ độ cao đơn vị dự đoán và $nSbH$ chỉ độ cao của khối con.

Trong khi đó, khi các vị trí của các khối con cụ thể theo hướng độ cao từ các khối con cao nhất trong số các khối con nằm trong đơn vị dự đoán hiện thời là phía ngoài mép của đơn vị dự đoán, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định độ cao thực tế ($nRealSbH$) của các khối con bằng cách trừ độ cao ($yBlk * nSbH$) từ các khối con cao nhất khỏi các khối được định vị liền kề với phần phía trên của các khối con cụ thể từ độ cao ($nPbH$) của đơn vị dự đoán.

Trong khi đó, phạm vi của chỉ số hướng độ rộng có thể được xác định là từ 0 đến

xBlkr. Giá trị xBlkr có thể được xác định theo biểu thức 2 dưới đây.

[Biểu thức 2]

$$xBlkr = nPbW / nSbW - 1 + (nPbW \% nSbW ? 1 : 0)$$

Ở đây, nPbW chỉ độ rộng của đơn vị dự đoán và nSbW chỉ độ rộng của khối con.

Khi các khối con cụ thể trong số các khối con nằm trong đơn vị dự đoán hiện thời là phía ngoài mép đơn vị dự đoán, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định độ rộng thực tế của các khối con bằng cách trừ độ rộng (xBlk*nSbW) từ các khối con cao nhất cho các khối con liền kề với phần bên trái của các khối con từ độ rộng (nPbW) của đơn vị dự đoán.

Thiết bị giải mã video liên lớp 40 xác định một giá trị trong danh sách dự đoán L0 và danh sách dự đoán L1 liên quan đến khối con cần được sử dụng bởi vector chênh lệch (mvDisp) và chỉ số điểm khung nhìn tham chiếu (refViewIdx) theo các khối con.

Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định vector chuyển động được dự đoán theo hướng dự đoán L0 và vector chuyển động được dự đoán theo hướng dự đoán L1 theo các khối con. Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định hướng dự đoán theo các khối con.

Trong khi đó, khi thiết bị giải mã video liên lớp 40 xác định ứng viên kết hợp bù trừ chuyển động liên khung nhìn liên quan đến đơn vị dự đoán hiện thời là ứng viên kết hợp, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định vị trí, độ cao thực tế và độ rộng thực tế của khối con nằm trong đơn vị dự đoán hiện thời nhờ sử dụng vị trí, độ cao thực tế và độ rộng thực tế của khối con được xác định từ ứng viên của dự đoán vector chuyển động liên khung nhìn.

Khi được xác định rằng, bù trừ chuyển động liên khung nhìn được thực hiện nhờ sử dụng ứng viên của dự đoán vector chuyển động liên khung nhìn, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể thực hiện bù trừ chuyển động theo các khối con nhờ sử dụng ứng viên vector chuyển động, chỉ số hình ảnh tham chiếu và hướng dự đoán theo các khối con được xác định theo mối tương quan với ứng viên kết hợp bù trừ chuyển động liên khung nhìn và xác định giá trị mẫu dự đoán theo các khối con.

Đồng thời, khi giá trị mẫu dự đoán của các khối con nằm trong đơn vị dự đoán xác định, giá trị mẫu dự đoán theo các đơn vị dự đoán có thể được xác định.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 40 theo một phương án khác của sáng chế có thể xác định độ rộng ($nSbW$) của khối con và độ cao ($nSbH$) của khối con được sử dụng trong khi xác định ứng viên vector chuyển động liên khung nhìn là như sau.

Thiết bị giải mã video liên lớp 40 xác định kích thước ($SubPbSize$) của khối con nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con theo các lớp. Ở đây, giả thiết rằng, khối con là kiểu hình vuông. Do đó, kích thước ($SubPbSize$) của khối con có thể chỉ độ cao hoặc độ rộng của khối con.

Khi phần dư thu được bằng cách chia độ rộng ($nPbW$) của đơn vị dự đoán cho kích thước ($SubPbSize$) của khối con không phải là 0, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định độ rộng ($nSbW$) của khối con là độ rộng ($nPbW$) của đơn vị dự đoán ban đầu.

Theo cách khác, khi phần dư thu được bằng cách chia độ cao ($nPbH$) của đơn vị dự đoán cho kích thước ($SubPbSize$) của khối con không phải là 0, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định độ rộng ($nSbW$) của khối con là độ rộng ($nPbW$) của đơn vị dự đoán ban đầu.

Tương tự như vậy, khi phần dư thu được bằng cách chia độ rộng ($nPbW$) của đơn vị dự đoán cho kích thước ($SubPbSize$) của khối con không phải là 0, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định độ cao ($nSbH$) của khối con là độ cao ($nPbH$) của đơn vị dự đoán ban đầu.

Theo cách khác, khi phần dư thu được bằng cách chia độ cao ($nPbH$) của đơn vị dự đoán cho kích thước ($SubPbSize$) của khối con không phải là 0, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định độ cao ($nSbH$) của khối con là độ rộng ($nPbH$) của đơn vị dự đoán ban đầu.

Trong khi đó, khi phần dư thu được bằng cách chia độ cao ($nPbH$) của đơn vị dự đoán cho kích thước ($SubPbSize$) của khối con là 0 và phần dư thu được bằng cách chia độ rộng ($nPbW$) của đơn vị dự đoán cho kích thước ($SubPbSize$) của khối con là 0, thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định độ cao ($nSbH$) và độ rộng ($nSbW$) của khối con là kích thước ($SubPbSize$) của khối con.

Chẳng hạn, khi đơn vị dự đoán là 16×12 hoặc 16×4 , thiết bị giải mã video liên lớp 40 có thể xác định kích thước khối con là 16×12 hoặc 16×4 .

Fig.7A là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện cú pháp phân kéo dài VPS theo các phương

án khác nhau.

Đề cập đến Fig.7A, thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40 thu thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[layerId]$ 71 trong trường hợp của lớp khác với lớp cơ sở ($layerId \neq 0$). Ở đây, $\log2_sub_pb_size_minus3[layerId]$ chỉ kích thước của khối con liên quan đến một lớp có mã nhận dạng kiểu lớp của $layerId$.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể xác định kích thước ($SubPbSize[layerId]$) của khối con nhờ sử dụng thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[layerId]$.

Thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[layerId]$ chỉ kích thước của khối con được sử dụng trong đơn vị dự đoán sử dụng ứng viên kết hợp liên khung nhìn. Nói cách khác, thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[layerId]$ chỉ giá trị thu được bằng cách bổ sung $\log2$ vào kích thước của khối con kiểu hình vuông của lớp có mã nhận dạng kiểu lớp $layerId$ và sau đó trừ 3 từ giá trị thu được của phép cộng $\log2$.

Ở đây, thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[layerId]$ có thể thu được giá trị bằng cách bổ sung $\log$ của 2 vào kích thước ($SubPbSize$) của khối con và sau đó trừ 3 từ giá trị thu được sao cho thông tin về đơn vị dự đoán có kích thước 4x4 không được cho phép vì kích thước khối con không nhất thiết phải được xuất ra.

Trong khi đó, phạm vi được cho phép của giá trị thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3$ có thể là từ $MinCbLog2SizeY-3$ đến $CtbLog2SizeY-3$.

Ở đây, $MinCbLog2SizeY$ chỉ kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và $CtbLog2SizeY$ chỉ kích thước tối đa của đơn vị mã hóa.

$MinCbLog2SizeY$ có thể là giá trị thu được bằng cách bổ sung 3 vào thành phần cú pháp $\log2_min_luma_coding_block_size_minus3$. Thành phần cú pháp $\log2_min_luma_coding_block_size_minus3$ là giá trị thu được bằng cách bổ sung $\log2$ vào kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và sau đó trừ 3 từ giá trị thu được.

Đồng thời, $CtbLog2SizeY$ có thể là giá trị thu được bằng cách bổ sung thành phần cú pháp $\log2_diff_max_min_luma_coding_block_size$ vào $MinCbLog2SizeY$.

Ở đây, thành phần cú pháp $\log2_diff_max_min_luma_coding_block_size$ chỉ chênh lệch giữa giá trị thu được bằng cách bổ sung $\log2$ vào kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và giá trị thu được bằng cách bổ sung $\log2$ vào kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa.

Các thành phần cú pháp $\log2_diff_max_min_luma_coding_block_size$ và

$\log2_min_luma_coding_block_size_minus3$ này có thể được phân tích cú pháp từ luồng bit.

Chẳng hạn, các thành phần cú pháp $\log2_diff_max_min_luma_coding_block_size$ và $\log2_min_luma_coding_block_size_minus3$ có thể thu được từ đơn vị VPS NAL hoặc đơn vị SPS NAL nằm trong luồng bit.

Trong khi đó, kích thước ($SubPbSize[layerId]$) của khối con đề cập đến một lớp cụ thể có thể được xác định theo cờ $VpsDepthFlag(layerId)$. Cờ $VpsDepthFlag(layerId)$ chỉ ra liệu lớp có mã nhận dạng kiểu lớp được phân lớp liệu bản đồ độ sâu hay không.

Khi một lớp cụ thể là bản đồ độ sâu, kích thước ($SubPbSize[layerId]$) của khối con có thể được xác định là kích thước tối đa ($CtbLog2SizeY$) của đơn vị mã hóa.

Trong khi đó, khi kích thước ($SubPbSize[layerId]$) của khối con đề cập đến một lớp cụ thể không phải là bản đồ độ sâu, kích thước ($SubPbSize[layerId]$) của khối con có thể được xác định theo biểu thức 3 sau đây.

[Biểu thức 3]

$$SubPbSize[layerId] = 1 \ll \log2_sub_pb_size_minus3[layerId] + 3$$

Trong khi đó, đề cập đến Fig.7A, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thu thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[layerId]$ chỉ kích thước của khối con từ luồng bit qua cú pháp phần kéo dài VPS.

Nói cách khác, thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[layerId]$ chỉ kích thước khối con liên quan đến một lớp cụ thể thu được từ đơn vị VPS NAL nằm trong luồng bit.

Trong khi đó, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể thu thành phần cú pháp chỉ kích thước của khối con từ đơn vị SPS NAL nằm trong luồng bit.

Fig.7B là bảng thể hiện cú pháp phần kéo dài SPS theo các phương án khác nhau.

Đề cập đến Fig.7B, thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thu thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[0]$ 72 từ luồng bit. Ở đây, thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[0]$ chỉ kích thước của khối con khi ảnh lớp không phải là ảnh độ sâu.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40 thu đơn vị SPS NAL từ luồng bit và thu thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[0]$ 72 từ đơn vị SPS NAL thu được.

Ở đây, các đơn vị SPS NAL khác nhau hiện có theo các ảnh của lớp và thành phần cú pháp 72 có thể thu được theo các ảnh của lớp từ các đơn vị SPS NAL.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40 không phân tích cú pháp thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[1]$ từ luồng bit.

Ở đây, thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus[1]$ chỉ kích thước khối con khi ảnh lớp là ảnh độ sâu.

Nói cách khác, chỉ thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus[0]$ được phân tích cú pháp từ luồng bit và $\log2_sub_pb_size_minus[1]$ không được phân tích cú pháp từ luồng bit trong số các thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[d]$.

Thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[d]$ được sử dụng để xác định kích thước (SubPbSize) của khối con theo các lớp sử dụng ứng viên kết hợp liên lớp.

Thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[d]$ chỉ kích thước khối con theo các lớp sử dụng ứng viên kết hợp liên lớp. Về chi tiết, $\log2_sub_pb_size_minus3[0]$ có thể chỉ giá trị thu được bằng cách bổ sung $\log2$ vào kích thước khối con đề cập đến ảnh màu và sau đó trừ 3 từ giá trị thu được và $\log2_sub_pb_size_minus3[1]$ có thể chỉ giá trị thu được bằng cách bổ sung $\log2$ vào kích thước khối con đề cập đến ảnh độ sâu và sau đó trừ 3 từ giá trị thu được.

Trong khi đó, khi thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[d]$ không hiện hữu, giá trị thu được bằng cách bổ sung $\log2$ vào kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và sau đó trừ 3 từ giá trị thu được (CtbLog2SizeY) có thể nhận được.

Do đó, thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[1]$ có thể là giá trị thu được bằng cách trừ 3 từ CtbLog2SizeY.

Trong khi đó, thành phần cú pháp $\log2_sub_pb_size_minus3[d]$ có thể là giá trị trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn giá trị thu được bằng cách trừ 3 từ giá trị (MinCbLog2SizeY) của phép cộng $\log2$ vào kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị thu được bằng cách trừ 3 từ giá trị (MaxCbLog2SizeY) của phép cộng $\log2$ vào kích thước tối đa của đơn vị mã hóa.

Trong khi đó, kích thước của khối con (SubPbSize) của một lớp cụ thể có thể được xác định theo biểu thức 4 dưới đây.

[Biểu thức 4]

$$SubPbSize = 1 \ll (\log2_sub_pb_size_minus3[DepthFlag] + 3)$$

Ở đây, DepthFlag chỉ cờ chỉ ra liệu ảnh lớp cụ thể có phải là ảnh độ sâu hay không.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định ứng viên vector chuyển động liên lớp trên cơ sở khối con nhờ sử dụng các vị trí (xPb, yPb) của đơn vị dự đoán hiện thời, độ rộng và độ cao (nPbW và nPbH) của đơn vị dự đoán hiện thời, chỉ số điểm khung nhìn tham chiếu (refViewIdx) và vector chênh lệch (mvDisp).

Ở đây, trước khi xác định ứng viên vector chuyển động liên lớp theo các khối con, thành phần theo phương thẳng đứng của vector chênh lệch (mvDisp) được thay đổi về 0 và ứng viên vector chuyển động liên lớp trên cơ sở khối con có thể được xác định nhờ sử dụng vector chênh lệch được thay đổi.

Trong khi đó, giả thuyết rằng các hoạt động được mô tả khi đề cập đến từ Fig.5 đến Fig.7B được thực hiện bởi thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40, nhưng nó sẽ trở nên hiển nhiên đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực rằng các hoạt động giống nhau có thể cũng được thực hiện nhờ thiết bị mã hóa video liên lớp 10 hoặc 30.

Đề cập đến Fig.7B, thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thu thành phần cú pháp $\log2_mpi_sub_pb_size_minus3[1]$ 73 từ luồng bit.

Thành phần cú pháp $\log2_mpi_sub_pb_size_minus3[1]$ chỉ kích thước khối con khi ảnh lớp là ảnh độ sâu. Thành phần cú pháp $\log2_mpi_sub_pb_size_minus3[1]$ có thể được sử dụng để xác định kích thước khối con để mã hóa hoặc giải mã MPI.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 or 40 thu đơn vị SPS NAL từ luồng bit và thu thành phần cú pháp 72 từ đơn vị SPS NAL.

Ở đây, các đơn vị SPS NAL khác nhau hiện hữu theo các ảnh lớp và thành phần cú pháp 73 có thể thu được theo các ảnh lớp từ các đơn vị SPS NAL.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40 không phân tích cú pháp thành phần cú pháp $\log2_mpi_sub_pb_size_minus3[0]$ từ luồng bit. Thành phần cú pháp $\log2_mpi_sub_pb_size_minus3[0]$ chỉ kích thước khối con khi ảnh lớp không phải là ảnh độ sâu. Thành phần cú pháp $\log2_mpi_sub_pb_size_minus3[0]$ có thể được sử dụng để xác định kích thước khối con để mã hóa hoặc giải mã MPI.

Trong khi đó, chỉ thành phần cú pháp $\log2_mpi_sub_pb_size_minus[1]$ trong số

các thành phần cú pháp `log2_mpi_sub_pb_size_minus3[d]` được phân tích cú pháp từ luồng bit và `log2_mpi_sub_pb_size_minus[0]` không phải được phân tích cú pháp từ luồng bit.

Trong khi đó, thành phần cú pháp `log2_mpi_sub_pb_size_minus3[d]` có thể được sử dụng để xác định kích thước (`MpiSubPbSize`) của khối con theo các lớp sử dụng ứng viên kết hợp liên lớp.

Thành phần cú pháp `log2_mpi_sub_pb_size_minus3[d]` chỉ kích thước khối con theo các lớp sử dụng ứng viên kết hợp liên lớp. Về chi tiết, `log2_mpi_sub_pb_size_minus3[0]` có thể là giá trị thu được bằng cách trừ 3 từ giá trị của phép cộng `log2` vào kích thước của khối con liên quan đến ảnh màu và `log2_mpi_sub_pb_size_minus3[1]` có thể thu được giá trị bằng cách trừ 3 từ giá trị của phép cộng `log2` vào kích thước khối con liên quan đến ảnh độ sâu.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định kích thước (`MpiSubPbSize`) của khối con theo các lớp nhờ sử dụng thành phần cú pháp `sub_pb_size_minus[1]` theo biểu thức 5 dưới đây.

[Biểu thức 5]

$$MpiSubPbSize = 1 \ll (\log2_mpi_sub_pb_size_minus3[DepthFlag] + 3)$$

Ở đây, cờ `DepthFlag` là cờ chỉ ra liệu có phải ảnh lớp là ảnh độ sâu hay không.

Như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau và thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau có thể tách các khối của dữ liệu video thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán và các đơn vị biến đổi có thể được sử dụng cho dự đoán liên lớp hoặc dự đoán liên ảnh đối với các đơn vị mã hóa. Sau đây, phương pháp video mã hóa, thiết bị mã hóa video, phương pháp giải mã video và thiết bị giải mã video trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và các đơn vị biến đổi, theo các phương án khác nhau, sẽ được mô tả khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20.

Về nguyên lý, trong các quy trình mã hóa và giải mã đối với video nhiều lớp, các quá trình mã hóa và giải mã đối với các ảnh lớp thứ nhất và các quá trình mã hóa và giải mã đối với các ảnh lớp thứ hai được thực hiện tách riêng. Nói cách khác, khi dự đoán liên lớp được thực hiện đối với video nhiều lớp, các kết quả mã hóa và giải mã của các video

một lớp có thể được tham chiếu qua lại, nhưng các quá trình mã hóa và giải mã riêng rẽ được thực hiện theo các video một lớp.

Do đó, vì các quá trình mã hóa và giải mã video trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây như sẽ được mô tả dưới đây khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20 để tiện lợi cho việc mô tả là các quá trình mã hóa và giải mã video để xử lý video một lớp, chỉ dự đoán liên ảnh và bù trừ chuyển động được thực hiện. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7B, nhằm mã hóa và giải mã luồng video, dự đoán liên lớp và bù trừ được thực hiện đối với các ảnh lớp cơ sở và các ảnh lớp thứ hai.

Do đó, theo thứ tự đối với bộ mã hóa 12 của thiết bị mã hóa video liên lớp 10 theo các phương án khác nhau để mã hóa video nhiều lớp trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể bao gồm các thiết bị mã hóa video 100 trên Fig.8 như là số lượng các lớp video nhiều lớp để thực hiện mã hóa video theo từng video một lớp, nhờ đó điều khiển từng thiết bị mã hóa video 100 để mã hóa video một lớp được chỉ định. Đồng thời, thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể thực hiện dự đoán đa khung nhìn nhờ sử dụng các kết quả mã hóa của mỗi điểm khung nhìn độc lập của từng thiết bị mã hóa video 100. Do đó, bộ mã hóa 12 của thiết bị mã hóa video liên lớp 10 có thể tạo ra luồng video khung nhìn cơ sở và luồng video lớp thứ hai bao gồm các kết quả mã hóa theo các lớp.

Tương tự như vậy, để bộ giải mã 26 của thiết bị giải mã video liên lớp 20 theo các phương án khác nhau giải mã video nhiều lớp trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể bao gồm các thiết bị giải mã video 200 trên Fig.9 như là số lượng các lớp của video nhiều lớp để thực hiện giải mã video theo các lớp đối với luồng video lớp thứ nhất nhận được và luồng video lớp thứ hai nhận được, nhờ đó điều khiển từng thiết bị giải mã video 200 để giải mã video một lớp được chỉ định. Đồng thời, thiết bị giải mã video liên lớp 200 có thể thực hiện bù trừ liên lớp nhờ sử dụng kết quả giải mã từng lớp đơn phía sau một của từng thiết bị giải mã video 200. Do đó, bộ giải mã 26 của thiết bị giải mã video liên lớp 20 có thể tạo ra các ảnh lớp thứ nhất và các ảnh lớp thứ hai được khôi phục theo các lớp.

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

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án của sáng chế bao gồm dự đoán video trên cơ sở các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây bao gồm bộ xác định đơn vị mã hóa 120 và bộ đầu ra 130. Sau đây, để tiện lợi cho việc mô tả, thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án của sáng chế bao gồm dự đoán video trên cơ sở các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây sẽ được viết tắt là 'thiết bị mã hóa video 100'.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể tách hình ảnh hiện thời trên cơ sở đơn vị mã hóa lớn nhất là đơn vị mã hóa có kích thước tối đa đối với hình ảnh hiện thời của ảnh. Nếu hình ảnh hiện thời là lớn hơn đơn vị mã hóa lớn nhất, dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời có thể được tách thành ít nhất là một đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị mã hóa lớn nhất theo các phương án khác nhau có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước là 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, v.v., trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu là kiểu hình vuông có độ rộng và chiều dài là bình phương của 2.

Đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau có thể được đặc trưng bởi kích thước tối đa và độ sâu. Độ sâu chỉ số lượng lần đơn vị mã hóa được tách theo không gian từ đơn vị mã hóa lớn nhất và như là độ sâu sâu xuống, các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu có thể được tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất là độ sâu từ điểm cao nhất và độ sâu của đơn vị mã hóa nhỏ nhất là độ sâu từ điểm thấp nhất. Vì kích thước đơn vị mã hóa tương ứng với từng độ sâu giảm xuống khi độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất sâu xuống, đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu phía trên có thể bao gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với các độ sâu phía dưới.

Như được mô tả ở trên, dữ liệu ảnh của hình ảnh hiện thời được tách thành các đơn vị mã hóa lớn nhất theo kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và từng ảnh của các đơn vị mã hóa lớn nhất có thể bao gồm các đơn vị mã hóa sâu hơn được tách theo các độ sâu. Vì đơn vị mã hóa lớn nhất theo các phương án khác nhau được tách theo các độ sâu, dữ liệu ảnh của miền không gian nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân loại theo phân cấp theo các độ sâu.

Độ sâu tối đa và kích thước tối đa của đơn vị mã hóa giới hạn tổng số lần độ cao và độ rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất được tách theo phân cấp có thể định trước.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 mã hóa ít nhất một vùng tách thu được bằng cách tách một vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất theo các độ sâu và xác định độ sâu để xuất ra

dữ liệu ảnh được mã hóa cuối cùng theo ít nhất một vùng được tách. Nói cách khác, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 xác định độ sâu cuối cùng nhờ mã hóa dữ liệu ảnh theo các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu, theo đơn vị mã hóa lớn nhất của ảnh hiện thời và lựa chọn độ sâu có sai số mã hóa ít nhất. Độ sâu cuối cùng được xác định và dữ liệu ảnh được mã hóa theo độ sâu mã hóa được xác định được xuất ra vào bộ đầu ra 130.

Dữ liệu ảnh theo đơn vị mã hóa lớn nhất được mã hóa trên cơ sở các đơn vị mã hóa sâu hơn tương ứng với ít nhất một độ sâu là bằng hoặc thấp hơn độ sâu tối đa và các kết quả của mã hóa dữ liệu ảnh được so sánh trên cơ sở từng ảnh của các đơn vị mã hóa sâu hơn. Độ sâu có sai số mã hóa ít 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 cuối cùng có thể được lựa chọn đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được tách như là đơn vị mã hóa được tách theo phân cấp theo các độ sâu và khi số lượng các đơn vị mã hóa tăng lên. Đồng thời, ngay cả khi nếu các đơn vị mã hóa tương ứng với cùng độ sâu theo một đơn vị mã hóa lớn nhất, xác định liệu có nên tách từng đơn vị mã hóa tương ứng với cùng độ sâu tới độ sâu nhỏ hơn bằng cách xác định sai số mã hóa của dữ liệu ảnh của từng đơn vị mã hóa, tách riêng. Do đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh nằm trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, các sai số mã hóa có thể khác nhau theo các vùng trong một đơn vị mã hóa lớn nhất và như vậy các độ sâu cuối cùng có thể khác theo các vùng về dữ liệu ảnh. Như vậy, một hoặc nhiều độ sâu cuối cùng có thể được xác định theo một đơn vị mã hóa lớn nhất và dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được chia theo các đơn vị mã hóa của ít nhất là một độ sâu cuối cùng.

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 theo các phương án khác nhau có thể xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Cụm từ 'các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây' theo các phương án khác nhau bao gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được xác định là độ sâu cuối cùng, trong số tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị mã hóa của độ sâu cuối cùng có thể được xác định theo phân cấp theo các 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 cuối cùng trong vùng hiện thời có thể được xác định một cách độc lập từ độ sâu cuối cùng trong một vùng khác.

Độ sâu tối đa theo các phương án khác nhau là chỉ số đề cập đến số lượng lần tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu tối đa thứ nhất theo các phương án khác nhau có thể chỉ tổng số lần tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu tối đa thứ hai theo các phương án khác nhau có thể chỉ tổng các mức độ sâu từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Chẳng hạn, khi độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất là 0, độ sâu đơn vị mã hóa, trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được tách một lần, có thể được xác định là 1 và độ sâu đơn vị mã hóa, trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được tách hai lần, có thể được xác định 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 tách bốn lần, các mức độ sâu của các độ sâu 0, 1, 2, 3 và 4 hiện hữu và như vậy độ sâu tối đa thứ nhất có thể được xác định là 4 và độ sâu tối đa thứ hai có thể được xác định là 5.

Mã hóa dự đoán và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Mã hóa dự đoán và biến đổi cũng được thực hiện trên cơ sở các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu là bằng hoặc nhỏ hơn độ sâu tối đa, theo đơn vị mã hóa lớn nhất.

Vì số lượng các đơn vị mã hóa sâu hơn tăng lên mỗi khi đơn vị mã hóa lớn nhất được tách theo các độ sâu, mã hóa, bao gồm mã hóa dự đoán và biến đổi, được thực hiện đối với tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn được tạo ra khi độ sâu sâu xuống. Để tiện lợi cho việc mô tả, mã hóa dự đoán và biến đổi bây giờ sẽ được mô tả trên cơ sở đơn vị mã hóa của độ sâu hiện thời, theo đơn vị mã hóa lớn nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau có thể lựa chọn một cách khác nhau kích thước hoặc hình dạng của đơn vị dữ liệu để mã hóa dữ liệu ảnh. Nhằm mã hóa dữ liệu ảnh, các hoạt động như là mã hóa dự đoán, biến đổi và mã hóa entropy được thực hiện và ở thời điểm này, cùng đơn vị dữ liệu có thể được sử dụng đối với tất cả các hoạt động hoặc các đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng đối với từng hoạt động.

Chẳng hạn, thiết bị mã hóa video 100 có thể lựa chọn không chỉ đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu ảnh, mà còn là đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hóa để thực hiện mã hóa dự đoán đối với dữ liệu ảnh theo đơn vị mã hóa.

Nhằm thực hiện mã hóa dự đoán theo đơn vị mã hóa lớn nhất, mã hóa dự đoán có thể được thực hiện trên cơ sở đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu cuối cùng theo các phương án khác nhau, tức là, trên cơ sở đơn vị mã hóa là không còn được tách đối với các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu thấp hơn. Sau đây, đơn vị mã hóa là không còn được

tách và trở thành đơn vị cơ sở để mã hóa dự đoán bây giờ sẽ được gọi là 'đơn vị dự đoán'. Phân vùng thu được bằng cách tách đơn vị dự đoán có thể bao gồm đơn vị dự đoán hoặc đơn vị dữ liệu thu được bằng cách tách ít nhất một trong số độ cao và độ rộng của đơn vị dự đoán. Phân vùng là đơn vị dữ liệu ở đó đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa được tách và đơn vị dự đoán có thể là phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa.

Chẳng hạn, khi đơn vị mã hóa là $2N \times 2N$ (ở đây N là số nguyên dương) là không còn được tách và trở thành đơn vị dự đoán là $2N \times 2N$ và kích thước là phân vùng có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Các ví dụ của chế độ phân vùng theo các phương án khác nhau bao gồm các phân vùng đối xứng thu được nhờ sự tách đối xứng độ cao hoặc độ rộng của đơn vị dự đoán, các phân vùng thu được bởi phân vùng bất đối xứng độ cao hoặc độ rộng của đơn vị dự đoán, như là 1:n hoặc n:1, các phân vùng thu được bởi phân vùng hình học đơn vị dự đoán và các phân vùng có các hình dạng tùy ý.

Các chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán có thể ít nhất một chế độ nội ảnh, chế độ liên ảnh và chế độ bỏ qua. Chẳng hạn, chế độ nội ảnh hoặc chế độ liên ảnh có thể được thực hiện đối với phân vùng là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Đồng thời, chế độ bỏ qua có thể được thực hiện chỉ đối với phân vùng là $2N \times 2N$. Mã hóa được thực hiện một cách độc lập đối với một đơn vị dự đoán trong đơn vị mã hóa, nhờ đó lựa chọn chế độ dự đoán có ít sai số mã hóa nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau có thể cũng thực hiện biến đổi đối với dữ liệu ảnh theo đơn vị mã hóa trên cơ sở không chỉ đối với đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu ảnh, mà còn trên cơ sở đơn vị dữ liệu là khác với đơn vị mã hóa. Nhằm thực hiện biến đổi theo đơn vị mã hóa, biến đổi có thể được thực hiện trên cơ sở đơn vị biến đổi có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hóa. Chẳng hạn, đơn vị biến đổi có thể bao gồm đơn vị dữ liệu đối với chế độ nội ảnh và đơn vị biến đổi đối với chế độ liên ảnh.

Đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được tách đệ quy thành các vùng có kích thước nhỏ hơn theo phương thức tương tự với phương thức trong đó đơn vị mã hóa được tách theo cấu trúc cây, theo các phương án khác nhau. Như vậy, dữ liệu dư trong đơn vị mã hóa có thể được tách theo đơn vị biến đổi có cấu trúc cây theo các độ sâu biến đổi.

Độ sâu biến đổi chỉ số lượng lần tách để đạt đơn vị biến đổi bằng cách tách độ cao

và độ rộng đơn vị mã hóa có thể cũng được thiết lập theo đơn vị biến đổi theo các phương án khác nhau. Chẳng hạn, theo đơn vị mã hóa hiện thời là $2N \times 2N$, độ sâu biến đổi có thể 0 khi kích thước là đơn vị biến đổi là $2N \times 2N$, có thể là 1 khi kích thước là đơn vị biến đổi là $N \times N$ và có thể là 2 khi kích thước là đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$. Nói cách khác, đơn vị biến đổi có cấu trúc cây có thể được xác định theo các độ sâu biến đổi.

Thông tin tách theo các độ sâu đòi hỏi không chỉ thông tin về độ sâu, mà cả thông tin đề cập đến mã hóa dự đoán và biến đổi. Do đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 không chỉ xác định độ sâu có ít sai số mã hóa nhất, mà còn xác định chế độ phân vùng của phần tách đơn vị dự đoán thành phân vùng, chế độ dự đoán theo các đơn vị dự đoán và kích thước là đơn vị biến đổi để biến đổi.

Các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây theo đơn vị mã hóa lớn nhất và các phương pháp xác định đơn vị dự đoán/phân vùng và đơn vị biến đổi, theo các phương án khác nhau, sẽ được mô tả về chi tiết sau khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.19.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định sai số mã hóa của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu bằng cách sử dụng Sự tối ưu hóa tốc độ bóp méo trên cơ sở các bộ nhân Lagrangian.

Bộ đầu ra 130 xuất ra dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất được mã hóa trên cơ sở ít nhất một độ sâu được xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hóa 120 và thông tin tách theo độ sâu, trong các luồng bit.

Dữ liệu ảnh được mã hóa có thể thu được bởi dữ liệu phần dư mã hóa của ảnh.

Thông tin được tách theo độ sâu có thể bao gồm thông tin về độ sâu, về chế độ phân vùng theo đơn vị dự đoán, về chế độ dự đoán và về việc tách đơn vị biến đổi.

Thông tin về độ sâu cuối cùng có thể được xác định nhờ sử dụng thông tin tách theo các độ sâu, chỉ ra liệu mã hóa có được thực hiện đối với các đơn vị mã hóa của độ sâu thấp hơn thay thế cho độ sâu hiện thời. Nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời là độ sâu, đơn vị mã hóa hiện thời được mã hóa và như vậy thông tin được tách có thể được xác định không tách đơn vị mã hóa hiện thời thành 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 được thực hiện đối với đơn vị mã hóa của độ sâu thấp hơn và như vậy thông tin được tách có thể được xác định để tách đơn vị mã hóa hiện thời nhằm thu được các đơn vị mã hóa của độ sâu thấp hơn.

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu, mã hóa được thực hiện đối với đơn vị mã hóa mà được tách thành đơn vị mã hóa của độ sâu thấp hơn. Vì ít nhất một đơn vị mã hóa của độ sâu thấp hơn hiện hữu trong một đơn vị mã hóa của độ sâu hiện thời, mã hóa được thực hiện lặp lại đối với từng đơn vị mã hóa của độ sâu thấp hơn và như vậy mã hóa có thể được thực hiện theo kiểu đệ quy đối với các đơn vị mã hóa có cùng độ sâu.

Vì các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định đối với một đơn vị mã hóa lớn nhất và thông tin tách được xác định đối với đơn vị mã hóa của độ sâu, ít nhất một phần của thông tin tách có thể được xác định đối với một đơn vị mã hóa lớn nhất. Đồng thời, độ sâu của dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể là khác nhau theo các vị trí vì dữ liệu ảnh được tách theo phân cấp theo các độ sâu và như vậy độ sâu và thông tin tách có thể được xác định đối với dữ liệu ảnh.

Do đó, bộ đầu ra 130 theo các phương án khác nhau có thể gán độ sâu tương ứng và thông tin mã hóa về chế độ mã hóa đối với ít nhất là một trong số các đơn vị như là đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị tối thiểu nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Đơn vị tối thiểu theo các phương án khác nhau là đơn vị dữ liệu kiểu hình vuông thu được bằng cách tách đơn vị mã hóa tối thiểu tạo thành độ sâu thấp nhất cho 4. Theo cách khác, đơn vị tối thiểu theo các phương án khác nhau có thể là đơn vị dữ liệu kiểu hình vuông tối đa có thể nằm trong tất cả các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán, các đơn vị phân vùng và các đơn vị biến đổi nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Chẳng hạn, thông tin mã hóa tín hiệu bởi bộ đầu ra 130 có thể được phân loại thành thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa sâu hơn và thông tin mã hóa theo các đơn vị dự đoán. Thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa sâu hơn có thể bao gồm thông tin về chế độ dự đoán và về kích thước là các phân vùng. Thông tin mã hóa theo các đơn vị dự đoán có thể bao gồm thông tin về hướng đánh giá của chế độ liên ảnh, về chỉ số hình ảnh tham chiếu của chế độ liên ảnh, về vector chuyển động, về thành phần chroma của chế độ nội ảnh và về phương pháp nội suy của chế độ nội ảnh.

Thông tin về kích thước tối đa của đơn vị mã hóa được xác định theo các hình ảnh, các lát hoặc các GOP và thông tin về độ sâu tối đa có thể được chèn vào phần đầu của luồng bit, tập tham số chuỗi hoặc tập tham số hình ảnh.

Thông tin về kích thước tối đa của đơn vị biến đổi được cho phép đối với video hiện thời và thông tin về kích thước tối thiểu của đơn vị biến đổi có thể cũng được xuất ra

qua phần đầu của luồng bit, tập tham số chuỗi hoặc tập tham số hình ảnh. Bộ đầu ra 130 có thể mã hóa và xuất ra thông tin tham chiếu đề cập đến dự đoán, thông tin dự đoán và thông tin kiểu lát.

Trong thiết bị mã hóa video 100 theo phương án đơn giản nhất, đơn vị mã hóa sâu hơn có thể là đơn vị mã hóa thu được bằng cách chia độ cao hoặc độ rộng đơn vị mã hóa của độ sâu phía trên là một lớp nêu trên cho hai. Nói cách khác, khi kích thước đơn vị mã hóa của độ sâu hiện thời là $2N \times 2N$, kích thước đơn vị mã hóa của độ sâu thấp hơn là $N \times N$. Đồng thời, đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời có kích thước là $2N \times 2N$ có thể bao gồm tối đa là 4 đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Do đó, thiết bị mã hóa video 100 có thể tạo các 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 đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất, trên cơ sở kích thước là đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu tối đa được xác định khi xem xét đến các đặc tính của hình ảnh hiện thời. Đồng thời, vì mã hóa có thể được thực hiện đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất nhờ sử dụng một trong số các chế độ dự đoán và biến đổi khác nhau bất kỳ, chế độ mã hóa tối ưu có thể được xác định khi đề cập đến các đặc tính của đơn vị mã hóa của các kích thước ảnh khác nhau.

Như vậy, nếu ảnh có độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn được mã hóa trong một khối lớn thông thường, số lượng các khối lớn trên hình ảnh tăng lên quá mức. Do đó, số lượng các phần của thông tin bị nén được tạo ra đối với từng khối lớn tăng lên và như vậy là khó khăn khi truyền thông tin bị nén và hiệu suất nén dữ liệu giảm xuống. Tuy nhiên, nhờ sử dụng thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau, hiệu suất nén ảnh có thể được tăng lên vì đơn vị mã hóa được điều chỉnh trong khi xem xét đến các đặc tính của ảnh trong khi làm tăng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa trong khi xem xét đến kích thước của ảnh.

Thiết bị mã hóa video liên lớp 10 được mô tả ở trên khi đề cập đến Fig.1A có thể bao gồm các thiết bị mã hóa video 100 như là số lượng các lớp, nhằm mã hóa các ảnh một lớp theo các lớp của video nhiều lớp. Chẳng hạn, bộ mã hóa lớp thứ nhất 12 có thể bao gồm một thiết bị mã hóa video 100 và bộ mã hóa lớp thứ hai 16 có thể bao gồm các thiết bị mã hóa video 100 như là số các lớp thứ hai.

Khi thiết bị mã hóa video 100 mã hóa các ảnh lớp thứ nhất, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định, đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất, đơn vị dự đoán đối với dự

đoán liên ảnh theo các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và thực hiện dự đoán liên ảnh theo các đơn vị dự đoán.

Ngay cả khi thiết bị mã hóa video 100 mã hóa các ảnh lớp thứ hai, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định, đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất, các đơn vị mã hóa và các đơn vị dự đoán có cấu trúc cây và thực hiện dự đoán nội ảnh theo các đơn vị dự đoán.

Thiết bị mã hóa video 100 có thể mã hóa sự khác nhau về độ chói để bù trừ đối với sự khác nhau về độ chói giữa ảnh lớp thứ nhất và ảnh lớp thứ hai. Tuy nhiên, có hay không việc thực hiện độ chói có thể được xác định theo chế độ mã hóa đơn vị mã hóa. Chẳng hạn, bù trừ độ chói có thể được thực hiện chỉ đối với đơn vị dự đoán có kích thước là $2N \times 2N$.

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã video 200 trên cơ sở các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây, theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Thiết bị giải mã video 200 theo một phương án của sáng chế bao gồm dự đoán video trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây bao gồm bộ nhận 210, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Để tiện lợi cho việc mô tả, thiết bị giải mã video 200 theo một phương án của sáng chế bao gồm dự đoán video trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây sẽ được viết tắt là 'thiết bị giải mã video 200'.

Các định nghĩa của các thuật ngữ khác nhau, như là đơn vị mã hóa, độ sâu, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi và thông tin tách khác đối với các hoạt động giải mã của thiết bị giải mã video 200 theo các phương án khác nhau là giống với các định nghĩa được nêu khi đề cập đến Fig.8 và thiết bị mã hóa video 100.

Bộ nhận 210 nhận và phân tích cú pháp luồng bit của video được mã hóa. Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 sẽ trích xuất dữ liệu ảnh được mã hóa đối với từng đơn vị mã hóa từ luồng bit được phân tích cú pháp, trong đó các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất và xuất ra dữ liệu ảnh được trích xuất vào 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 tối đa của đơn vị mã hóa của hình ảnh hiện thời, từ phần đầu về hình ảnh hiện thời, xác định tập tham số chuỗi hoặc tập tham số hình ảnh.

Đồng thời, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 trích xuất độ sâu cuối cùng và thông tin tách đối với các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo từng đơn vị mã hóa

lớn nhất, từ luồng bit được phân tích cú pháp. Độ sâu cuối cùng được trích xuất và thông tin tách được xuất ra vào bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Nói cách khác, dữ liệu ảnh theo luồng bit được tách thành đơn vị mã hóa lớn nhất sao cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 sẽ giải mã dữ liệu ảnh đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Độ sâu và thông tin tách theo đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được xác định đối với ít nhất một phần của độ sâu thông tin và thông tin tách có thể bao gồm thông tin về chế độ phân vùng của đơn vị mã hóa tương ứng, về chế độ dự đoán và về phân tách của đơn vị biến đổi. Đồng thời, thông tin tách theo các độ sâu có thể được trích xuất như là thông tin về độ sâu.

Độ sâu và thông tin được tách theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất được trích xuất nhờ bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 là độ sâu và thông tin tách được xác định để tạo ra sai số mã hóa tối thiểu khi bộ mã hóa như là thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau, thực hiện lặp lại mã hóa đối với từng đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Do đó, thiết bị giải mã video 200 có thể khôi phục ảnh nhờ giải mã dữ liệu ảnh theo độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa tạo sai số mã hóa tối thiểu.

Vì thông tin mã hóa theo các phương án khác nhau về độ sâu và chế độ mã hóa có thể được gán vào đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hóa tương ứng, đơn vị dự đoán và đơn vị tối thiểu, bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể trích xuất độ sâu và thông tin được tách theo các đơn vị dữ liệu định trước. Nếu độ sâu và thông tin được tách tương ứng với đơn vị mã hóa lớn nhất được ghi theo các đơn vị dữ liệu định trước, các đơn vị dữ liệu định trước mà vào đó cùng độ sâu và cùng thông tin tách là được gán có thể được phỏng đoán là các đơn vị dữ liệu nằm trong cùng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể khôi phục hình ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu ảnh trong từng đơn vị mã hóa lớn nhất trên cơ sở độ sâu và thông tin được tách 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 được mã hóa trên cơ sở được trích xuất thông tin về chế độ phân vùng, chế độ dự đoán và đơn vị biến đổi đối với từng đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây nằm trong từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Quá trình giải mã có thể bao gồm dự đoán gồm có dự đoán nội ảnh và bù trừ chuyển động và biến đổi nghịch đảo.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện dự đoán nội hoặc bù trừ chuyển động theo phân vùng và các chế độ dự đoán của từng đơn vị mã hóa, trên cơ sở thông tin về chế độ phân vùng và chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán đơn vị mã hóa theo các độ sâu.

Ngoài ra, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể đọc thông tin về đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây đối với từng đơn vị mã hóa để thực hiện biến đổi nghịch đảo trên cơ sở các đơn vị biến đổi đối với từng đơn vị mã hóa, đối với biến đổi nghịch đảo đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Qua biến đổi nghịch đảo, giá trị điểm ảnh của vùng không gian đơn vị mã hóa có thể được khôi phục.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời nhờ sử dụng thông tin tách theo các độ sâu. Nếu thông tin được tách chỉ dữ liệu ảnh là không còn được tách theo độ sâu hiện thời, độ sâu hiện thời là độ sâu. Do đó, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu được mã hóa theo đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời nhờ sử dụng thông tin về chế độ phân vùng của đơn vị dự đoán, chế độ dự đoán và kích thước là đơn vị biến đổi.

Nói cách khác, các đơn vị dữ liệu chứa thông tin mã hóa bao gồm cùng thông tin tách có thể được tập hợp nhờ quan sát tập thông tin mã hóa được gán cho đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị tối thiểu và đơn vị dữ liệu được tập hợp có thể được xem như một đơn vị dữ liệu cần được giải mã nhờ bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 theo cùng chế độ mã hóa. Như vậy, đơn vị mã hóa hiện thời có thể được giải mã nhờ thu thông tin về sự chế độ mã hóa đối với từng đơn vị mã hóa.

Thiết bị giải mã video liên lớp 20 được mô tả ở trên khi đề cập đến Fig.2A có thể bao gồm số lượng số thiết bị giải mã video 200 như là số các điểm khung nhìn, nhằm để khôi phục các ảnh lớp thứ nhất và các ảnh lớp thứ hai nhờ giải mã luồng ảnh lớp thứ nhất nhận được và luồng ảnh lớp thứ hai nhận được.

Khi luồng ảnh lớp thứ nhất nhận được, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của thiết bị giải mã video 200 có thể được tách các mẫu của các ảnh lớp thứ nhất được trích xuất từ luồng ảnh lớp thứ nhất bởi bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể khôi phục các ảnh lớp thứ nhất bằng cách thực hiện bù trừ chuyển động theo các đơn vị dự đoán đối với dự đoán nội ảnh, đối với các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây thu được bằng cách tách các mẫu của các ảnh lớp thứ nhất.

Khi luồng ảnh lớp thứ hai nhận được, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của thiết bị giải mã video 200 có thể tách các mẫu của các ảnh lớp thứ hai được trích xuất từ luồng ảnh lớp thứ hai nhờ bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây. Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể khôi phục các ảnh lớp thứ hai bằng cách thực hiện bù trừ chuyển động theo các đơn vị dự đoán đối với dự đoán nội ảnh, đối với các đơn vị mã hóa thu được bằng cách tách các mẫu của các ảnh lớp thứ hai.

Bộ trích xuất 220 có thể thu thông tin liên quan đến sai số độ chói từ luồng bit để bù trừ đối với sự khác nhau về độ chói giữa ảnh lớp thứ nhất và ảnh lớp thứ hai. Tuy nhiên, có hay không việc thực hiện độ chói có thể được xác định theo chế độ mã hóa đơn vị mã hóa. Chẳng hạn, bù trừ độ chói có thể chỉ được thực hiện đối với đơn vị dự đoán có kích thước là $2N \times 2N$.

Như vậy, thiết bị giải mã video 200 có thể thu thông tin về ít nhất là một đơn vị mã hóa tạo sai số mã hóa tối thiểu khi mã hóa được thực hiện theo kiểu đệ quy đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất và có thể sử dụng thông tin để giải mã hình 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 theo từng đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được giải mã.

Do đó, ngay cả khi nếu dữ liệu ảnh có độ phân giải cao và một lượng lớn dữ liệu, dữ liệu ảnh có thể được giải mã một cách hữu hiệu và được khôi phục nhờ sử dụng kích thước đơn vị mã hóa và chế độ mã hóa được xác định một cách thích ứng theo các đặc tính của dữ liệu ảnh, nhờ sử dụng thông tin tách tối ưu nhận được từ bộ mã hóa.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện khái niệm của các đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau.

Kích thước là đơn vị mã hóa có thể được biểu thị bởi độ rộng x độ cao và có thể là 64×64 , 32×32 , 16×16 và 8×8 . Đơn vị mã hóa là 64×64 có thể được tách thành các phân vùng là 64×64 , 64×32 , 32×64 hoặc 32×32 và đơn vị mã hóa là 32×32 có thể được tách thành các phân vùng là 32×32 , 32×16 , 16×32 hoặc 16×16 , đơn vị mã hóa là 16×16 có thể được tách thành các phân vùng là 16×16 , 16×8 , 8×16 hoặc 8×8 và đơn vị mã hóa là 8×8 có thể được tách thành các phân vùng là 8×8 , 8×4 , 4×8 hoặc 4×4 .

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải là 1920×1080 , kích thước tối đa của đơn vị mã hóa là 64 và độ sâu tối đa là 2. Trong dữ liệu video 320, độ phân giải là 1920×1080 , kích thước tối đa của đơn vị mã hóa là 64 và độ sâu tối đa là 3. Trong dữ liệu video 330,

độ phân giải là 352x288, kích thước tối đa của đơn vị mã hóa là 16 và độ sâu tối đa là 1. Độ sâu tối đa được thể hiện trên Fig.10 chỉ tổng số các phân vùng từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị giải mã tối thiểu.

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

Vì độ sâu tối đa của dữ liệu video 310 là 2, các đơn vị mã hóa 315 của dữ liệu video 310 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dọc là 64 và các đơn vị mã hóa có kích thước trực dọc là 32 và 16 vì các độ sâu được làm sâu đến hai lớp bằng cách tách đơn vị mã hóa lớn nhất hai lần. Vì độ sâu tối đa của dữ liệu video 330 là 1, các đơn vị mã hóa 335 của dữ liệu video 330 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dọc là 16 và các đơn vị mã hóa có kích thước trực dọc là 8 vì các độ sâu được làm sâu đến một lớp bằng cách tách đơn vị mã hóa lớn nhất một lần.

Vì độ sâu tối đa của dữ liệu video 320 là 3, các đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu video 320 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trực dọc là 64 và các đơn vị mã hóa có kích thước trực dọc là 32, 16 và 8 vì các độ sâu được làm sâu đến 3 lớp bằng cách tách đơn vị mã hóa lớn nhất ba lần. Vì độ sâu được làm sâu, thông tin chi tiết có thể được biểu thị một cách chính xác.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa ảnh 400 trên cơ sở các đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Bộ mã hóa ảnh 400 theo các phương án của sáng chế 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 đoán nội ảnh 420 thực hiện dự đoán nội ảnh đối với các đơn vị mã hóa theo chế độ nội ảnh, trong số khung hiện thời 405, trên đơn vị dự đoán và bộ dự đoán liên ảnh 415 thực hiện dự đoán liên ảnh đối với các đơn vị mã hóa theo chế độ liên ảnh nhờ sử dụng ảnh hiện thời 405 và hình ảnh tham chiếu thu được bởi bộ đệm hình ảnh được khôi phục 410, trên đơn vị dự đoán. Hình ảnh hiện thời 405 có thể được tách thành các đơn vị mã hóa lớn nhất và sau đó các đơn vị mã hóa lớn nhất có thể lần lượt được mã hóa. Ở đây, mã hóa có thể được thực hiện đối với các đơn vị mã hóa được tách trong cấu trúc cây từ đơn vị mã hóa lớn nhất.

Dữ liệu dư được tạo ra bằng cách trừ dữ liệu dự đoán của đơn vị mã hóa của từng chế độ xuất ra khỏi bộ dự đoán nội ảnh 420 hoặc bộ dự đoán liên ảnh 415 từ dữ liệu của ảnh hiện thời 405 cần được mã hóa và dữ liệu dư được xuất ra như là hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ biến đổi 425 và bộ lượng tử hóa 430 trên đơn vị biến đổi. Hệ số biến đổi được lượng tử hóa được khôi phục thành dữ liệu dư trong miền không gian qua bộ lượng tử hóa nghịch đảo 445 và bộ biến đổi nghịch đảo 450. Dữ liệu dư trong miền không gian được bổ sung vào dữ liệu dự đoán của đơn vị mã hóa từng chế độ xuất ra từ bộ dự đoán nội ảnh 420 hoặc bộ dự đoán liên ảnh 415 được khôi phục như là dữ liệu trong miền không gian đơn vị mã hóa của ảnh hiện thời 405. Dữ liệu trong miền không gian đi qua bộ tách khối 455 và bộ thực hiện khoảng dịch thích ứng mẫu (SAO) 460 (SAO – Sample Adaptive Offset - Khoảng dịch thích ứng mẫu) và như vậy ảnh khôi phục được tạo ra. Ảnh khôi phục được lưu trong bộ đệm hình ảnh khôi phục 410. Các ảnh khôi phục được lưu trong bộ đệm hình ảnh khôi phục 410 có thể được sử dụng như là hình ảnh tham chiếu đối với dự đoán liên ảnh của ảnh khác. Hệ số biến đổi được lượng tử hóa thu được qua bộ biến đổi 425 và bộ lượng tử hóa 430 có thể xuất ra như là luồng bit 440 qua bộ mã hóa entropy 435.

Để bộ mã hóa ảnh 400 theo các phương án của sáng chế được áp dụng trong thiết bị mã hóa video 100, các thành phần của bộ mã hóa ảnh 400, tức là, bộ dự đoán liên ảnh 415, bộ dự đoán nội ảnh 420, bộ biến đổi 425, bộ lượng tử hóa 430, bộ mã hóa entropy 435, bộ lượng tử hóa nghịch đảo 445, bộ biến đổi nghịch đảo 450, bộ tách khối 455 và bộ thực hiện SAO 460 thực hiện các hoạt động trên cơ sở từng đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trên đơn vị mã hóa lớn nhất.

Cụ thể là, bộ dự đoán nội ảnh 420 và bộ dự đoán liên ảnh 415 xác định các phân vùng và các chế độ dự đoán của từng đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi xem xét đến kích thước tối đa và độ sâu tối đa của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời và bộ biến đổi 425 có thể xác định xem có hay không việc tách đơn vị biến đổi theo cây chấp nhận trong từng đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây.

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã ảnh 500 trên cơ sở các đơn vị mã hóa theo các phương án của sáng chế.

Bộ giải mã entropy 515 phân tích cú pháp dữ liệu ảnh được mã hóa là cần được

giải mã và thông tin mã hóa cần thiết đối với giải mã từ luồng bit 505. Dữ liệu ảnh được mã hóa là hệ số biến đổi được lượng tử hóa và bộ lượng tử hóa nghịch đảo 520 và bộ biến đổi nghịch đảo 525 khôi phục dữ liệu dư từ hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Bộ dự đoán nội ảnh 540 sẽ thực hiện dự đoán nội ảnh đối với đơn vị mã hóa trong chế độ nội ảnh theo các đơn vị dự đoán. Bộ dự đoán liên ảnh thực hiện dự đoán liên ảnh đối với đơn vị mã hóa theo chế độ liên ảnh từ ảnh hiện thời theo các đơn vị dự đoán, nhờ sử dụng hình ảnh tham chiếu thu được bởi bộ đệm hình ảnh được khôi phục 530.

Dữ liệu trong miền không gian của các khối mã hóa ảnh hiện thời được khôi phục bằng cách bổ sung dữ liệu dư và dữ liệu dự đoán đơn vị mã hóa của từng chế độ qua bộ dự đoán nội ảnh và bộ dự đoán liên ảnh 535 và dữ liệu trong miền không gian có thể xuất ra như là ảnh khôi phục qua đơn vị tách khối 545 và bộ thực hiện SAO 550. Đồng thời, các ảnh khôi phục được lưu trong bộ đệm hình ảnh khôi phục 530 có thể xuất ra như là các ảnh được tham chiếu.

Nhằm giải mã dữ liệu ảnh trong bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của thiết bị giải mã video 200, các hoạt động sau khi bộ giải mã entropy 515 của bộ giải mã ảnh 500 theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện.

Để bộ giải mã ảnh 500 được áp dụng trong thiết bị giải mã video 200 theo các phương án của sáng chế, các thành phần của bộ giải mã ảnh 500, tức là, bộ giải mã entropy 515, bộ lượng tử hóa nghịch đảo 520, bộ biến đổi nghịch đảo 525, bộ dự đoán nội 540, bộ dự đoán liên ảnh 535, bộ tách khối 545 và bộ thực hiện SAO 550 có thể thực hiện các hoạt động trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Cụ thể là, dự đoán nội ảnh 540 và bộ dự đoán liên ảnh 535 xác định chế độ phân vùng và chế độ dự đoán theo từng đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và bộ biến đổi nghịch đảo 525 có thể xác định xem có hay không tách đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây chập bốn trên đơn vị mã hóa.

Hoạt động mã hóa trên Fig.10 và hoạt động giải mã trên Fig.11 là hoạt động mã hóa luồng video và sự hoạt động giải mã luồng video tương ứng trong một lớp. Do đó, khi bộ mã hóa 16 trên Fig.1A mã hóa luồng video của ít nhất là hai lớp, thiết bị mã hóa video 100 trên Fig 1A có thể bao gồm số bộ mã hóa ảnh 400 là như số các lớp. Tương tự như vậy, khi bộ giải mã 22 trên Fig.2A giải mã luồng video của ít nhất là hai lớp, thiết bị

giải mã video 200 trên Fig.2A có thể bao gồm số bộ giải mã ảnh 500 là như số các lớp.

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện các đơn vị mã hóa và các phân vùng theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau và thiết bị giải mã video 200 theo các phương án khác nhau sử dụng các đơn vị mã hóa theo phân cấp để tính đến các đặc tính của ảnh. Độ cao tối đa, độ rộng tối đa và độ sâu tối đa của các đơn vị mã hóa có thể được xác định một cách thích ứng theo các đặc tính của ảnh hoặc có thể được xác định theo cách khác bởi người sử dụng. Các kích thước là các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu có thể được xác định theo kích thước tối đa định trước của đơn vị mã hóa.

Trong cấu trúc theo phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau, độ cao tối đa và độ rộng tối đa của các đơn vị mã hóa là 64 và độ sâu tối đa là 3. Trong trường hợp này, độ sâu tối đa chỉ tổng số lần đơn vị mã hóa được tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất đến đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Vì độ sâu được làm sâu theo trục theo phương thẳng đứng của cấu trúc theo phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa theo các phương án khác nhau, độ cao và độ rộng của đơn vị mã hóa sâu hơn là đều được tách. Đồng thời, đơn vị dự đoán và các phân vùng là các cơ sở để mã hóa dự đoán của từng đơn vị mã hóa sâu hơn, được thể hiện theo trục theo phương nằm ngang của cấu trúc theo phân cấp 600.

Nói cách khác, đơn vị mã hóa 610 là đơn vị mã hóa lớn nhất trong cấu trúc theo phân cấp 600, trong đó độ sâu là 0 và kích thước, tức là, độ cao nhân độ rộng là 64x64. Độ sâu được làm sâu theo trục theo phương thẳng đứng và đơn vị mã hóa 620 có kích thước là 32x32 và độ sâu của 1, đơn vị mã hóa 630 có kích thước là 16x16 và độ sâu là 2 và đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8x8 và độ sâu là 3. Đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8x8 và độ sâu là 3 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Đơn vị dự đoán và các phân vùng của đơn vị mã hóa được bố trí theo trục theo phương nằm ngang theo từng độ sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hóa 610 có kích thước là 64x64 và độ sâu là 0 là đơn vị dự đoán, đơn vị dự đoán có thể được tách thành các phân vùng bao gồm trong đơn vị mã hóa 610, tức là phân vùng 610 có kích thước là 64x64, các phân vùng 612 có kích thước là 64x32, các phân vùng 614 có kích thước là 32x64 hoặc các phân vùng 616 có kích thước là 32x32.

Tương tự như vậy, đơn vị dự đoán đơn vị mã hóa 620 có kích thước là 32x32 và độ sâu là 1 có thể được tách thành các phân vùng nằm trong đơn vị mã hóa 620, tức là

phân vùng 620 có kích thước là 32×32 , các phân vùng 622 có kích thước là 32×16 , các phân vùng 624 có kích thước là 16×32 và các phân vùng 626 có kích thước là 16×16 .

Tương tự như vậy, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 630 có kích thước là 16×16 và độ sâu là 2 có thể được tách thành các phân vùng nằm trong đơn vị mã hóa 630, tức là phân vùng có kích thước là 16×16 nằm trong đơn vị mã hóa 630, các phân vùng 632 có kích thước là 16×8 , các phân vùng 634 có kích thước là 8×16 và các phân vùng 636 có kích thước là 8×8 .

Tương tự như vậy, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8×8 và độ sâu là 3 có thể được tách thành các phân vùng nằm trong đơn vị mã hóa 640, tức là phân vùng có kích thước là 8×8 nằm trong đơn vị mã hóa 640, các phân vùng 642 có kích thước là 8×4 , các phân vùng 644 có kích thước là 4×8 và các phân vùng 646 có kích thước là 4×4 .

Nhằm xác định độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất 610, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau thực hiện mã hóa đối với các đơn vị mã hóa tương ứng với từng độ sâu nằm trong đơn vị mã hóa tối đa 610.

Số của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu bao gồm dữ liệu trong cùng phạm vi và cùng kích thước tăng lên khi độ sâu được làm sâu. Chẳng hạn, bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 2 được yêu cầu phải bao quát dữ liệu nằm trong một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 1. Do đó, nhằm so sánh kết quả mã hóa của cùng dữ liệu theo các độ sâu, mỗi trong số đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 1 và bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 2 được mã hóa.

Nhằm thực hiện mã hóa đối với độ sâu hiện thời trong số các độ sâu, sai số mã hóa ít nhất có thể được lựa chọn đối với độ sâu hiện thời bằng cách thực hiện mã hóa đối với từng đơn vị dự đoán theo các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu hiện thời, theo trục theo phương nằm ngang của cấu trúc theo phân cấp 600. Theo cách khác, sai số mã hóa tối thiểu có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh sai số mã hóa ít nhất là theo các độ sâu, bằng cách thực hiện mã hóa đối với từng độ sâu như là độ sâu được làm sâu theo trục theo phương thẳng đứng của cấu trúc theo phân cấp 600. Độ sâu và phân vùng có sai số mã hóa tối thiểu theo đơn vị mã hóa lớn nhất 610 có thể được lựa chọn như là độ sâu và chế độ phân vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất 610.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện mối tương quan giữa đơn vị mã hóa và các đơn vị biến

đổi theo các phương án của sáng chế của sáng chế .

Thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau hoặc thiết bị giải mã video 200 theo các phương án khác nhau mã hóa hoặc giải mã ảnh theo các đơn vị mã hóa có các kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hóa lớn nhất đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất. Các kích thước của các đơn vị biến đổi để biến đổi trong quá trình mã hóa có thể được lựa chọn trên cơ sở các đơn vị dữ liệu là không lớn hơn đơn vị mã hóa tương ứng.

Chẳng hạn, trong thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau hoặc thiết bị giải mã video 200 theo các phương án khác nhau, nếu kích thước đơn vị mã hóa 710 là 64×64 , biến đổi có thể được thực hiện nhờ sử dụng các đơn vị biến đổi 720 có kích thước là 32×32 .

Đồng thời, dữ liệu của đơn vị mã hóa 710 có kích thước là 64×64 có thể được mã hóa bằng cách thực hiện biến đổi đối với mỗi trong số các đơn vị biến đổi có kích thước là 32×32 , 16×16 , 8×8 và 4×4 là nhỏ hơn 64×64 và sau đó đơn vị biến đổi có sai số mã hóa ít nhất có thể được lựa chọn.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện thông tin mã hóa theo các phương án khác nhau.

Bộ đầu ra 130 của thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau có thể mã hóa và truyền thông tin 800 về chế độ phân vùng, thông tin 810 về chế độ dự đoán và thông tin 820 về kích thước là đơn vị biến đổi đối với từng đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu, như là thông tin tách.

Thông tin 800 chỉ thông tin về hình dạng của phân vùng thu được bằng cách tách đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa hiện thời, trong đó phân vùng là đơn vị dữ liệu để mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa hiện thời. Chẳng hạn, đơn vị mã hóa hiện thời CU_0 có kích thước là $2N \times 2N$ có thể được tách thành một phân vùng bất kỳ của phân vùng 802 có kích thước là $2N \times 2N$, phân vùng 804 có kích thước là $2N \times N$, phân vùng 806 có kích thước là $N \times 2N$ và phân vùng 808 có kích thước là $N \times N$. Ở đây, thông tin 800 về kiểu phân vùng được xác định để chỉ một trong số phân vùng 804 có kích thước là $2N \times N$, phân vùng 806 có kích thước là $N \times 2N$ và phân vùng 808 có kích thước là $N \times N$.

Thông tin 810 chỉ các chế độ dự đoán của từng phân vùng. Chẳng hạn, thông tin 810 có thể chỉ chế độ mã hóa được dự đoán thực hiện đối với phân vùng được chỉ bởi thông tin 800, tức là chế độ nội ảnh 812, chế độ liên ảnh 814 hoặc chế độ bỏ qua 816.

Thông tin 820 chỉ đơn vị biến đổi trên cơ sở thời gian biến đổi được thực hiện đối với đơn vị mã hóa hiện thời. Chẳng hạn, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi nội ảnh thứ nhất 822, đơn vị biến đổi nội ảnh thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên ảnh thứ nhất 826 hoặc đơn vị biến đổi liên ảnh thứ hai 828.

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

Fig.16 là hình vẽ thể hiện các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu theo các phương án khác nhau của sáng chế.

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

Đơn vị dự đoán 910 để mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 900 có độ sâu là 0 và kích thước là $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phân vùng của chế độ phân vùng 912 có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, chế độ phân vùng 914 có kích thước là $2N_0 \times N_0$, chế độ phân vùng 916 có kích thước là $N_0 \times 2N_0$ và chế độ phân vùng 918 có kích thước là $N_0 \times N_0$. Fig.9 chỉ thể hiện các phân vùng từ 912 đến 918 thu được nhờ sự tách đối xứng đơn vị dự đoán, nhưng chế độ phân vùng không bị giới hạn ở đó và các phân vùng của đơn vị dự đoán có thể bao gồm các phân vùng bất đối xứng, các phân vùng có hình dạng định trước và các phân vùng có kiểu hình học.

Mã hóa dự đoán thực hiện lặp lại đối với một phân vùng có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, hai phân vùng có kích thước là $2N_0 \times N_0$, hai phân vùng có kích thước là $N_0 \times 2N_0$ và bốn phân vùng có kích thước là $N_0 \times N_0$, theo từng chế độ phân vùng. Mã hóa dự đoán theo chế độ nội ảnh và chế độ liên ảnh có thể được thực hiện đối với các phân vùng có các kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$ và $N_0 \times N_0$. Mã hóa dự đoán theo chế độ bỏ qua được thực hiện chỉ đối với phân vùng có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$.

Nếu sai số mã hóa là nhỏ nhất theo một trong số các chế độ phân vùng từ 912 đến 916, đơn vị dự đoán 910 có thể không được tách thành độ sâu thấp hơn.

Nếu sai số mã hóa là nhỏ nhất trong chế độ phân vùng 918, độ sâu là được thay đổi từ 0 đến 1 để tách chế độ phân vùng 918 trong bước 920 và mã hóa được thực hiện lặp lại

đối với các đơn vị mã hóa 930 có độ sâu là 2 và kích thước là $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm sai số mã hóa tối thiểu.

Đơn vị dự đoán 940 đối với mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 930 có độ sâu là 1 và kích thước là $2N_1 \times 2N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể bao gồm các phân vùng của chế độ phân vùng 942 có kích thước là $2N_1 \times 2N_1$, chế độ phân vùng 944 có kích thước là $2N_1 \times N_1$, chế độ phân vùng 946 có kích thước là $N_1 \times 2N_1$ và chế độ phân vùng 948 có kích thước là $N_1 \times N_1$.

Nếu sai số mã hóa là nhỏ nhất trong chế độ phân vùng 948, độ sâu được thay đổi từ 1 đến 2 để tách chế độ phân vùng 948 trong bước 950 và mã hóa được thực hiện lặp lại đối với các đơn vị mã hóa 960 có độ sâu là 2 và kích thước là $N_2 \times N_2$ để tìm kiếm sai số mã hóa tối thiểu.

Khi độ sâu tối đa là d , hoạt động tách theo từng độ sâu có thể được thực hiện cho đến khi độ sâu trở thành $d-1$ và thông tin tách có thể được mã hóa cho đến khi độ sâu là một trong số từ 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi mã hóa được thực hiện lên đến khi độ sâu là $d-1$ sau khi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là $d-2$ được tách trong bước 970, đơn vị dự đoán 990 đối với mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 980 có độ sâu là $d-1$ và kích thước là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể bao gồm các phân vùng của chế độ phân vùng 992 có kích thước là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, chế độ phân vùng 994 có kích thước là $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, chế độ phân vùng 996 có kích thước là $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ và chế độ phân vùng 998 có kích thước là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

Mã hóa dự đoán có thể được thực hiện lặp lại đối với một phân vùng có kích thước là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, hai phân vùng có kích thước là $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, hai phân vùng có kích thước là $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, bốn phân vùng có kích thước là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ trong số các chế độ phân vùng để tìm kiếm chế độ phân vùng có sai số mã hóa tối thiểu.

Ngay cả khi chế độ phân vùng 998 có sai số mã hóa tối thiểu, vì độ sâu tối đa là d , đơn vị mã hóa $CU_{(d-1)}$ có độ sâu là $d-1$ là không còn được tách thành độ sâu thấp hơn và độ sâu đối với các đơn vị mã hóa tạo thành đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 được xác định là $d-1$ và chế độ phân vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 có thể được xác định là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Đồng thời, vì độ sâu tối đa là d , thông tin tách đối với đơn vị mã hóa 952 có độ sâu là $d-1$ không được xác định.

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là 'đơn vị tối thiểu' đối với đơn vị mã hóa lớn nhất hiện

thời. Đơn vị tối thiểu theo các phương án khác nhau có thể là đơn vị dữ liệu kiểu hình vuông thu được bằng cách tách đơn vị mã hóa nhỏ nhất có độ sâu thấp nhất là 4. Bằng cách thực hiện mã hóa lặp lại, thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau có thể lựa chọn độ sâu có sai số mã hóa ít nhất bằng cách so sánh các sai số mã hóa theo các độ sâu đơn vị mã hóa 900 để xác định độ sâu và xác định chế độ phân vùng tương ứng và chế độ dự đoán như là chế độ mã hóa theo độ sâu.

Như vậy, các sai số mã hóa tối thiểu theo các độ sâu được so sánh theo tất cả các độ sâu từ 1 đến d và độ sâu có sai số mã hóa ít nhất có thể được xác định như là độ sâu d . Độ sâu, chế độ phân vùng của đơn vị dự đoán và chế độ dự đoán có thể được mã hóa và được truyền như là thông tin tách. Đồng thời, vì đơn vị mã hóa được tách từ độ sâu là 0 đến độ sâu, chỉ thông tin tách của độ sâu là được xác định là 0 và thông tin tách của các độ sâu ngoại trừ độ sâu là được xác định là 1.

Bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo các phương án khác nhau có thể trích xuất và sử dụng thông tin về độ sâu và đơn vị dự đoán đơn vị mã hóa 900 để giải mã phân vùng 912. Thiết bị giải mã video 200 theo các phương án khác nhau có thể xác định độ sâu, trong đó thông tin tách là 0, như là độ sâu nhờ sử dụng thông tin tách theo các độ sâu và sử dụng thông tin tách của độ sâu tương ứng để giải mã.

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

Các đơn vị mã hóa 1010 là các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, theo các độ sâu được xác định nhờ thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau, trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Các đơn vị dự đoán 1060 là các phân vùng của các đơn vị dự đoán của từng của các đơn vị mã hóa theo các độ sâu và các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi của từng các đơn vị mã hóa theo các độ sâu.

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

Trong các đơn vị dự đoán 1060, các đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 thu được bằng cách đơn vị mã hóa được tách trong đơn vị mã hóa 1010. Nói cách khác, các chế độ phân vùng trong các đơn vị mã hóa 1014, 1022, 1050 và 1054 có kích thước là $2N \times N$, các chế độ phân vùng trong các đơn vị mã hóa 1016, 1048 và 1052 có kích thước là $N \times 2N$ và các chế độ phân vùng đơn vị mã hóa 1032 có kích thước là $N \times N$. Các đơn vị dự đoán và các phân vùng của đơn vị mã hóa được tách 1010 nhỏ hơn hoặc bằng từng đơn vị mã hóa.

Biến đổi hoặc biến đổi nghịch đảo được thực hiện đối với dữ liệu ảnh đơn vị mã hóa 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 trong đơn vị dữ liệu là nhỏ hơn đơn vị mã hóa 1052. Đồng thời, các đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050 và 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 là khác với các đơn vị mã hóa trong các đơn vị dự đoán 1060 liên quan đến các kích thước và các hình dạng. Nói cách khác, các thiết bị mã hóa và giải mã video 100 và 200 theo các phương án khác nhau có thể thực hiện dự đoán nội ảnh, đánh giá sự chuyển động, bù trừ chuyển động, biến đổi và biến đổi nghịch đảo độc lập đối với đơn vị dữ liệu trong cùng đơn vị mã hóa.

Do đó, mã hóa là được thực hiện đệ quy đối với từng đơn vị mã hóa có cấu trúc theo phân cấp trong từng vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất để xác định đơn vị mã hóa tối ưu và như vậy 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 tách về đơn vị mã hóa, thông tin về chế độ phân vùng, thông tin về chế độ dự đoán và thông tin về kích thước của đơn vị biến đổi. Bảng 1 thể hiện thông tin mã hóa có thể được xác định nhờ các thiết bị mã hóa và giải mã video 100 và 200 theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Bảng 1

Thông tin tách 0 (Mã hóa đối với đơn vị mã hóa có kích thước là $2N \times 2N$ và độ sâu hiện thời là d)					Thông tin tách 1
Chế độ dự đoán	Kiểu phân vùng		Kích thước của đơn vị biến đổi		Mã hóa lặp lại các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn là $d+1$
Nội ảnh Liên ảnh	Kiểu phân vùng đối xứng	Kiểu phân vùng bất đối xứng	Thông tin tách 0 của đơn vị biến đổi	Thông tin tách 1 của đơn vị biến đổi	
Bỏ					

qua(Chỉ 2Nx2N)	2Nx2N 2NxN Nx2N NxN	2NxnU 2NxnD nLx2N nRx2N	2Nx2N	NxN (Kiểu đối xúng) N/2xN/2 (Kiểu bất đối xúng)	
-------------------	------------------------------	----------------------------------	-------	--	--

Bộ đầu ra 130 của thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau có thể xuất ra thông tin mã hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và bộ trích xuất dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo các phương án khác nhau có thể trích xuất thông tin mã hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây từ luồng bit nhận được.

Thông tin tách chỉ ra là có hay không đơn vị mã hóa hiện thời được tách thành các đơn vị mã hóa của độ sâu thấp hơn. Nếu thông tin tách của độ sâu hiện thời d là 0, độ sâu, trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không còn được tách thành độ sâu thấp hơn, là độ sâu và như vậy thông tin về chế độ phân vùng, chế độ dự đoán và kích thước của đơn vị biến đổi có thể được xác định đối với độ sâu. Nếu đơn vị mã hóa hiện thời tiếp tục được tách theo thông tin được tách, mã hóa được thực hiện một cách độc lập đối với bốn đơn vị mã hóa được tách của độ sâu thấp hơn.

Chế độ dự đoán có thể là một trong số chế độ nội ảnh, chế độ liên ảnh và chế độ bỏ qua. Chế độ nội ảnh và chế độ liên ảnh có thể được xác định trong tất cả các chế độ phân vùng và chế độ bỏ qua được xác định chỉ theo chế độ phân vùng có kích thước là $2N \times 2N$.

Thông tin về chế độ phân vùng có thể chỉ các chế độ phân vùng đối xứng có các kích thước là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$ thu được nhờ tách đối xứng độ cao hoặc độ rộng của đơn vị dự đoán và các chế độ phân vùng bất đối xứng có các kích thước là $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ thu được nhờ tách bất đối xứng độ cao hoặc độ rộng của đơn vị dự đoán. Các chế độ phân vùng bất đối xứng có các kích thước là $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể tương ứng thu được bằng cách tách độ cao của đơn vị dự đoán theo các tỷ lệ 1:3 và 3:1 và các chế độ phân vùng bất đối xứng có các kích thước là $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể tương ứng thu được bằng cách tách độ rộng của đơn vị dự đoán theo các tỷ lệ là 1:3 và 3:1.

Kích thước của đơn vị biến đổi có thể được xác định là hai kiểu theo chế độ nội

ảnh và hai kiểu theo chế độ liên ảnh. Nói cách khác, nếu thông tin tách của đơn vị biến đổi là 0, kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $2N \times 2N$ là kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời. Nếu thông tin tách của đơn vị biến đổi là 1, các đơn vị biến đổi có thể thu được bằng cách tách đơn vị mã hóa hiện thời. Đồng thời, nếu chế độ phân vùng của đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước là $2N \times 2N$ là chế độ phân vùng đối xứng, kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$ và nếu kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa hiện thời là chế độ phân vùng bất đối xứng, 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, theo các phương án khác nhau của sáng chế, có thể bao gồm ít nhất là một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu, đơn vị dự đoán và đơn vị tối thiểu. Đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu có thể bao gồm ít nhất một đơn vị dự đoán và đơn vị tối thiểu chứa cùng thông tin mã hóa.

Do đó, được xác định là có hay không các đơn vị dữ liệu liên kề nằm trong cùng đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu bằng cách so sánh thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kề. Đồng thời, đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được xác định nhờ sử dụng thông tin mã hóa của đơn vị dữ liệu và như vậy sự phân bố của các độ sâu trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được xác định.

Do đó, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự đoán trên cơ sở thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kề, thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu trong các đơn vị mã hóa sâu hơn liên kề với đơn vị mã hóa hiện thời có thể được tham chiếu trực tiếp đến và được sử dụng.

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự đoán trên cơ sở thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kề, các đơn vị dữ liệu liên kề với đơn vị mã hóa hiện thời được tìm kiếm sử dụng được thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu và các đơn vị mã hóa liên kề được tìm kiếm có thể được tham chiếu đến để dự đoán đơn vị mã hóa hiện thời.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện mối tương quan giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hóa trên Bảng 1.

Đơn vị mã hóa lớn nhất 1300 bao gồm các đơn vị mã hóa 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316 và 1318 của các độ sâu. Ở đây, vì đơn vị mã hóa 1318 là đơn vị mã hóa của độ sâu, thông tin tách có thể được xác định là 0. Thông tin về chế độ phân vùng của đơn vị mã hóa 1318 có kích thước là $2N \times 2N$ có thể được xác định là thông tin của chế độ

phân vùng 1322 có kích thước là $2N \times 2N$, chế độ phân vùng 1324 có kích thước là $2N \times N$, chế độ phân vùng 1326 có kích thước là $N \times 2N$, chế độ phân vùng 1328 có kích thước là $N \times N$, chế độ phân vùng 1332 có kích thước là $2N \times nU$, chế độ phân vùng 1334 có kích thước là $2N \times nD$, chế độ phân vùng 1336 có kích thước là $nL \times 2N$ và chế độ phân vùng 1338 có kích thước là $nR \times 2N$.

Thông tin tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi là dạng chỉ số biến đổi. Kích thước của đơn vị biến đổi tương ứng với chỉ số biến đổi có thể được thay đổi theo kiểu đơn vị dự đoán hoặc chế độ phân vùng đơn vị mã hóa.

Chẳng hạn, khi chế độ phân vùng được xác định là đối xứng, tức là chế độ phân vùng 1322, 1324, 1326 hoặc 1328, đơn vị biến đổi 1342 có kích thước là $2N \times 2N$ được xác định nếu cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi là 0 và đơn vị biến đổi 1344 có kích thước là $N \times N$ được xác định nếu cờ kích thước TU là 1.

Khi chế độ phân vùng được xác định là bất đối xứng, tức là, chế độ phân vùng 1332, 1334, 1336 hoặc 1338, đơn vị biến đổi 1352 có kích thước là $2N \times 2N$ được xác định nếu cờ kích thước TU là 0 và đơn vị biến đổi 1354 có kích thước là $N/2 \times N/2$ được xác định nếu cờ kích thước TU là 1.

Đề cập đến Fig.19, cờ kích thước TU là cờ có giá trị hoặc là 0 hoặc là 1, nhưng cờ kích thước TU theo một số phương án làm ví dụ của sáng chế không bị giới hạn là 1 bit và đơn vị biến đổi có thể được tách theo phân cấp có cấu trúc cây trong khi cờ kích thước TU tăng lên từ 0. Thông tin tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi có thể là một ví dụ của chỉ số biến đổi.

Trong trường hợp này, kích thước của đơn vị biến đổi đã được sử dụng trong thực tế có thể được biểu thị nhờ sử dụng cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi, theo các phương án khác nhau, cùng với kích thước tối đa và kích thước tối thiểu của đơn vị biến đổi. Thiết bị mã hóa video 100 theo các phương án khác nhau có khả năng mã hóa thông tin kích thước đơn vị biến đổi tối đa, thông tin kích thước đơn vị biến đổi tối thiểu và cờ kích thước TU tối đa. Kết quả của mã hóa thông tin kích thước đơn vị biến đổi tối đa, thông tin kích thước đơn vị biến đổi tối thiểu và cờ kích thước TU tối đa có thể được cài vào SPS. Thiết bị giải mã video 200 theo các phương án khác nhau có thể giải mã video nhờ sử dụng thông tin kích thước đơn vị biến đổi tối đa, thông tin kích thước đơn vị biến đổi tối thiểu và cờ kích thước TU tối đa.

Chẳng hạn, (a) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 64x64 và kích thước đơn vị biến đổi tối đa là 32x32, (a-1) khi đó kích thước của đơn vị biến đổi có thể là 32x32 khi cờ kích thước TU là 0, (a-2) có thể là 16x16 khi cờ kích thước TU là 1 và (a-3) có thể là 8x8 khi cờ kích thước TU là 2.

Theo một ví dụ khác, (b) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 32x32 và kích thước đơn vị biến đổi tối thiểu là 32x32, (b-1) khi sau kích thước của đơn vị biến đổi có thể là 32x32 khi cờ kích thước TU là 0. Ở đây, cờ kích thước TU có thể không được xác định là giá trị khác 0, vì kích thước của đơn vị biến đổi có thể không nhỏ hơn 32x32.

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

Như vậy, nếu được xác định là cờ kích thước TU tối đa là 'MaxTransformSizeIndex', kích thước đơn vị biến đổi tối thiểu là 'MinTransformSize' và kích thước đơn vị biến đổi là 'RootTuSize' khi cờ kích thước TU là 0, khi đó kích thước đơn vị biến đổi tối thiểu hiện thời 'CurrMinTuSize' mà có thể được xác định theo đơn vị mã hóa hiện thời, có thể được xác định bởi biểu thức (1):

CurrMinTuSize

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

So sánh với kích thước đơn vị biến đổi tối thiểu hiện thời 'CurrMinTuSize' có thể được xác định theo đơn vị mã hóa hiện thời, kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cờ kích thước TU là 0 có thể chỉ kích thước đơn vị biến đổi tối đa có thể được lựa chọn trong hệ thống. Trong biểu thức (1), ' $\text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ ' chỉ kích thước đơn vị biến đổi khi kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize', khi cờ kích thước TU là 0, được tách số lần tương ứng với cờ kích thước TU tối đa và 'MinTransformSize' chỉ kích thước biến đổi tối thiểu. Như vậy, giá trị nhỏ hơn trong số ' $\text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ ' và 'MinTransformSize' có thể là kích thước đơn vị biến đổi tối thiểu hiện thời 'CurrMinTuSize' mà có thể được xác định theo đơn vị mã hóa hiện thời.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, kích thước đơn vị biến đổi tối đa RootTuSize có thể biến đổi theo kiểu của các chế độ dự đoán.

Chẳng hạn, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ liên ảnh, khi đó 'RootTuSize'

có thể được xác định nhờ sử dụng biểu thức (2) dưới đây. Trong biểu thức (2), 'MaxTransformSize' chỉ kích thước đơn vị biến đổi tối đa và 'PUSize' chỉ kích thước đơn vị dự đoán hiện thời.

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

Tức là, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ liên ảnh, kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize', khi cỡ kích thước TU là 0, có thể giá trị nhỏ hơn là trong số kích thước đơn vị biến đổi tối đa và kích thước đơn vị dự đoán hiện thời.

Nếu các chế độ dự đoán của đơn vị tách hiện thời là chế độ nội ảnh, 'RootTuSize' có thể được xác định nhờ sử dụng biểu thức (3) dưới đây. Trong biểu thức (3), 'PartitionSize' chỉ kích thước của đơn vị tách hiện thời.

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

Tức là, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ nội ảnh, kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cỡ kích thước TU là 0 có thể giá trị nhỏ hơn trong số kích thước đơn vị biến đổi tối đa và kích thước của đơn vị tách hiện thời.

Tuy nhiên, kích thước đơn vị biến đổi tối đa hiện thời 'RootTuSize' biến đổi theo kiểu của các chế độ dự đoán theo đơn vị tách chỉ là một ví dụ và sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Theo phương pháp mã hóa video trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây như được mô tả khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20, dữ liệu ảnh của vùng không gian được mã hóa đối với từng đơn vị mã hóa là cấu trúc cây. Theo phương pháp giải mã video trên cơ sở các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, giải mã được thực hiện đối với từng đơn vị mã hóa lớn nhất để khôi phục dữ liệu ảnh của vùng không gian. Như vậy, hình ảnh và video là chuỗi hình ảnh có thể được khôi phục. Tín hiệu video được khôi phục có thể được tái tạo nhờ thiết bị tái tạo, được lưu trong vật ghi hoặc được truyền qua mạng.

Các phương án theo sáng chế có thể được ghi như là các chương trình máy tính và có thể được triển khai trên các máy tính số hóa được sử dụng thông thường để thực hiện các chương trình sử dụng vật ghi đọc được bằng máy tính. Các ví dụ của vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi từ tính (ví dụ, ROM, các đĩa mềm, các đĩa cứng, v.v.) và vật ghi quang học (ví dụ, các CD-ROM hoặc các DVD).

Để tiện lợi cho việc mô tả, phương pháp mã hóa video liên lớp và/hoặc phương pháp mã hóa video được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20 sẽ

được đề cập chung như là 'phương pháp mã hóa video của sáng chế '. Ngoài ra, phương pháp giải mã video liên lớp và/hoặc phương pháp giải mã video được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20 sẽ được đề cập như là 'phương pháp giải mã video của sáng chế'.

Đồng thời, thiết bị mã hóa video bao gồm thiết bị mã hóa video liên lớp 10, thiết bị mã hóa video 100 hoặc bộ mã hóa ảnh 400 có đã được mô tả khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20, sẽ được đề cập như là 'thiết bị mã hóa video của sáng chế '. Ngoài ra, thiết bị giải mã video bao gồm thiết bị giải mã video liên lớp 20, thiết bị giải mã video 200 hoặc bộ giải mã ảnh 500 được mô tả khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20, sẽ được đề cập như là 'thiết bị giải mã video của sáng chế '.

Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu chương trình, ví dụ, đĩa 26000, theo các phương án khác nhau bây giờ sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện cấu trúc của đĩa 26000 trên đó chương trình được lưu, theo các phương án khác nhau. Đĩa 26000 là vật ghi, có thể là ổ đĩa cứng, là đĩa compac chỉ đọc (CD-ROM), đĩa blu ray hoặc đĩa vạn năng số (DVD). Đĩa 26000 bao gồm các rãnh đồng tâm Tr từng rãnh được tách thành các hình quạt cụ thể Se theo hướng chu vi của đĩa 26000. Trong một vùng cụ thể của đĩa 26000 theo các phương án khác nhau, chương trình thực hiện phương pháp xác định tham số lượng tử hóa, phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video được mô tả ở trên có thể được chỉ định và được lưu trữ.

Hệ thống máy tính được thể hiện sử dụng vật ghi để lưu trữ chương trình nhằm thực hiện phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video như được mô tả ở trên bây giờ sẽ được mô tả khi đề cập đến Fig.22.

Fig.22 là hình vẽ thể hiện ổ đĩa 26800 để ghi và đọc chương trình nhờ sử dụng đĩa 26000. Hệ thống máy tính 27000 có thể lưu chương trình nhằm thực hiện ít nhất một trong số phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video của sáng chế, trên đĩa 26000 qua ổ đĩa 26800. Để chạy chương trình được lưu trên đĩa 26000 trong hệ thống máy tính 27000, chương trình có thể đọc từ đĩa 26000 và được truyền vào hệ thống máy tính 26700 nhờ sử dụng ổ đĩa 27000.

Chương trình thực hiện ít nhất là một trong số phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video của sáng chế có thể được lưu không chỉ trên đĩa 26000 được

thể hiện trên Fig.21 hoặc Fig.22 mà còn trên thẻ nhớ, catxet ROM hoặc ổ đĩa rắn (SSD).

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

Fig.23 là hình vẽ thể hiện toàn bộ kết cấu của hệ thống cấp nội dung dịch vụ 11000 để cung cấp dịch vụ phân bố nội dung. Vùng dịch vụ của hệ thống truyền thông được tách thành các ô có kích thước định trước và các trạm cơ sở vô tuyến 11700, 11800, 11900 và 12000 được lắp đặt tương ứng trong các ô này.

Hệ thống cấp nội dung dịch vụ 11000 bao gồm các thiết bị độc lập. Chẳng hạn, các thiết bị độc lập như là máy tính 12100, thiết bị trợ giúp cá nhân (PDA) 12200, camera 12300 và điện thoại di động 12500 được đấu nối với mạng internet 11100 qua nhà cung cấp dịch vụ internet 11200, mạng truyền thông 11400 và các trạm cơ sở vô tuyến 11700, 11800, 11900 và 12000.

Tuy nhiên, hệ thống cấp nội dung dịch vụ 11000 không bị giới hạn như được thể hiện trên Fig.24 và các thiết bị có thể được đấu nối có lựa chọn vào đó. Các thiết bị độc lập có thể được đấu nối trực tiếp với mạng truyền thông 11400 không qua các trạm cơ sở vô tuyến 11700, 11800, 11900 và 12000.

Camera 12300 là thiết bị tạo ảnh, ví dụ, camera số hóa có khả năng chụp các ảnh video. Điện thoại di động 12500 có thể ứng dụng ít nhất là một phương pháp truyền thông trong số các giao thức khác nhau, ví dụ, phát rộng số hóa cá nhân (PDC), đa truy nhập phân mã (CDMA), đa truy nhập phân mã băng rộng (W-CDMA), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM) và điện thoại di động cầm tay (PHS).

Camera 12300 có thể được đấu nối với máy chủ dịch vụ luồng 11300 qua trạm cơ sở vô tuyến 11900 và mạng truyền thông 11400. Máy chủ dịch vụ luồng 11300 cho phép nội dung nhận được từ người sử dụng qua camera 12300 được tạo luồng qua sự truyền thông theo thời gian thực tế. Nội dung nhận được từ camera video 12300 có thể được mã hóa sử dụng camera video 12300 hoặc máy chủ dịch vụ luồng 11300. Dữ liệu video thu được bởi camera 12300 có thể được truyền đến máy chủ dịch vụ luồng 11300 qua máy tính 12100.

Dữ liệu video thu được bởi camera 12600 có thể cũng được truyền đến máy chủ dịch vụ luồng 11300 qua máy tính 12100. Camera 12600 là thiết bị tạo ảnh có khả năng thu được cả các ảnh tĩnh và các ảnh video, giống với camera số hóa. Dữ liệu video thu

được bởi camera 12600 có thể được mã hóa sử dụng camera 12600 hoặc máy tính 12100. Phần mềm thực hiện mã hóa và giải mã video có thể được lưu trong vật ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ là đĩa CD-ROM, đĩa mềm, ổ đĩa cứng, SSD hoặc thẻ nhớ là truy cập được bằng máy tính 12100.

Nếu dữ liệu video thu được bằng camera được lưu vào trong điện thoại di động 12500, dữ liệu video có thể nhận được từ điện thoại di động 12500.

Dữ liệu video có thể cũng được mã hóa nhờ hệ thống mạch tích hợp quy mô lớn (LSI) được lắp đặt trong camera 12300, điện thoại di động 12500 hoặc camera 12600.

Hệ thống cấp nội dung dịch vụ 11000 theo các phương án khác nhau có thể mã hóa dữ liệu nội dung được ghi lại bởi người sử dụng sử dụng camera 12300, camera 12600, điện thoại di động 12500 hoặc thiết bị tạo ảnh khác, ví dụ, nội dung được ghi lại trong buổi hòa nhạc và truyền dữ liệu nội dung được mã hóa vào máy chủ dịch vụ luồng 11300. Máy chủ dịch vụ luồng 11300 có thể truyền dữ liệu nội dung được mã hóa theo kiểu nội dung tạo luồng đến các máy khách khác yêu cầu dữ liệu nội dung.

Các máy khách là các thiết bị có khả năng giải mã dữ liệu nội dung được mã hóa, ví dụ, máy tính 12100, PDA 12200, camera 12300 hoặc điện thoại di động 12500. Như vậy, hệ thống cấp nội dung dịch vụ 11000 cho phép các máy khách nhận và tái tạo dữ liệu nội dung được mã hóa. Đồng thời, hệ thống cấp nội dung dịch vụ 11000 cho phép các máy khách nhận dữ liệu nội dung được mã hóa và giải mã và tái tạo dữ liệu nội dung được mã hóa theo thời gian thực tế, nhờ đó tạo khả năng phát rộng cá nhân.

Các hoạt động mã hóa và giải mã của các thiết bị độc lập nằm trong hệ thống cấp nội dung dịch vụ 11000 có thể giống với các hoạt động của thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video của sáng chế.

Điện thoại di động 12500 nằm trong hệ thống cấp nội dung dịch vụ 11000 theo một phương án của sáng chế bây giờ sẽ được mô tả chi tiết hơn khi đề cập đến Fig.24 và Fig.25.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện cấu trúc bên ngoài của điện thoại di động 12500 mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video của sáng chế được ứng dụng vào theo các phương án khác nhau của sáng chế. Điện thoại di động 12500 có thể là điện thoại thông minh, các chức năng của nó không bị giới hạn và một số lượng lớn các chức năng của nó có thể được thay đổi hoặc được mở rộng.

Điện thoại di động 12500 bao gồm ăngten trong 12510 mà qua đó tần số vô tuyến (RF) (RF - Radio-Frequency - Tần số vô tuyến) xuất ra có thể được trao đổi với trạm cơ sở vô tuyến 12000 trên Fig.21 và bao gồm màn hiển thị 12520 để hiển thị các ảnh thu được bằng camera 12530 hoặc các ảnh nhận được qua ăngten 12510 và được giải mã, ví dụ, màn hình tinh thể lỏng (LCD - Liquid Crystal Display) hoặc màn hình điôt phát quang hữu cơ (OLED - Organic Light-Emitting Diode). Điện thoại di động 12500 bao gồm bảng vận hành 12540 bao gồm nút điều khiển và bảng chạm. Nếu màn hình 12520 là màn hình chạm, panen chạm 12540 còn bao gồm panel chạm của màn hiển thị 12520. Điện thoại di động 12500 bao gồm loa 12580 để xuất ra giọng nói và âm thanh hoặc đơn vị đầu ra âm thanh dạng khác và micrô 12550 để thu tín hiệu giọng nói và âm thanh hoặc đơn vị thu tín hiệu âm thanh dạng khác. Điện thoại di động 12500 còn bao gồm camera 12530, như là camera dạng ghép điện (CCD) để thu video và các ảnh tĩnh. Điện thoại di động 12500 có thể còn bao gồm vật ghi 12570 để lưu trữ dữ liệu được mã hóa/được giải mã, ví dụ, video hoặc các ảnh tĩnh tại thu được bằng camera 12530, nhận được qua thư điện tử hoặc thu được theo các cách khác; và khe 12560 mà qua đó vật ghi 12570 được đưa vào điện thoại di động 12500. Vật ghi 12570 có thể là bộ nhớ nhanh, ví dụ, thẻ số hóa an toàn (SD - Secure Digital) hoặc ROM lập trình được và xóa được bằng điện (EEPROM) nằm trong hộp bằng chất dẻo.

Fig.25 là hình vẽ thể hiện cấu trúc bên trong của điện thoại di động 12500. Để điều khiển một cách hệ thống các phần của điện thoại di động 12500 bao gồm màn hình 12520 và bảng vận hành 12540, mạch cấp điện 12700, bộ điều khiển nhập tín hiệu hoạt động 12640, khối mã hóa ảnh 12720, giao diện camera 12630, bộ điều khiển LCD 12620, khối giải mã ảnh 12690, bộ dồn kênh/bộ giải dồn kênh 12680, khối ghi/đọc 12670, khối điều biến/giải điều biến 12660 và bộ xử lý âm thanh 12650 được đấu nối với bộ điều khiển trung tâm 12710 qua bus đồng bộ hóa 12730.

Nếu người sử dụng ấn nút nguồn và chuyển từ trạng thái 'ngắt điện' sang 'trạng thái đóng điện', mạch cấp điện 12700 cấp nguồn cho tất cả các phần của điện thoại di động 12500 từ khối pin, nhờ đó đưa điện thoại di động 12500 vào chế độ hoạt động.

Bộ điều khiển trung tâm 12710 bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), ROM và RAM.

Trong khi điện thoại di động 12500 truyền dữ liệu truyền thông ra phía ngoài, tín

hiệu số hóa được tạo ra bởi điện thoại di động 12500 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710. Chẳng hạn, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể tạo ra tín hiệu âm thanh số hóa, khối mã hóa ảnh 12720 có thể tạo ra tín hiệu ảnh số hóa và dữ liệu văn bản của thông báo có thể được tạo ra qua panen hoạt động 12540 và bộ điều khiển nhập tín hiệu hoạt động 12640. Khi tín hiệu số hóa được truyền đến khối điều biến/giải điều biến 12660 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710, khối điều biến/giải điều biến 12660 điều biến băng tần số của tín hiệu số hóa và mạch truyền thông 12610 thực hiện biến đổi từ số hóa sang analog (DAC) và biến đổi tần số đối với tín hiệu âm thanh số hóa được điều biến băng tần số. Tín hiệu truyền được phát ra từ mạch truyền thông 12610 có thể được truyền đến trạm truyền thông giọng nói hoặc trạm cơ sở vô tuyến 12000 qua ăngten 12510.

Chẳng hạn, khi điện thoại di động 12500 là trong chế độ đàm thoại, tín hiệu âm thanh thu được qua micrô 12550 được biến đổi thành tín hiệu âm thanh số hóa nhờ bộ xử lý âm thanh 12650, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710. Tín hiệu âm thanh số hóa có thể được biến đổi thành tín hiệu biến đổi qua khối điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610 và có thể được truyền qua ăngten 12510.

Khi tin nhắn bằng văn bản, ví dụ, thư điện tử được truyền trong chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu văn bản của tin nhắn bằng văn bản được nhập vào qua bảng tiếp xúc 12540 và được truyền vào bộ điều khiển trung tâm 12610 qua bộ điều khiển đầu vào hoạt động 12640. Dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12610, dữ liệu văn bản được biến đổi thành tín hiệu truyền qua khối điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610 và được truyền đến trạm cơ sở vô tuyến 12000 qua ăngten 12510.

Để truyền dữ liệu ảnh theo chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu ảnh thu được bằng camera 12530 được cung cấp cho khối mã hóa ảnh 12720 qua giao diện camera 12630. Dữ liệu ảnh thu được có thể được hiển thị trực tiếp trên màn hình 12520 qua giao diện camera 12630 và bộ điều khiển LCD 12620.

Cấu trúc của khối mã hóa ảnh 12720 có thể tương ứng với kết cấu của thiết bị mã hóa video 100 được mô tả ở trên. Khối mã hóa ảnh 12720 có thể biến dữ liệu ảnh nhận được từ camera 12530 thành dữ liệu ảnh được nén và được mã hóa theo phương pháp mã hóa video được mô tả ở trên và sau đó xuất ra dữ liệu ảnh được mã hóa vào bộ dồn kênh/bộ giải dồn kênh 12680. Trong quá trình hoạt động của camera 12530, tín hiệu âm

thanh thu được bởi micrô 12550 của điện thoại di động 12500 có thể được biến đổi thành dữ liệu âm thanh số hóa qua bộ xử lý âm thanh 12650 và dữ liệu âm thanh số hóa có thể được truyền vào bộ dồn kênh/bộ giải dồn kênh 12680.

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

Trong khi điện thoại di động 12500 nhận dữ liệu truyền thông từ phía ngoài, sự khôi phục tần số và ADC được thực hiện đối với tín hiệu nhận được qua ăngten 12510 để biến tín hiệu thành tín hiệu số hóa. Khối điều biến/giải điều biến 12660 điều biến dải tần số của tín hiệu số hóa. Tín hiệu số hóa được điều biến dải tần số được truyền vào khối giải mã video 12690, bộ xử lý âm thanh 12650 hoặc bộ điều khiển 12620, theo dạng của tín hiệu số hóa.

Trong chế độ đàm thoại, điện thoại di động 12500 khuếch đại tín hiệu nhận được qua ăngten 12510 và thu tín hiệu âm thanh số hóa bằng cách thực hiện biến đổi tần số và ADC đối với tín hiệu được khuếch đại. Tín hiệu âm thanh số hóa nhận được được biến đổi thành tín hiệu âm thanh tương tự qua khối điều biến/giải điều biến 12660 và bộ xử lý âm thanh 12650 và tín hiệu âm thanh tương tự được xuất ra qua loa 12580 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710.

Khi theo chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu của tệp tin video được truy cập trên trang mạng internet nhận được, tín hiệu nhận được từ trạm cơ sở vô tuyến 12000 qua ăngten 12510 được xuất ra như là dữ liệu được dồn kênh qua khối điều biến/giải điều biến 12660 và dữ liệu được dồn kênh được truyền vào bộ dồn kênh/bộ giải dồn kênh 12680.

Để giải mã dữ liệu được dồn kênh nhận được qua ăngten 12510, bộ dồn kênh/bộ giải dồn kênh 12680 phân kênh dữ liệu được dồn kênh thành luồng dữ liệu video được mã hóa và luồng dữ liệu audio được mã hóa. Qua bus đồng bộ hóa 12730, luồng dữ liệu video được mã hóa và luồng dữ liệu video được mã hóa được cấp tương ứng vào khối giải mã video 12690 và bộ xử lý âm thanh 12650.

Cấu trúc của khối giải mã ảnh 12690 có thể tương ứng với kết cấu của thiết bị giải

mã video 200 được mô tả ở trên. Khối giải mã ảnh 12690 có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa để thu được dữ liệu tín hiệu video được khôi phục và cấp dữ liệu tín hiệu video được khôi phục lên màn hình 12520 qua bộ điều khiển 12620, theo phương pháp giải mã video được ứng dụng bởi thiết bị giải mã video 200 hoặc bộ giải mã ảnh 500 được mô tả ở trên.

Như vậy, dữ liệu của tệp tin video được truy cập trên trang mạng internet có thể được hiển thị trên màn hình 12520. Ở cùng thời điểm, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể biến dữ liệu âm thanh thành tín hiệu âm thanh tương tự và cấp tín hiệu âm thanh tương tự vào loa 12580. Như vậy, dữ liệu âm thanh chứa trong tệp tin video được truy cập trên trang mạng internet có thể cũng được tái tạo qua loa 12580.

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

Hệ thống truyền thông theo sáng chế không bị giới hạn bởi hệ thống truyền thông được mô tả ở trên khi đề cập đến Fig.24. Chẳng hạn, Fig.26 thể hiện hệ thống phát rộng số hóa ứng dụng hệ thống truyền thông theo các phương án khác nhau của sáng chế. Hệ thống phát rộng số hóa trên Fig.26 theo các phương án khác nhau có thể nhận sự phát rộng số hóa được truyền qua vệ tinh hoặc mạng mặt đất nhờ sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo sáng chế.

Cụ thể là, trạm phát rộng 12890 truyền luồng dữ liệu video đến vệ tinh truyền thông hoặc vệ tinh phát rộng 12900 nhờ sử dụng sóng vô tuyến. Vệ tinh phát rộng 12900 truyền tín hiệu phát rộng và tín hiệu truyền thông được truyền đến bộ nhận phát rộng vệ tinh qua ăngten gia đình 12860. Trong từng ngôi nhà, luồng video được mã hóa có thể được giải mã và được tái tạo bởi bộ nhận TV 12810, bộ giải mã hộp thu giải mã tín hiệu truyền hình 12870 hoặc thiết bị khác.

Khi thiết bị giải mã video theo sáng chế được ứng dụng trong thiết bị tái tạo 12830, thiết bị tái tạo 12830 có thể phân tích cú pháp và giải mã luồng video được mã hóa được ghi lại trên vật ghi 12820, như là đĩa hoặc thẻ nhớ để khôi phục các tín hiệu số hóa. Như vậy, tín hiệu video được khôi phục có thể được tái tạo, chẳng hạn trên màn hình 12840.

Trong hộp thu giải mã tín hiệu truyền hình 12870 được đấu nối với ăngten 12860

để phát rộng vệ tinh/mặt đất hoặc ăngten cáp 12850 để nhận thông tin phát rộng truyền hình cáp (TV), thiết bị giải mã video theo sáng chế có thể được cài đặt. Dữ liệu xuất ra từ hộp thu giải mã tín hiệu truyền hình 12870 có thể cũng được tái tạo trên màn hình TV 12880.

Theo một ví dụ khác, thiết bị giải mã video theo sáng chế có thể được cài đặt trong bộ nhận TV 12810 thay thế cho của bộ giải mã hộp thu giải mã tín hiệu truyền hình 12870.

Ôtô 12920 có ăngten phù hợp 12910 có thể nhận tín hiệu được truyền từ vệ tinh 12900 hoặc trạm cơ sở vô tuyến 11700 trên Fig.23. Video được giải mã có thể được tái tạo trên màn hiển thị của hệ thống dẫn đường ô tô 12930 được lắp ráp trên ô tô 12920.

Tín hiệu video có thể được mã hóa nhờ thiết bị mã hóa video theo sáng chế và có thể sau đó được lưu trong vật ghi. Cụ thể là, tín hiệu ảnh có thể được lưu trên đĩa DVD 12960 nhờ bộ ghi DVD hoặc có thể được lưu trong đĩa cứng nhờ bộ ghi đĩa cứng 12950. Như một ví dụ khác, tín hiệu video có thể được lưu trữ trên thẻ SD 12970. Nếu bộ ghi đĩa cứng 12950 bao gồm thiết bị giải mã video theo sáng chế theo các phương án khác nhau, tín hiệu video được ghi lại trên đĩa DVD 12960, thẻ SD 12970 hoặc vật ghi khác có thể được tái tạo trên màn hình TV 12880. Hệ thống định vị ô tô 12930 có thể không bao gồm camera 12530, giao diện camera 12630 và khối mã hóa ảnh 12720 trên Fig.26. Chẳng hạn, máy tính 12100 và bộ nhận TV 12810 có thể không nằm trong camera 12530, giao diện camera 12630 và khối mã hóa ảnh 12720 trên Fig.26.

Fig.27 là hình vẽ sơ đồ khối 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 các phương án khác nhau của sáng chế.

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

Hệ thống điện toán đám mây cấp dịch vụ thuê ngoài theo yêu cầu của các tài nguyên điện toán 14200 qua mạng truyền thông dữ liệu, ví dụ, mạng internet, tương ứng với yêu cầu từ thiết bị đầu cuối của người sử dụng. Trong môi trường điện toán đám mây, nhà cung cấp dịch vụ cấp cho người sử dụng các dịch vụ theo yêu cầu nhờ sự kết hợp tài nguyên điện toán ở các trung tâm dữ liệu được định vị ở các vị trí khác nhau nhờ sử dụng

công nghệ ảo. Người sử dụng dịch vụ không cần phải cài đặt các tài nguyên điện toán, ví dụ, ứng dụng, bộ nhớ, hệ điều hành (OS) và bảo mật vào trong thiết bị đầu cuối riêng của anh ta/chị ta nhằm sử dụng chúng mà có thể lựa chọn và sử dụng các dịch vụ theo yêu cầu trong số các dịch vụ từ trong không gian ảo được tạo ra qua công nghệ ảo, ở thời điểm cần thiết.

Thiết bị đầu cuối của người sử dụng của người sử dụng dịch vụ cụ thể được nối với máy chủ điện toán đám mây 14000 qua mạng truyền thông dữ liệu bao gồm mạng internet và mạng viễn thông di động. Các thiết bị đầu cuối của người sử dụng có thể được cấp các dịch vụ điện toán đám mây và cụ thể là các dịch vụ tái tạo video từ máy chủ điện toán đám mây 14000. Các thiết bị đầu cuối của người sử dụng có thể là các dạng khác nhau của các thiết bị điện tử có khả năng được nối với mạng internet, ví dụ, máy tính để bàn PC 14300, Tivi thông minh 14400, điện thoại thông minh 14500, máy tính notebook 14600, thiết bị phát đa phương tiện di động (PMP) 14700, máy tính bảng 14800 và các loại khác.

Máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể kết hợp một số tài nguyên điện toán 14200 được phân bổ trong mạng đám mây và cấp cho các thiết bị đầu cuối của người sử dụng kết quả của sự kết hợp. Các tài nguyên điện toán 14200 có thể bao gồm các dịch vụ dữ liệu khác nhau và có thể bao gồm dữ liệu được tải lên từ các thiết bị đầu cuối của người sử dụng. Như được mô tả ở trên, máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể cấp cho các thiết bị đầu cuối của người sử dụng các dịch vụ theo yêu cầu nhờ sự kết hợp dữ liệu video được phân bổ trong các vùng khác nhau theo công nghệ ảo.

Thông tin người sử dụng về những người sử dụng đã đăng ký dịch vụ điện toán đám mây được lưu trong DB 14100 của người sử dụng. Thông tin người sử dụng có thể bao gồm thông tin ghi nhận ký, các địa chỉ, các tên và thông tin thẻ tín dụng của người sử dụng. Thông tin người sử dụng có thể còn bao gồm các chỉ số của các video. Ở đây, các chỉ số có thể bao gồm danh sách các video được tái tạo, điểm dừng của video là được tái tạo và dạng tương tự.

Thông tin về video được lưu trữ trong DB (Database - cơ sở dữ liệu) 14100 của người sử dụng có thể được chia sẻ giữa các thiết bị của người sử dụng. Chẳng hạn, khi dịch vụ video được cung cấp cho máy tính notebook 14600 ứng với yêu cầu từ máy tính notebook 14600, lịch sử tái tạo của dịch vụ video được lưu trong DB 14100 của người

dùng. Khi yêu cầu cần tái tạo dịch vụ video nhận được từ điện thoại thông minh 14500, máy chủ điện toán đám mây 14000 tìm kiếm và tái tạo dịch vụ video trên cơ sở DB 14100 của người sử dụng. Khi điện thoại thông minh 14500 nhận luồng dữ liệu video từ máy chủ điện toán đám mây 14000, quá trình tái tạo video nhờ giải mã luồng dữ liệu video là tương tự với sự hoạt động điện thoại di động 12500 được mô tả ở trên khi đề cập đến Fig.24.

Máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể đề cập đến lịch sử tái tạo của dịch vụ video cần thiết được lưu trong DB 14100 của người sử dụng. Chẳng hạn, máy chủ điện toán đám mây 14000 nhận yêu cầu tái tạo video được lưu trong DB 14100 của người sử dụng từ thiết bị đầu cuối của người sử dụng. Nếu video này là được tái tạo, khi đó phương pháp tạo luồng video này được thực hiện nhờ máy chủ điện toán đám mây 14000, có thể thay đổi theo yêu cầu từ thiết bị đầu cuối của người sử dụng, tức là theo việc có hay không video sẽ được tái tạo, bắt nguồn từ điểm bắt đầu của nó hoặc điểm dừng của nó. Chẳng hạn, nếu thiết bị đầu cuối của người sử dụng yêu cầu tái tạo video, bắt nguồn từ điểm bắt đầu của nó, máy chủ điện toán đám mây 14000 truyền dữ liệu luồng của điểm bắt đầu video từ khung thứ nhất của nó đến thiết bị đầu cuối của người sử dụng. Nếu thiết bị đầu cuối của người sử dụng yêu cầu tái tạo video, bắt nguồn từ điểm dừng của nó, máy chủ điện toán đám mây 14000 truyền dữ liệu luồng của điểm bắt đầu video từ khung tương ứng với điểm dừng đến thiết bị đầu cuối của người sử dụng.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối của người sử dụng có thể bao gồm thiết bị giải mã video theo sáng chế như được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20. Như một ví dụ khác, thiết bị đầu cuối của người sử dụng có thể bao gồm thiết bị mã hóa video theo sáng chế như được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối của người sử dụng có thể bao gồm cả thiết bị giải mã video và thiết bị mã hóa video theo sáng chế như được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20.

Các 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 các phương án khác nhau được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20 đã được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.27. 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

ứng dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video trong thiết bị theo các phương án khác nhau không bị giới hạn bởi các phương án được mô tả ở trên khi đề cập đến các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.27.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng, các thay đổi khác nhau về hình thức và các chi tiết có thể được thực hiện mà không tách rời phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các phương án cần được hiểu theo nghĩa mô tả và không được xem xét với mục đích giới hạn. Do đó, phạm vi của sáng chế không được xác định bởi phần mô tả chi tiết của sáng chế mà là bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo và tất cả các biến thể trong phạm vi bảo hộ sẽ được coi là nằm trong sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video liên lớp bao gồm các bước:

thu, từ luồng bit, thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai, thông tin này chỉ giá trị khoảng logarit cơ số 2 của kích thước của khối con trừ 3 trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa trừ 3 và nhỏ hơn hoặc bằng logarit cơ số 2 của kích thước tối đa của đơn vị mã hóa trừ 3, trong đó logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa được xác định dựa vào thông tin chỉ ra kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa thu được từ luồng bit và logarit cơ số 2 của kích thước tối đa của đơn vị mã hóa được xác định dựa vào thông tin chỉ ra kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và thông tin chỉ ra sự chênh lệch giữa kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa thu được từ luồng bit;

xác định kích thước của khối con từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con thu được từ luồng bit;

xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, trong đó ít nhất một khối con của lớp thứ nhất được xác định từ khối ứng viên dựa vào kích thước của khối con và ít nhất một khối con của lớp thứ hai được xác định từ khối hiện thời dựa vào kích thước của khối con;

thu thông tin chuyển động của ít nhất một khối con nằm trong khối ứng viên của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với ít nhất một khối con nằm trong khối hiện thời của ảnh lớp thứ hai; và

thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động của khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai bao gồm bước thu từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai, vectơ chênh lệch trở

đến khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, trong đó thành phần theo phương thẳng đứng của vector chênh lệch thu được là 0.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối hiện thời là một trong số một hoặc nhiều đơn vị dự đoán được tạo ra khi đơn vị mã hóa của ảnh lớp thứ hai được tách và

khối con là khối nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đơn vị lớp trừu tượng mạng tập tham số video (video parameter set network abstraction layer - VPS NAL) hoặc đơn vị lớp trừu tượng mạng tập tham số chuỗi (sequence parameter set network abstraction layer - SPS NAL) bao gồm thông tin kích thước khối con thu được từ luồng bit và thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai thu được từ đơn vị VPS NAL hoặc đơn vị SPS NAL.

5. Phương pháp mã hóa video liên lớp bao gồm các bước:

xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa;

xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, trong đó ít nhất một khối con của lớp thứ nhất được xác định từ khối ứng viên dựa vào kích thước của khối con và ít nhất một khối con của lớp thứ hai được xác định từ khối hiện thời dựa vào kích thước của khối con;

thu thông tin chuyển động của ít nhất một khối con nằm trong khối ứng viên của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với ít nhất một khối con nằm trong khối hiện thời của ảnh lớp thứ hai;

thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động của khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc thông tin chuyển động được dự đoán của khối hiện thời; và

tạo luồng bit bao gồm thông tin kích thước khối con chỉ giá trị khoảng logarit cơ

số 2 của kích thước được xác định của khối con trừ 3 trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa trừ 3 và nhỏ hơn hoặc bằng logarit cơ số 2 của kích thước tối đa của đơn vị mã hóa trừ 3, thông tin chỉ ra kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và thông tin chỉ ra sự chênh lệch giữa kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và kích thước tối đa của đơn vị mã hóa.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai bao gồm bước thu từ khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai vector chênh lệch trở về khối ứng viên nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai,

trong đó, thành phần theo phương thẳng đứng của vector chênh lệch thu được là 0.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó khối hiện thời là một trong số một hoặc nhiều đơn vị dự đoán được tạo ra khi đơn vị mã hóa của ảnh lớp thứ hai được tách và

khối con là khối nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự đoán.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước tạo luồng bit bao gồm thông tin kích thước khối con chỉ kích thước được xác định của khối con bao gồm các bước:

tạo đơn vị lớp trừu tượng mạng tập tham số video (VPS NAL) hoặc đơn vị lớp trừu tượng mạng tập tham số chuỗi (SPS NAL) bao gồm thông tin kích thước khối con; và

tạo luồng bit bao gồm đơn vị VPS NAL hoặc đơn vị SPS NAL.

9. Thiết bị giải mã video liên lớp bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để thu, từ luồng bit, thông tin kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai, thông tin này chỉ giá trị khoảng logarit cơ số 2 của kích thước của khối con trừ 3 trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa trừ 3 và nhỏ hơn hoặc bằng logarit cơ số 2 của kích thước tối đa của đơn vị mã hóa trừ 3, trong đó logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa được xác định dựa vào thông tin chỉ ra kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa thu được từ

luồng bit và logarit cơ số 2 của kích thước tối đa của đơn vị mã hóa được xác định dựa vào thông tin chỉ ra sự chênh lệch giữa kích thước tối đa của đơn vị mã hóa và kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa thu được từ luồng bit; và

bộ giải mã được tạo cấu hình để xác định kích thước của khối con từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, nhờ sử dụng thông tin kích thước khối con, xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, trong đó ít nhất một khối con của lớp thứ nhất được xác định từ khối ứng viên dựa vào kích thước của khối con và ít nhất một khối con của lớp thứ hai được xác định từ khối hiện thời dựa vào kích thước của khối con, thu thông tin chuyển động của ít nhất một khối con nằm trong khối ứng viên của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với ít nhất một khối con nằm trong khối hiện thời của ảnh lớp thứ hai, thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động của khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời.

10. Thiết bị mã hóa video liên lớp bao gồm:

bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định kích thước khối con của ảnh lớp thứ hai từ phạm vi bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước tối đa của đơn vị mã hóa, xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất khác với ảnh lớp thứ hai, trong đó ít nhất một khối con của lớp thứ nhất được xác định từ khối ứng viên dựa vào kích thước của khối con và ít nhất một khối con của lớp thứ hai được xác định từ khối hiện thời dựa vào kích thước của khối con, thu thông tin chuyển động của ít nhất một khối con nằm trong khối ứng viên của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với ít nhất một khối con nằm trong khối hiện thời của ảnh lớp thứ hai, thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động của khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của ít nhất một khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời; và

bộ tạo luồng bit được tạo cấu hình để tạo luồng bit bao gồm thông tin kích thước

khối con chỉ giá trị khoảng logarit cơ số 2 của kích thước được xác định của khối con trừ 3 trong phạm vi bằng hoặc lớn hơn logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa trừ 3 và nhỏ hơn hoặc bằng logarit cơ số 2 của kích thước tối đa của đơn vị mã hóa trừ 3, thông tin chỉ ra kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và thông tin chỉ ra sự chênh lệch giữa kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa và kích thước tối đa của đơn vị mã hóa.

11. Phương pháp giải mã video liên lớp bao gồm các bước:

giải mã ảnh lớp thứ nhất được mã hóa;

xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất;

khi kích thước của khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, xác định ít nhất một khối có kích thước không phải là kích thước định trước của khối con như là khối con;

khi khối con được xác định, thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai; và

thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động của khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời,

trong đó, khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

12. Phương pháp mã hóa video liên lớp bao gồm các bước:

mã hóa ảnh lớp thứ nhất;

xác định khối ứng viên tương ứng với khối hiện thời nằm trong ảnh lớp thứ hai và nằm trong ảnh lớp thứ nhất;

khi kích thước của khối hiện thời không phải là bội số nguyên của kích thước định trước của khối con, xác định ít nhất là một khối có kích thước không phải là kích thước định trước của khối con như là khối con;

khi khối con được xác định, thu thông tin chuyển động khối con của ảnh lớp thứ nhất tương ứng với khối con của ảnh lớp thứ hai; và

thu hoặc dự đoán thông tin chuyển động của khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được của khối con của ảnh lớp thứ nhất và mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin chuyển động thu được hoặc được dự đoán của khối hiện thời,

trong đó, khối con của ảnh lớp thứ hai được xác định là được định vị trong một vùng bên trong khối ứng viên.

13. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài được ghi trên đó chương trình mà khi được thực thi bởi máy tính, thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

14. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài được ghi trên đó chương trình mà khi được thực thi bởi máy tính, thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

15. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài được ghi trên đó chương trình mà khi được thực thi bởi máy tính, thực hiện phương pháp theo điểm 11.

16. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài được ghi trên đó chương trình mà khi được thực thi bởi máy tính, thực hiện phương pháp theo điểm 12.

FIG. 1A

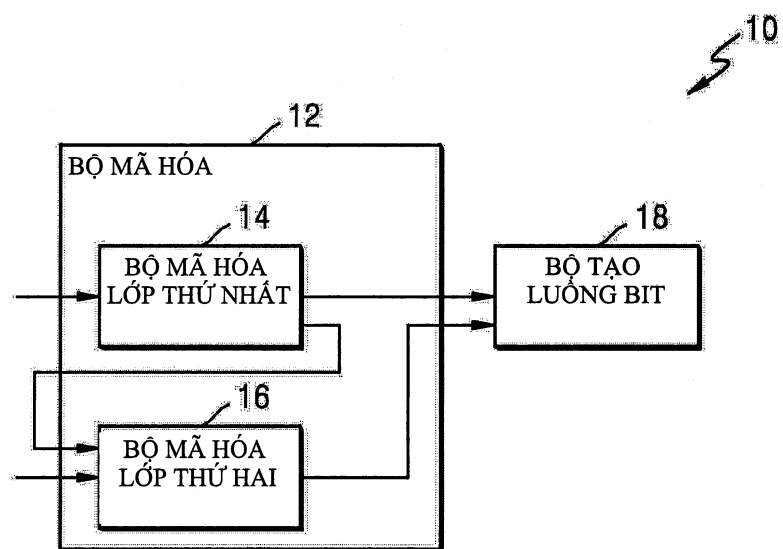


FIG. 1B

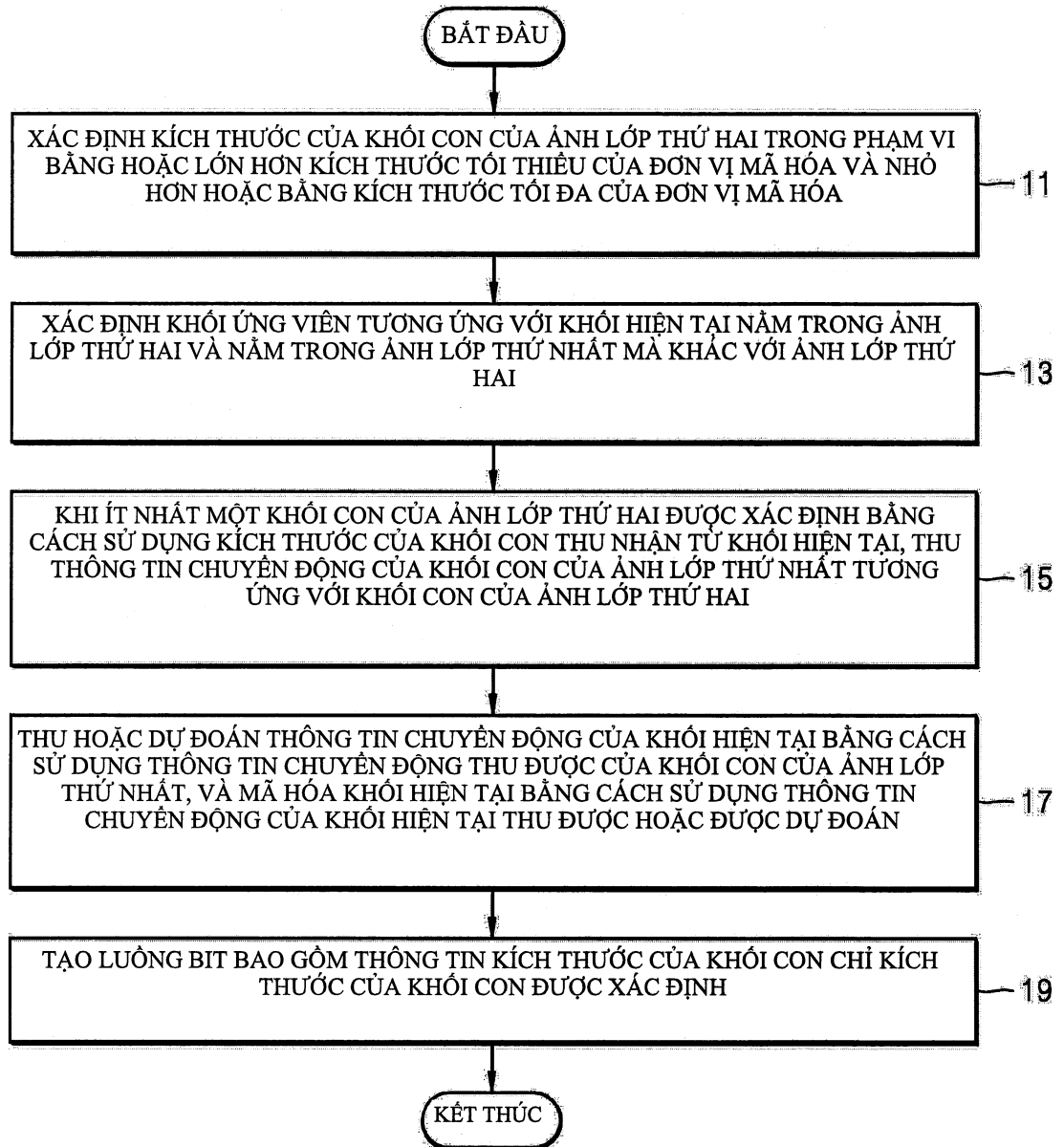


FIG. 1C

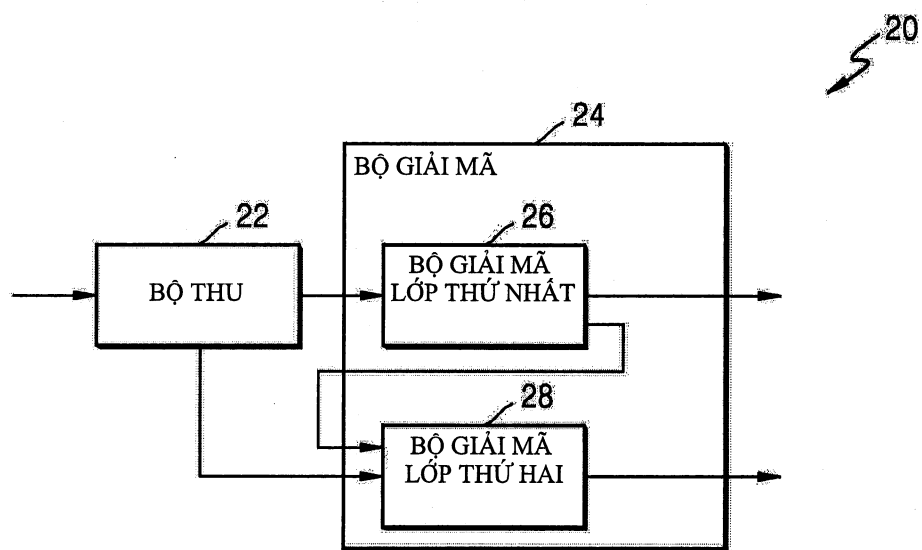


FIG. 1D

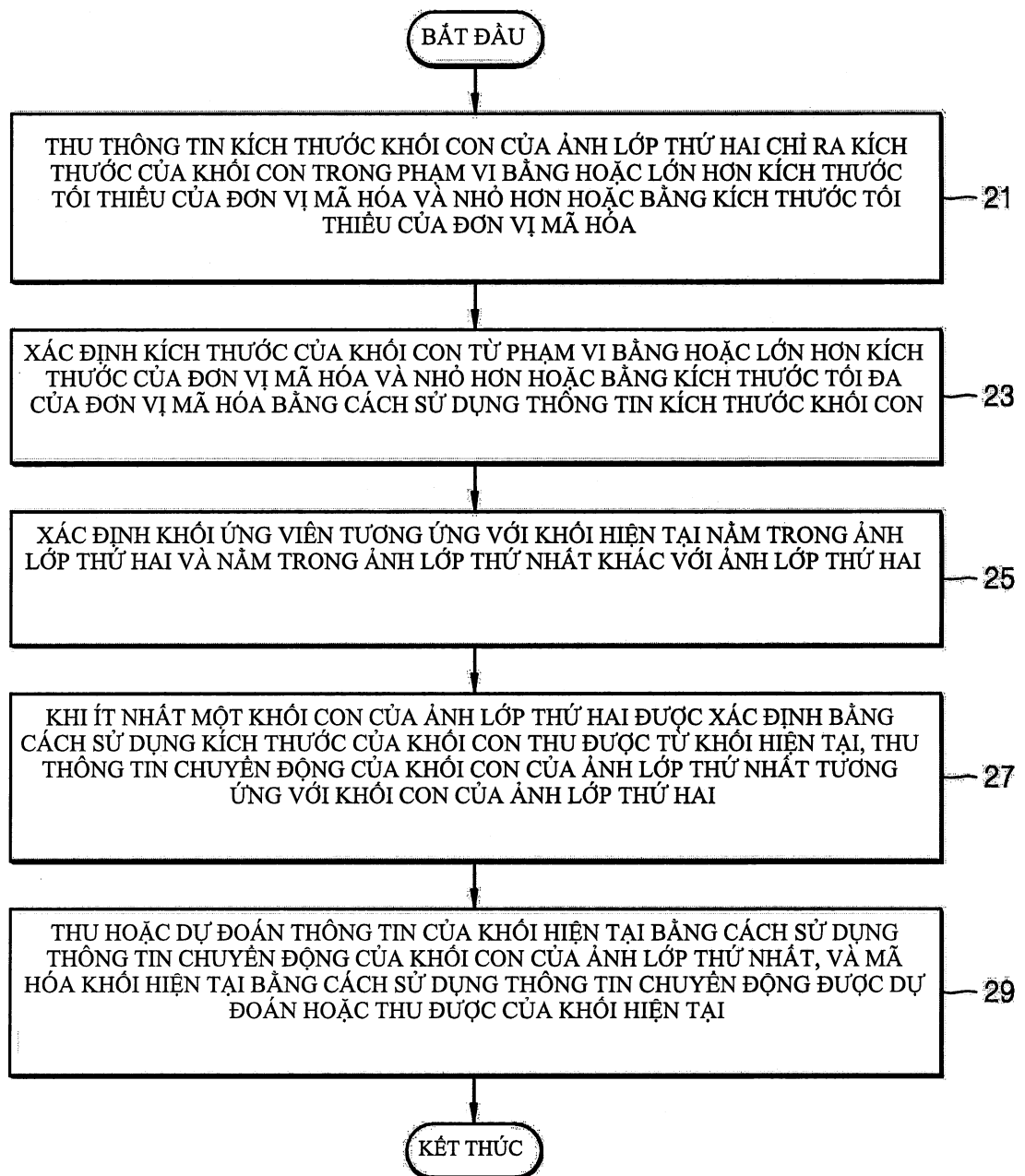


FIG. 2A

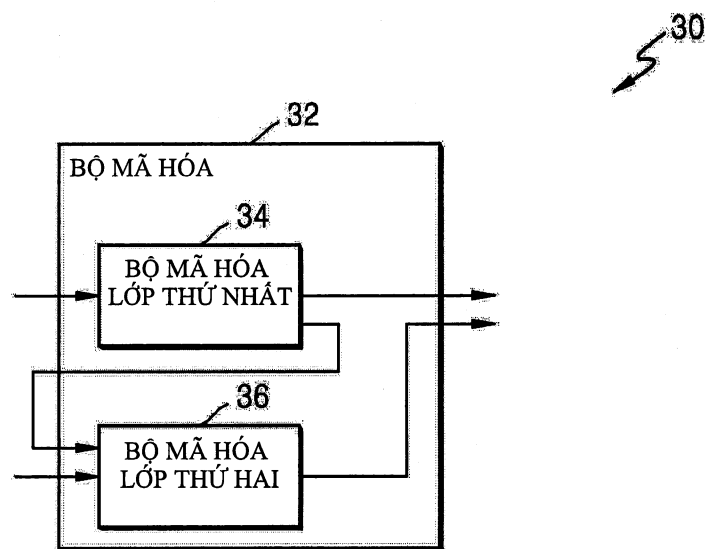


FIG. 2B

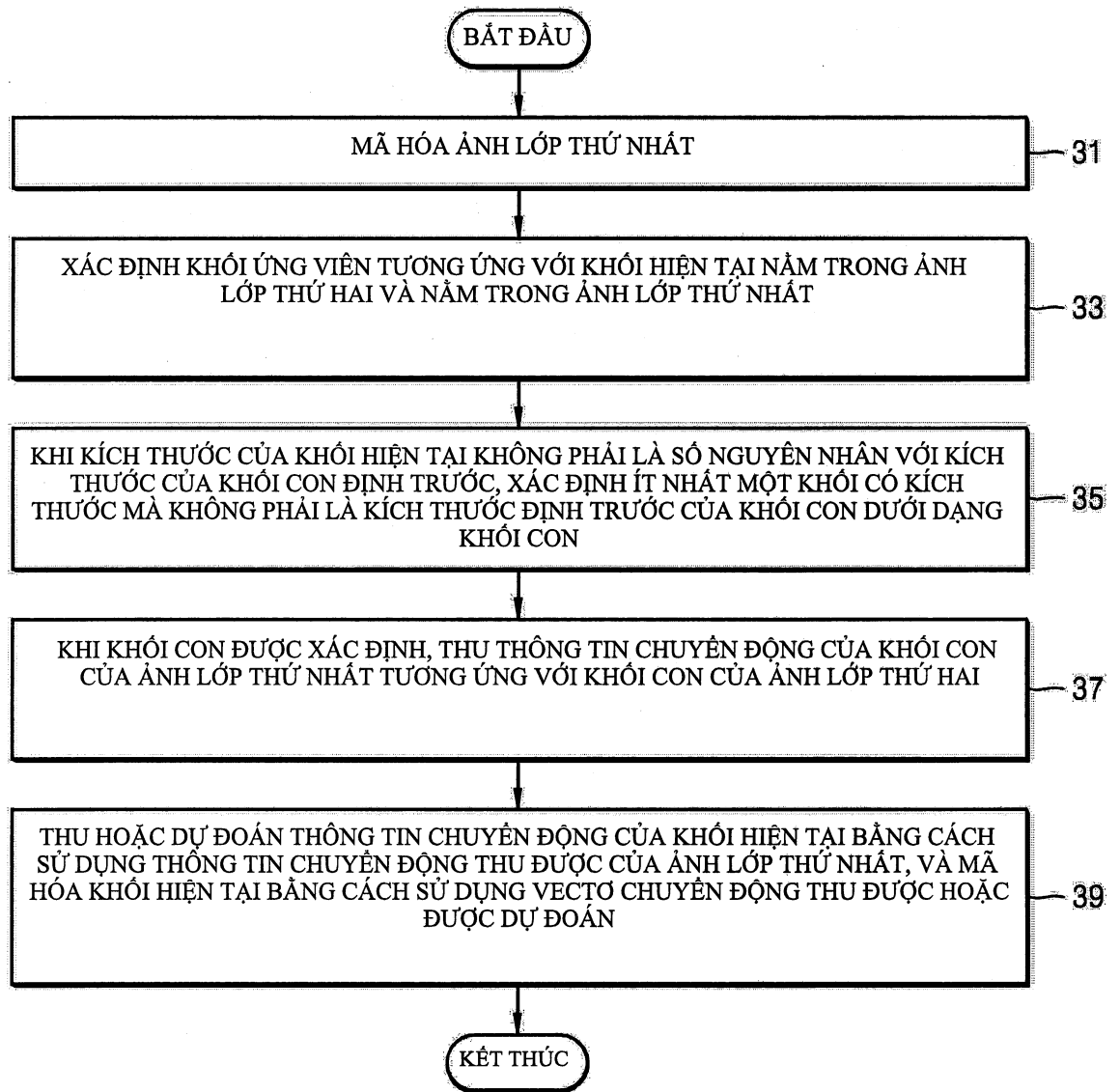


FIG. 2C

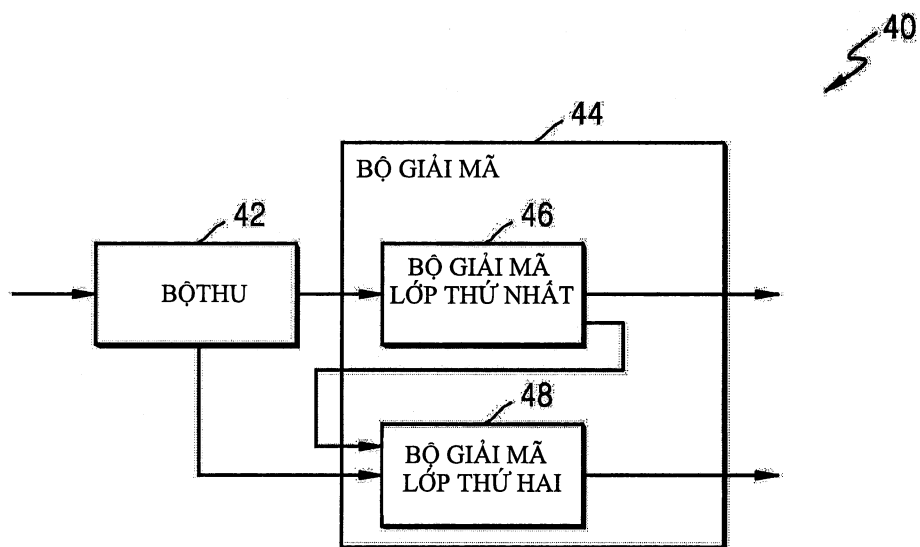


FIG. 2D

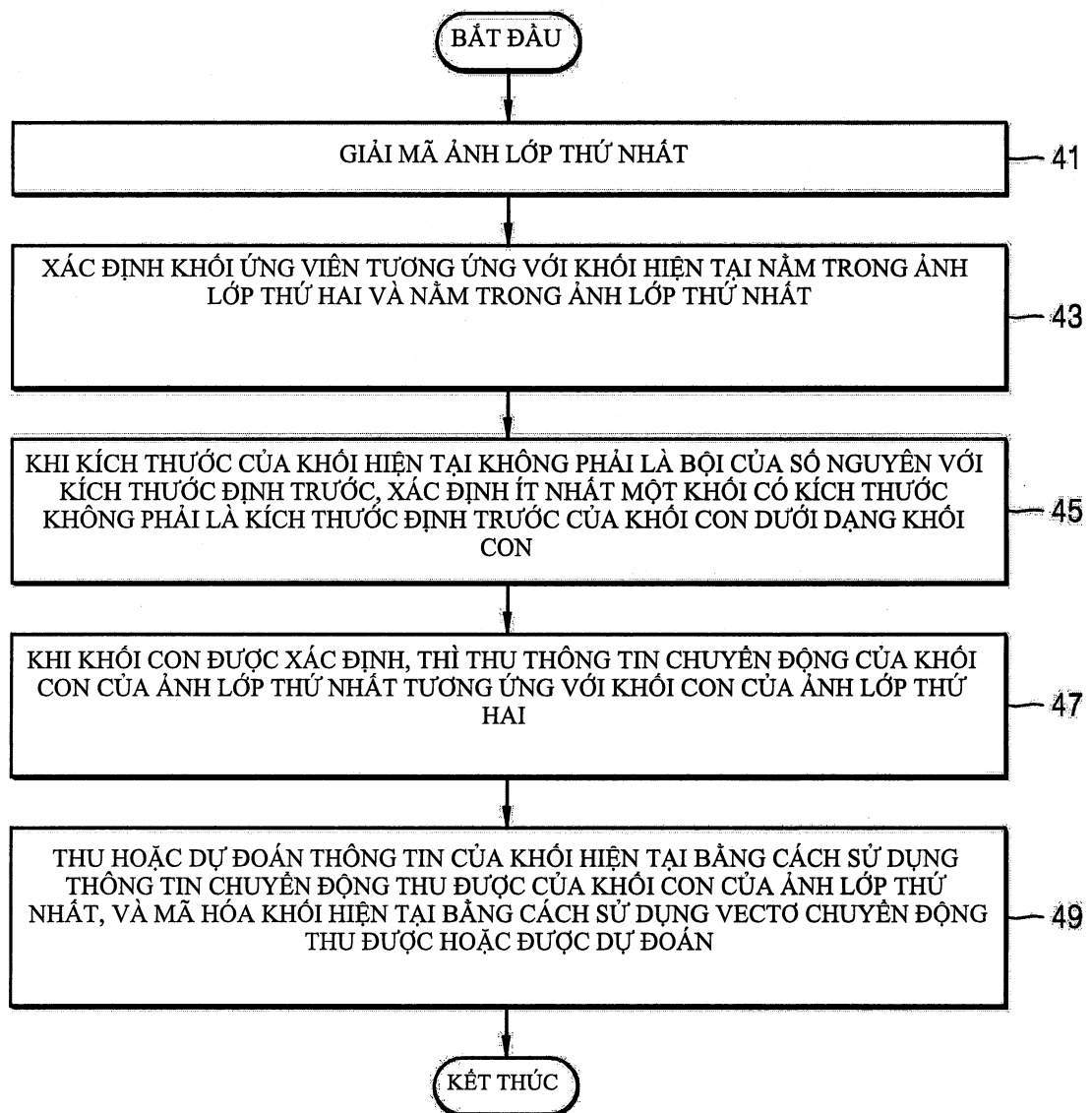


FIG. 3A

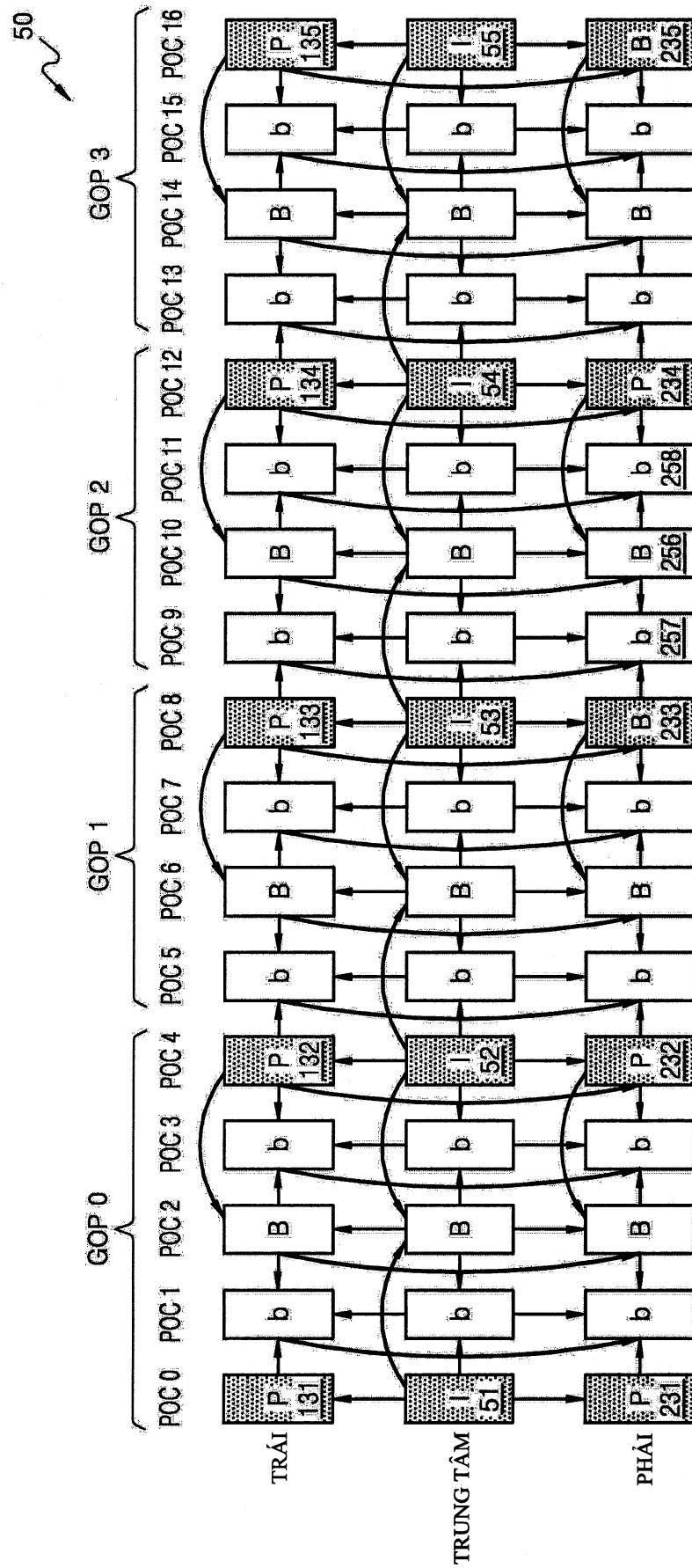


FIG. 3B

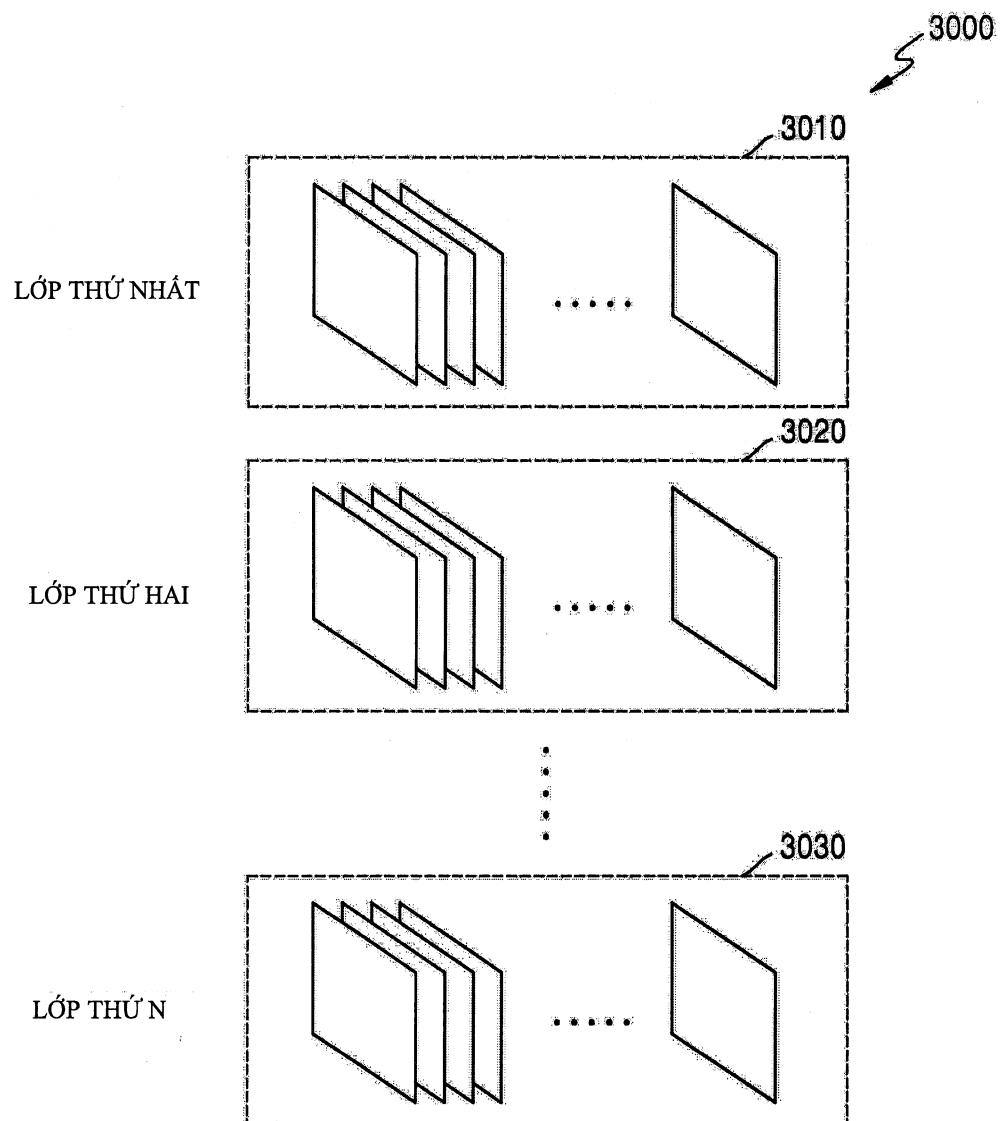


FIG. 3C

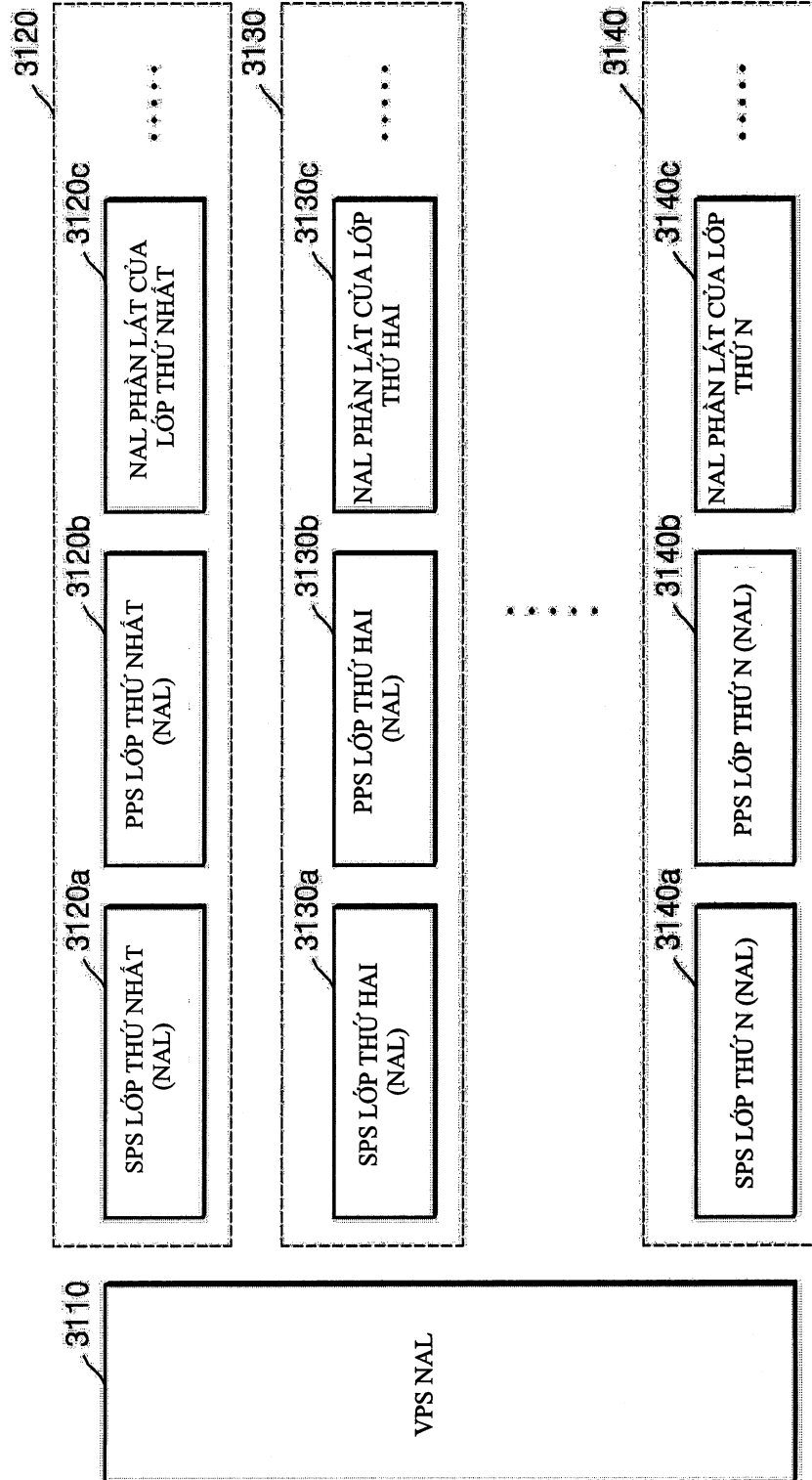


FIG. 4A

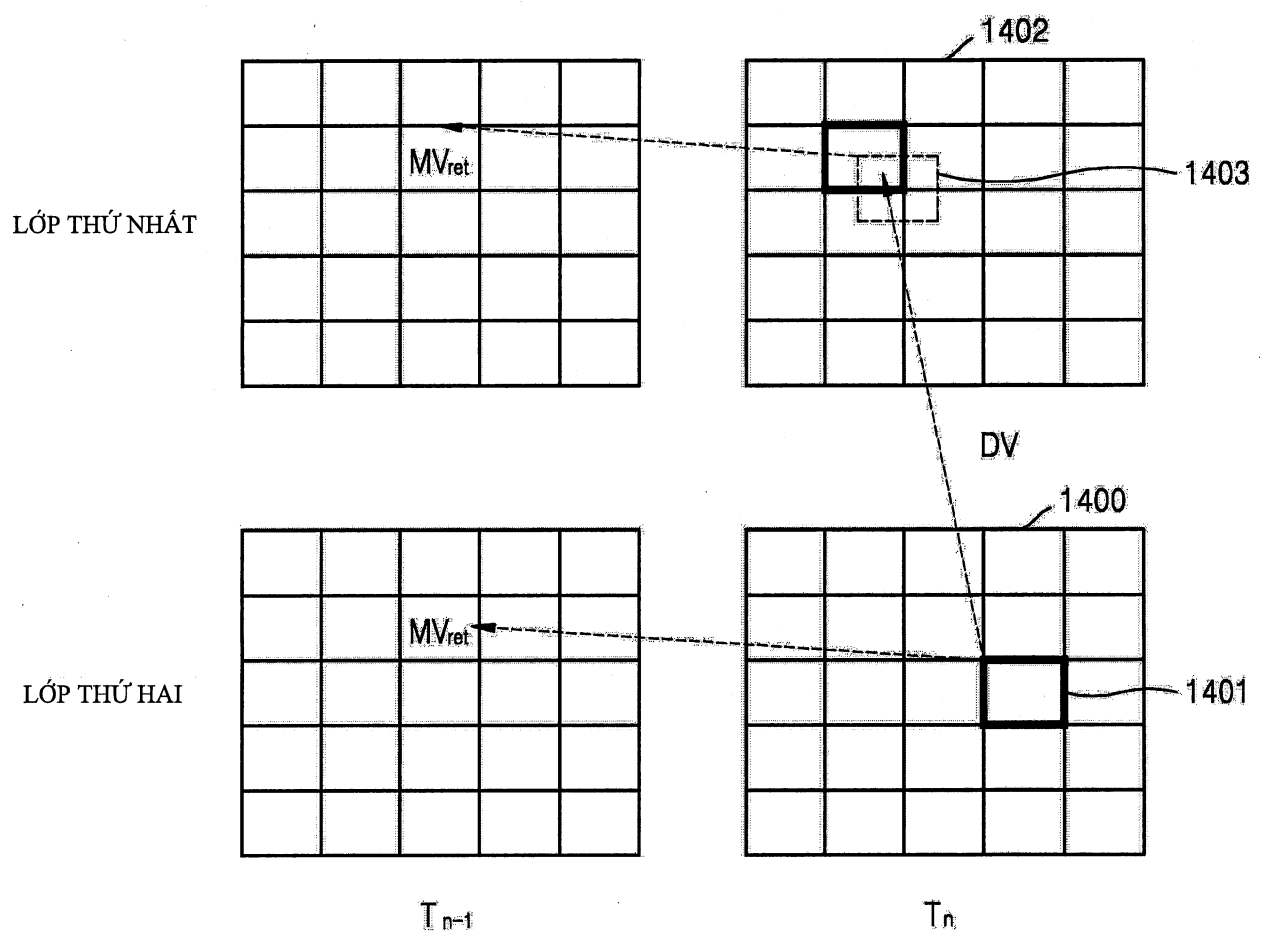


FIG. 4B

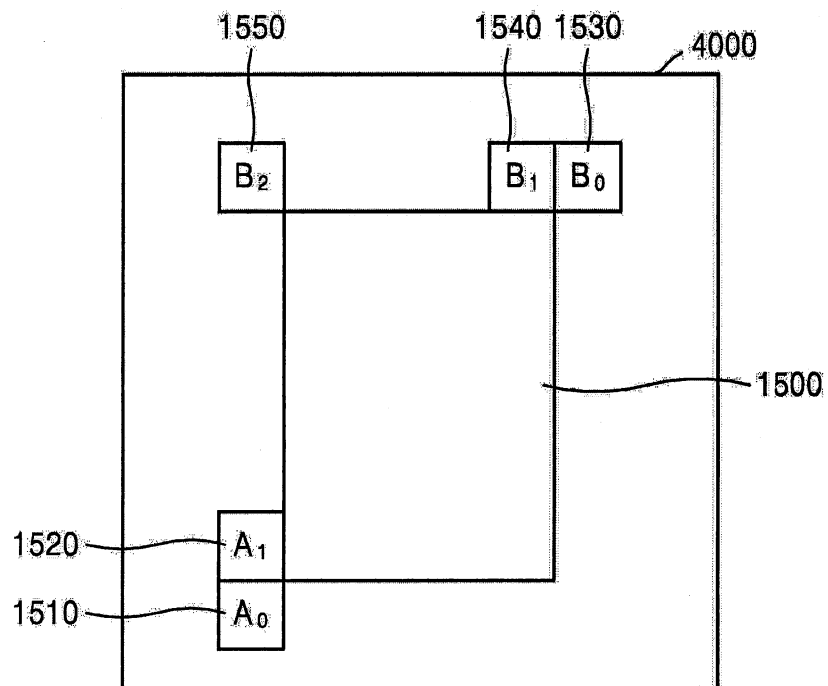


FIG. 4C

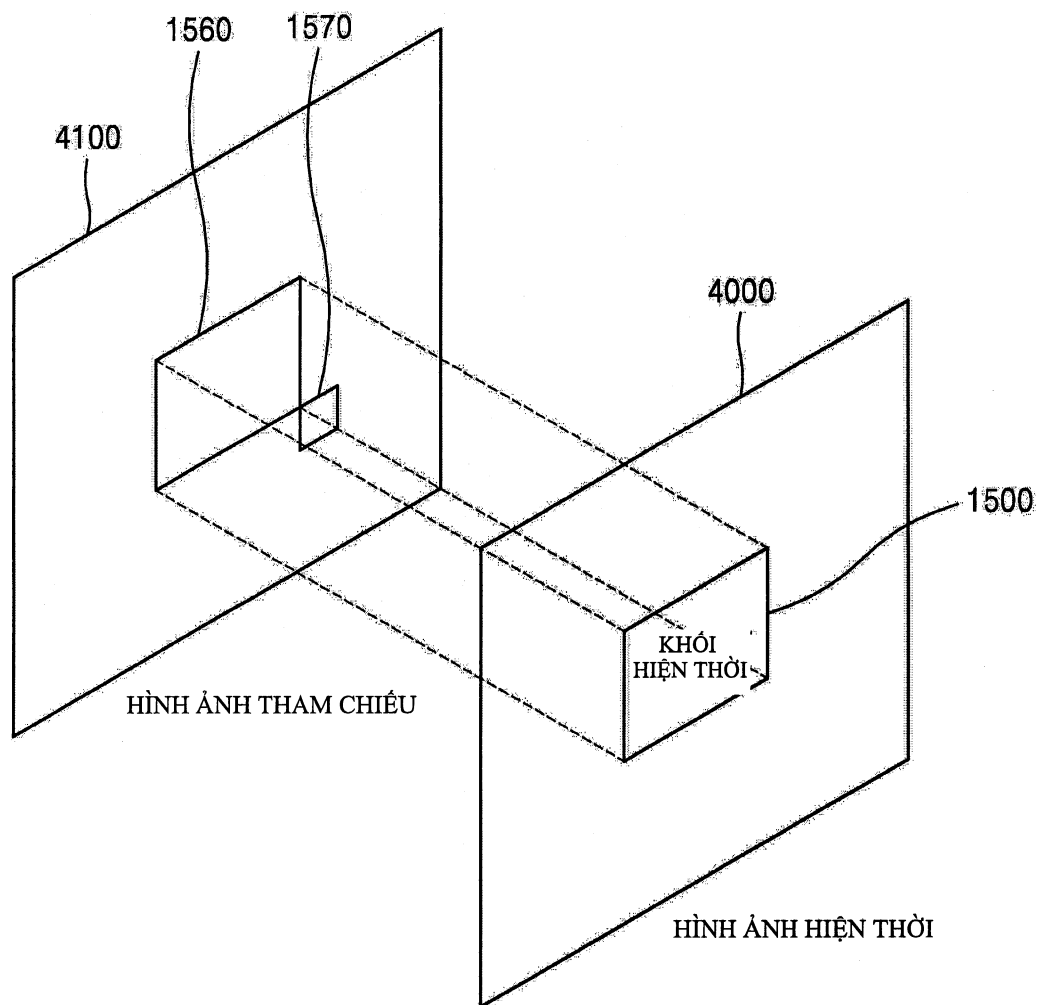


FIG. 5

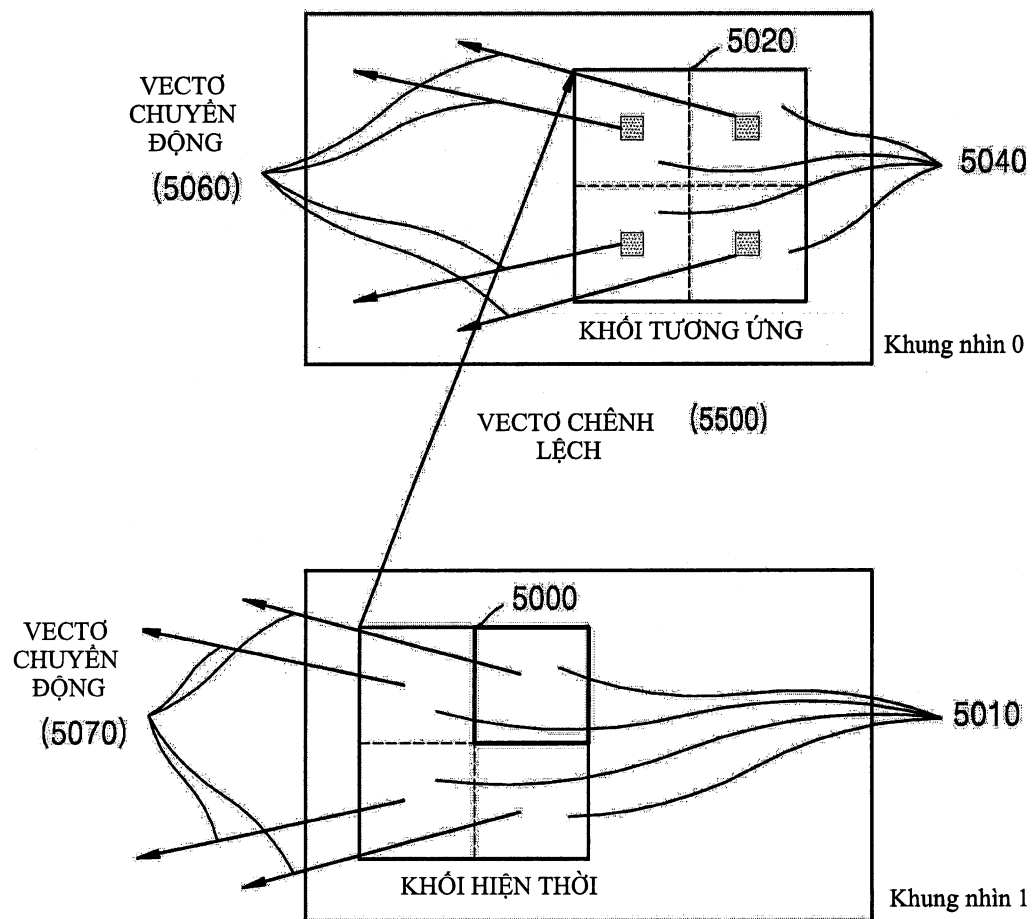


FIG. 6A

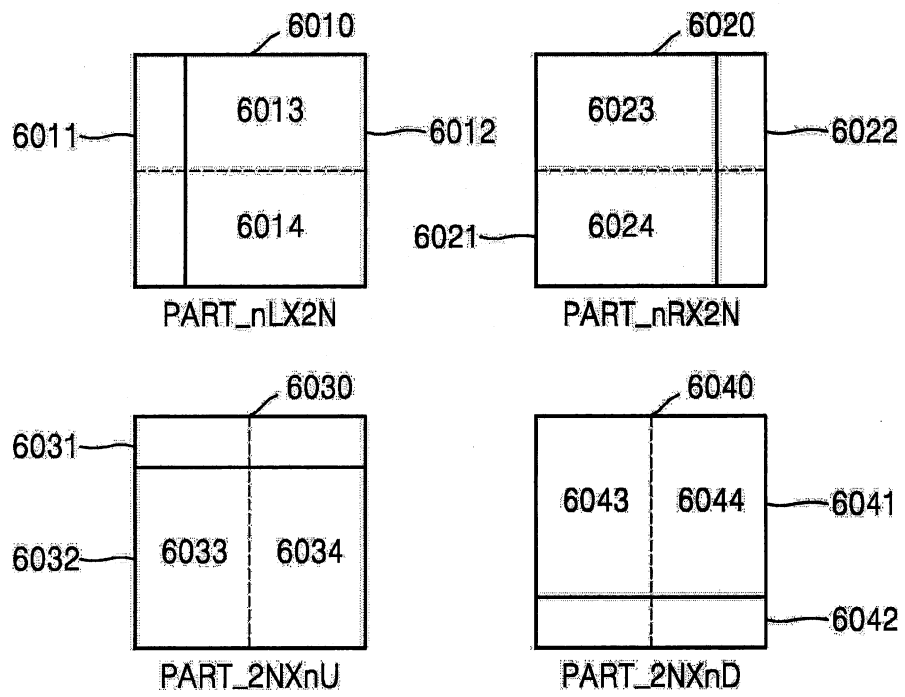


FIG. 6B

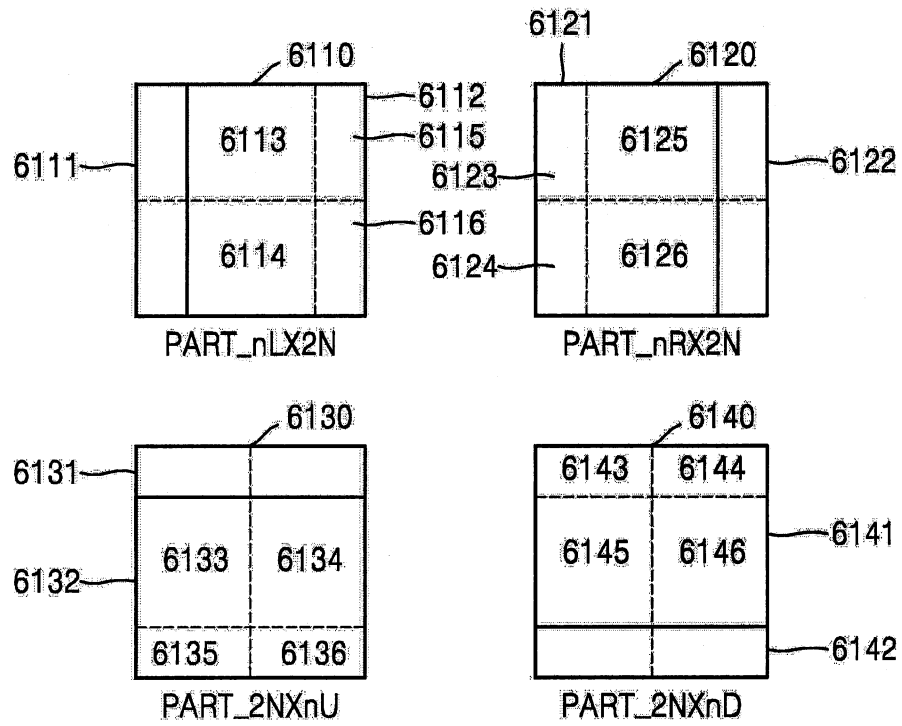
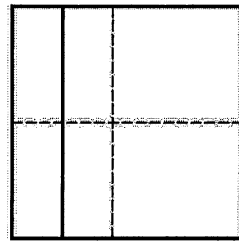
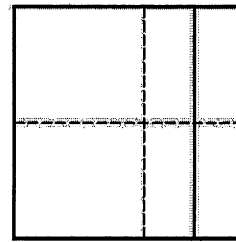


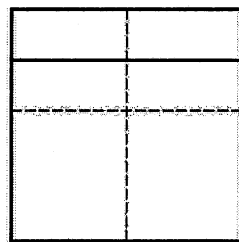
FIG. 6C



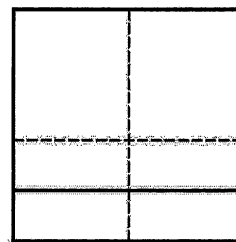
PART_nLX2N



PART_nRX2N



PART_2NXnU



PART_2NXnD

FIG. 7A

vps_extension2() {	Nhãn mô tả
while(!byte_aligned())	
vps_extension_byte_alignment_reserved_one_bit	u(1)
for(i = 0; i <= vps_max_layers_minus1; i++) {	
layerId = layer_id_in_nuh[i]	
if (layerId != 0) {	
lv_mv_pred_flag [layerId]	u(1)
71 — log2_sub_pb_size_minus3 [layerId]	ue(v)

FIG. 7B

	sps_3d_extension() {	Nhãn mô tả
	for(d = 0; d <= 1; d++) {	
	...	
	...	
	if(d == 0) {	
72	log2_sub_pb_size_minus3[d]	ue(v)
	...	
	...	
	...	
	...	
	} else {	
	...	
73	log2_mpi_sub_pb_size_minus3[d]	ue(v)
	...	
	...	
	...	
	...	
	...	
	}	
	}	
	}	

FIG. 8

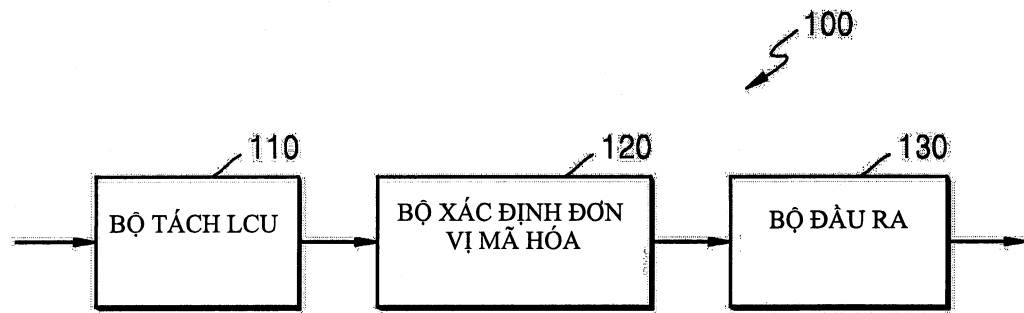


FIG. 9

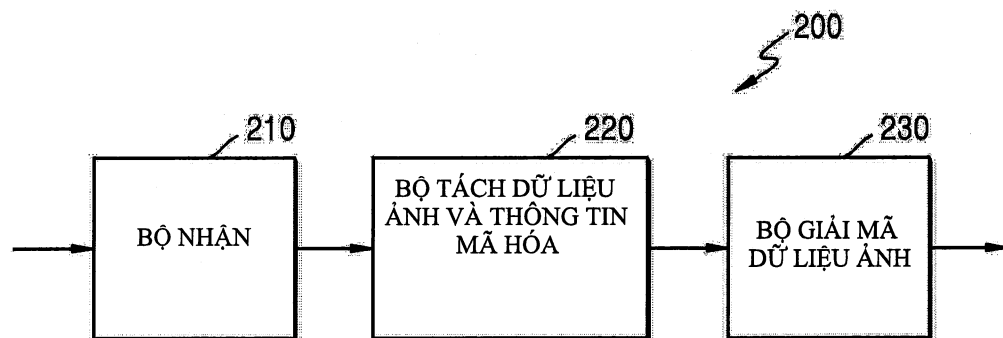


FIG. 10

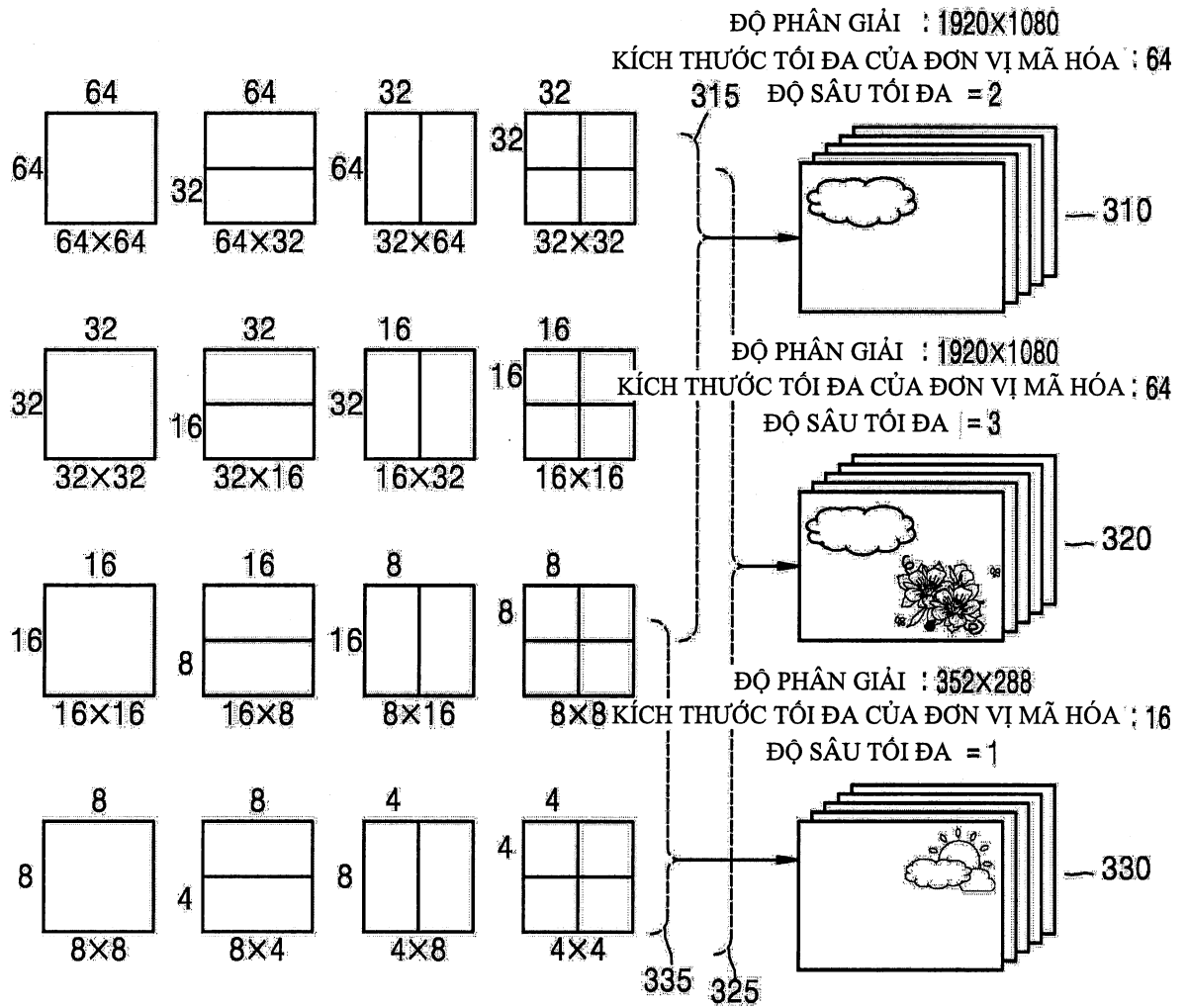


FIG. 11

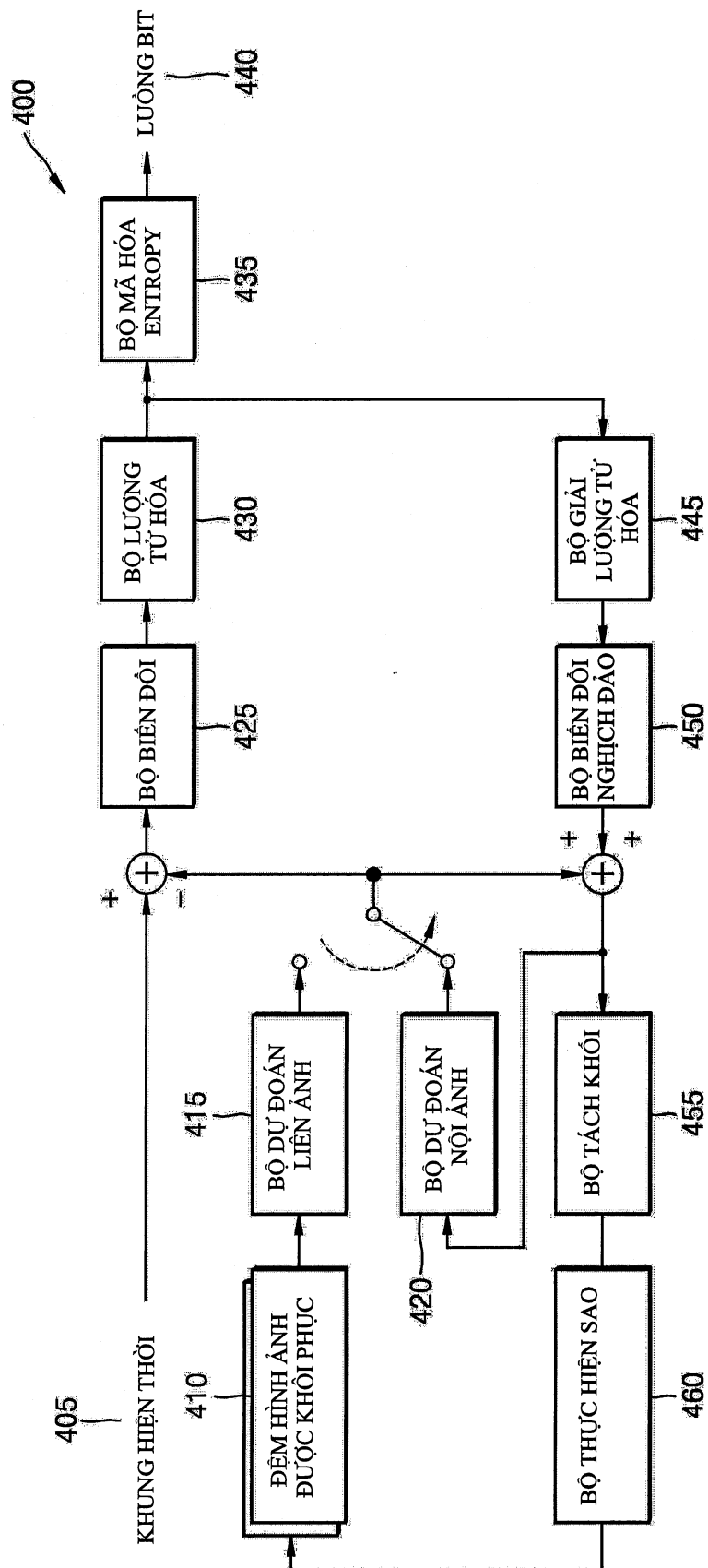


FIG. 12

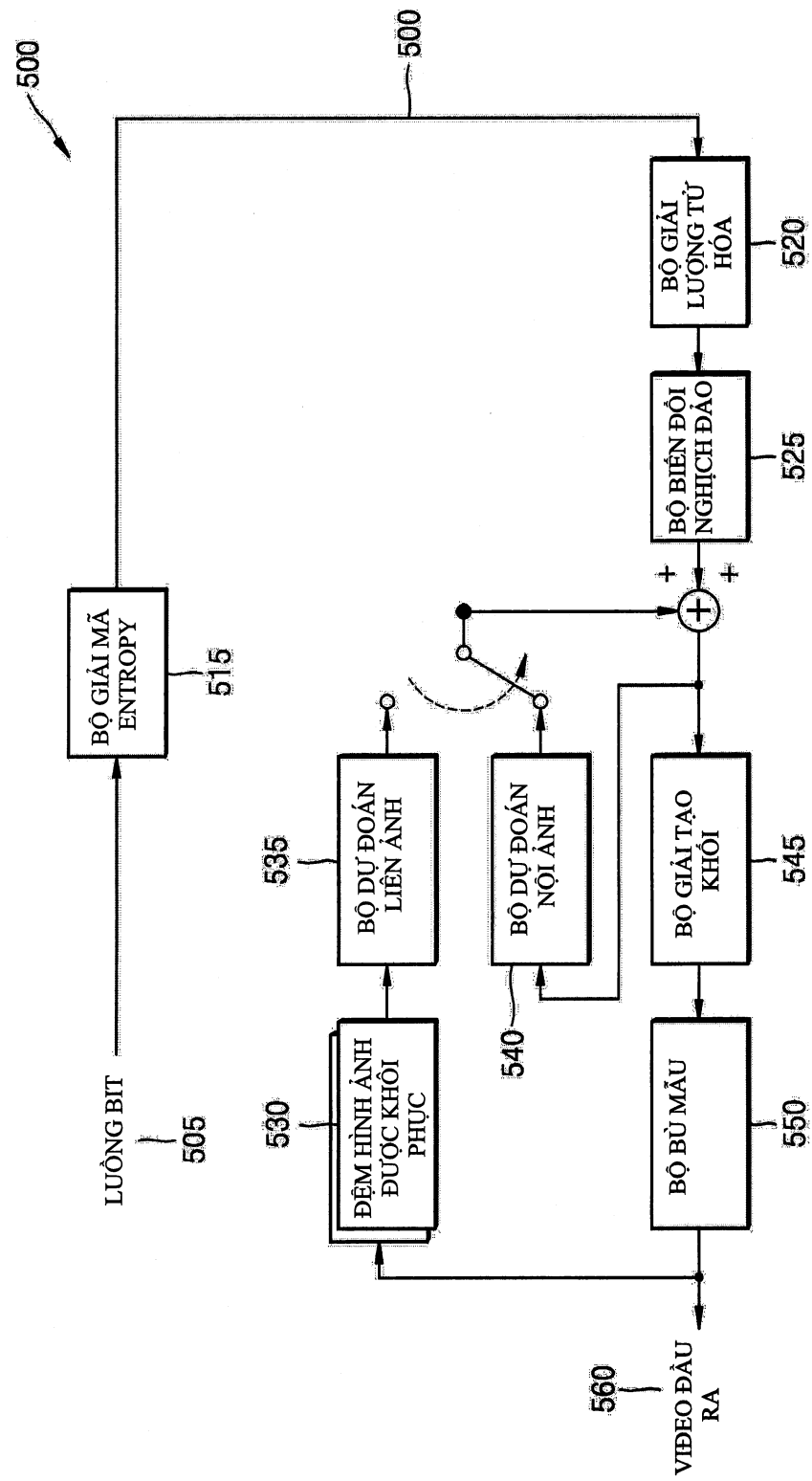


FIG. 13

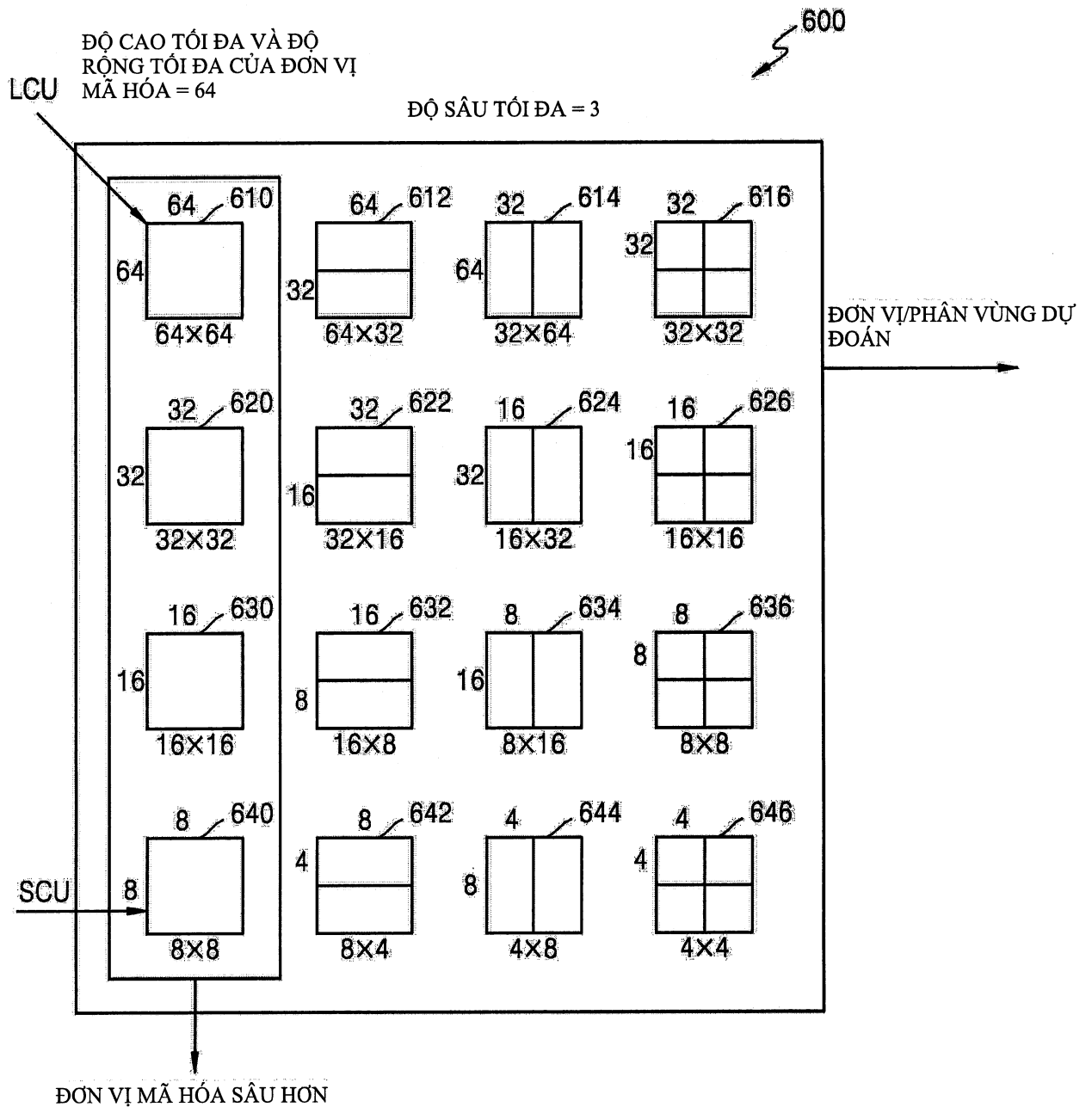


FIG. 14

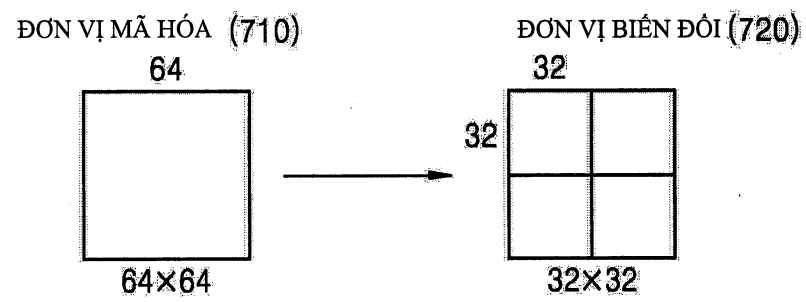


FIG. 15

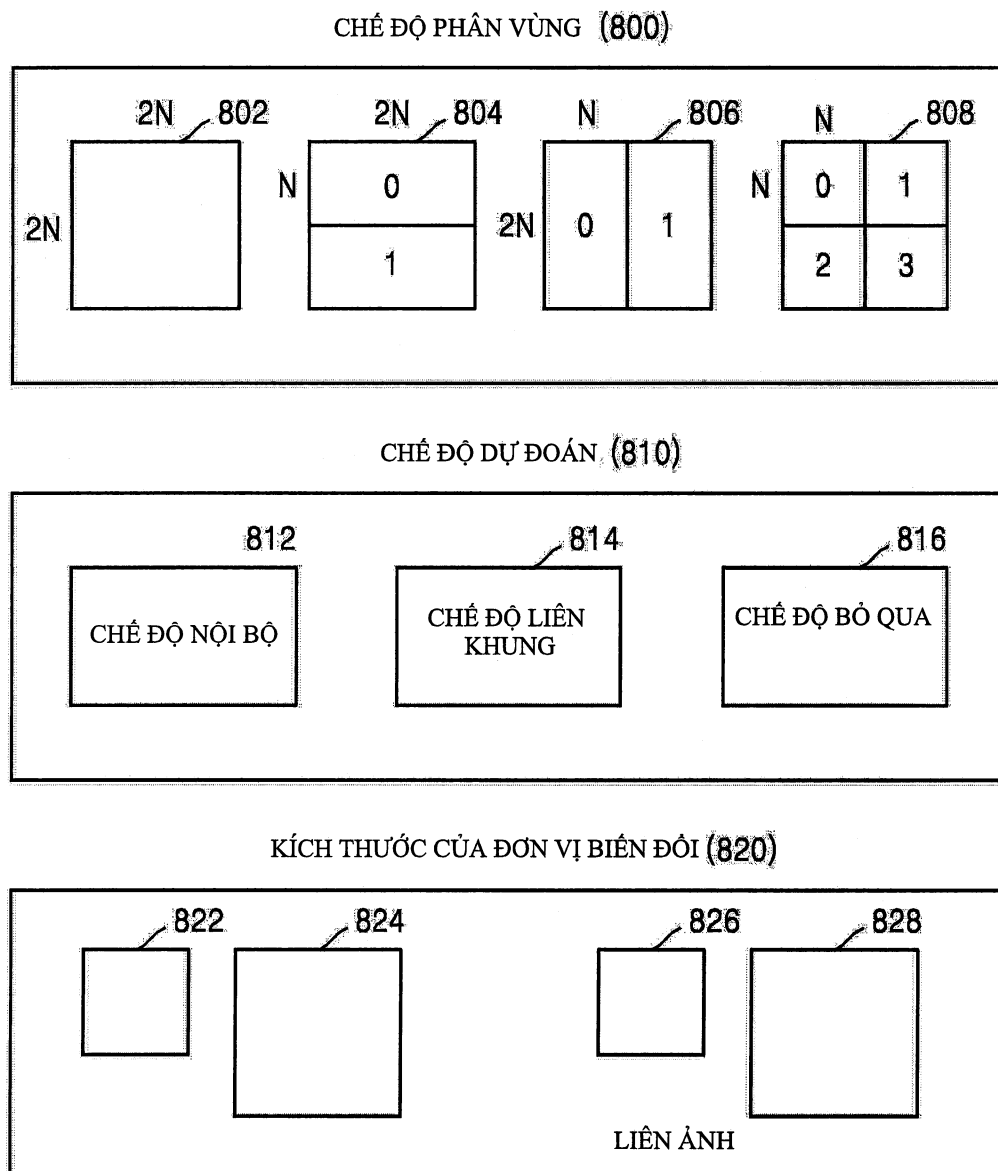


FIG. 16

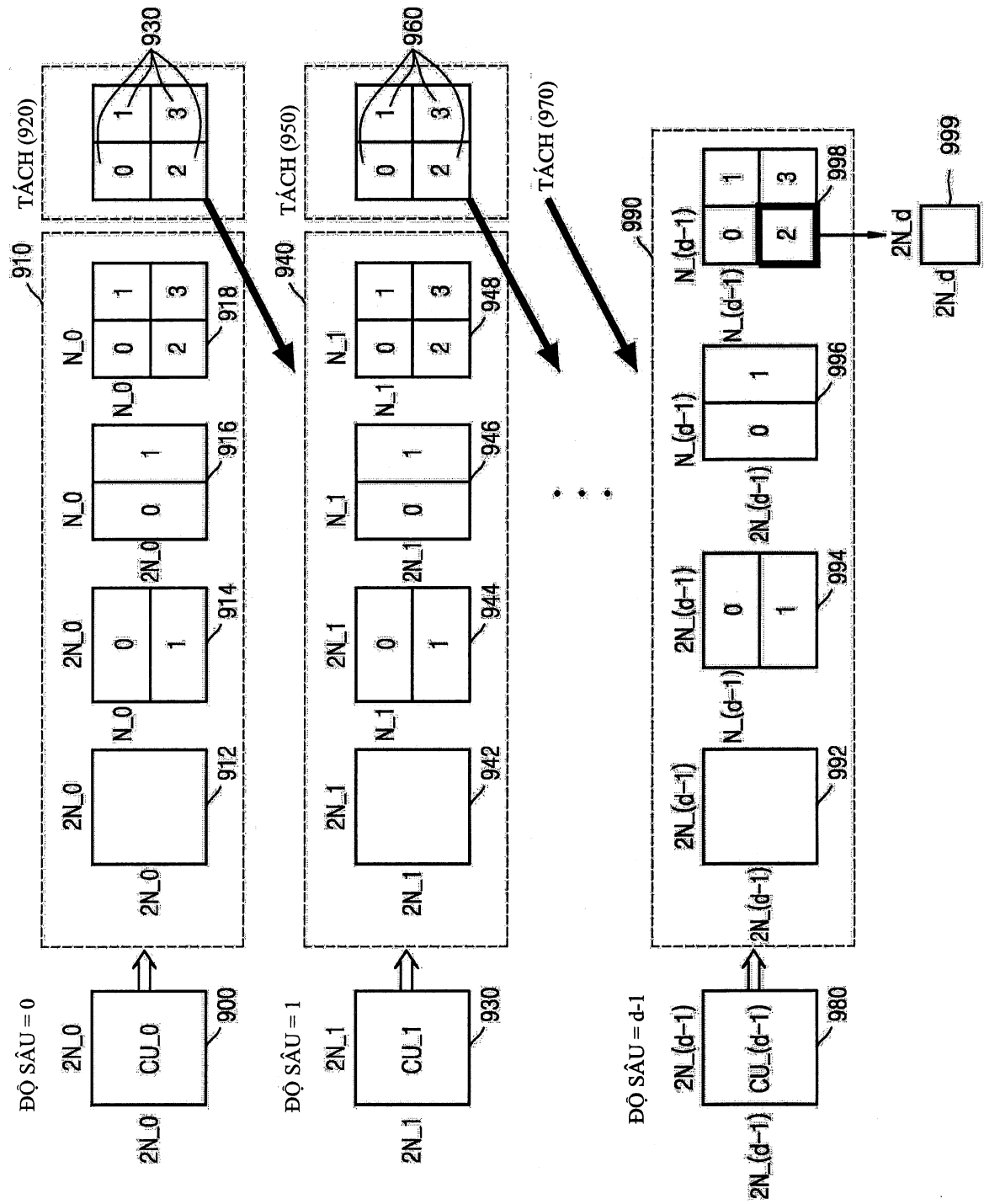
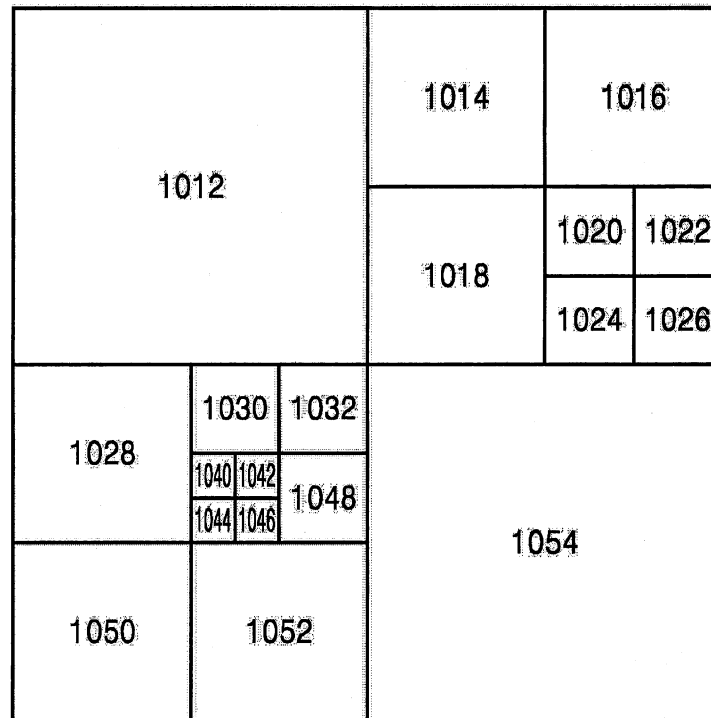


FIG. 17



ĐƠN VỊ MÃ HÓA (1010)

FIG. 18

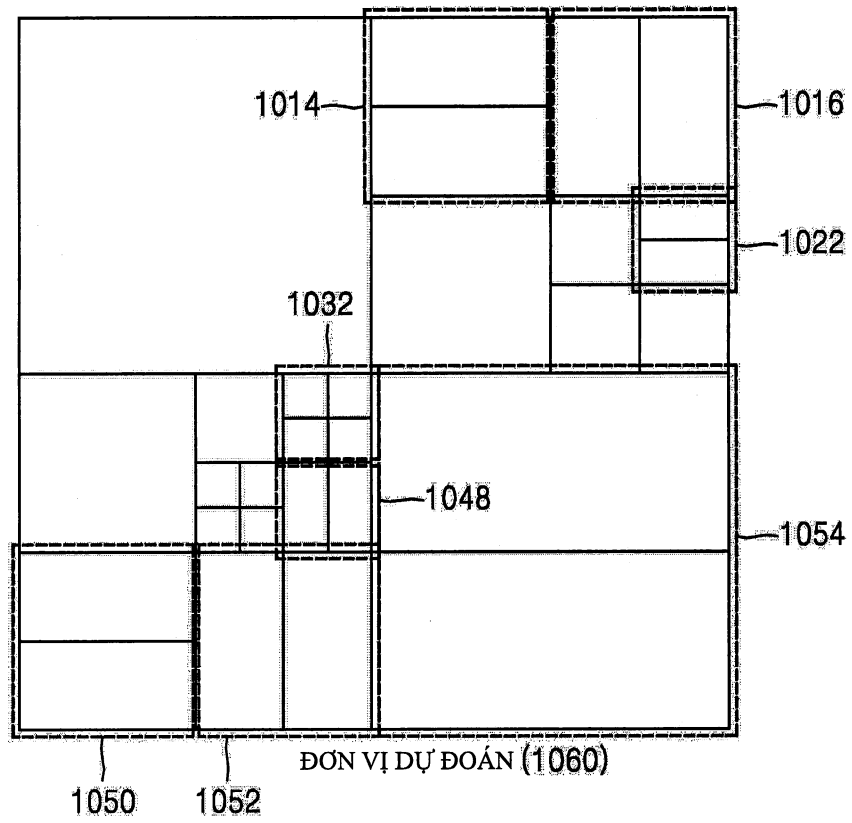


FIG. 19

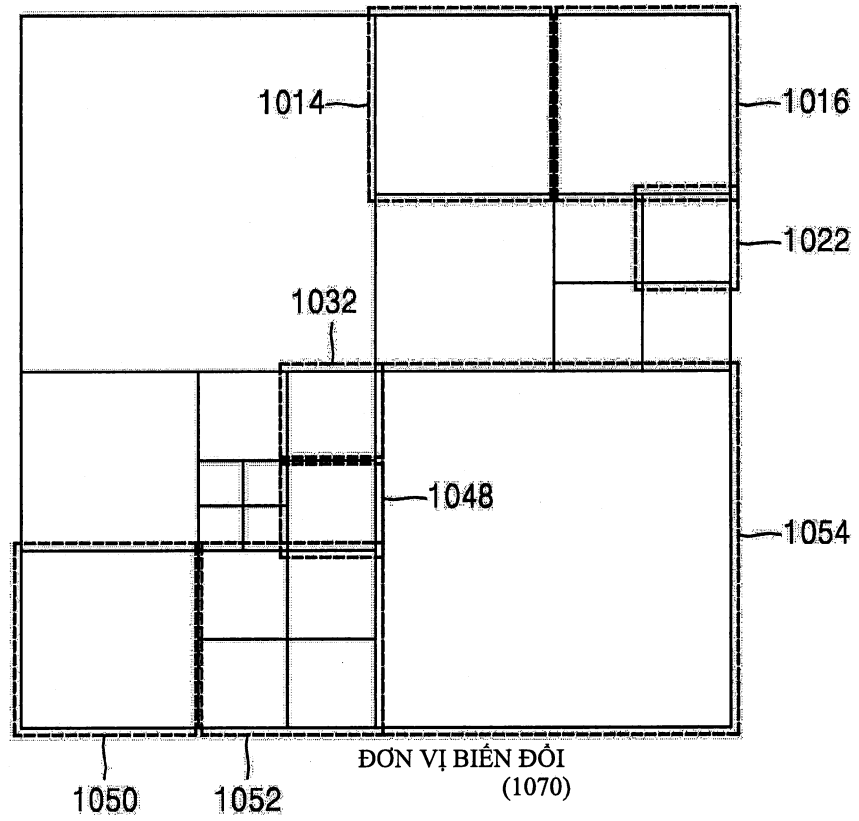


FIG. 21

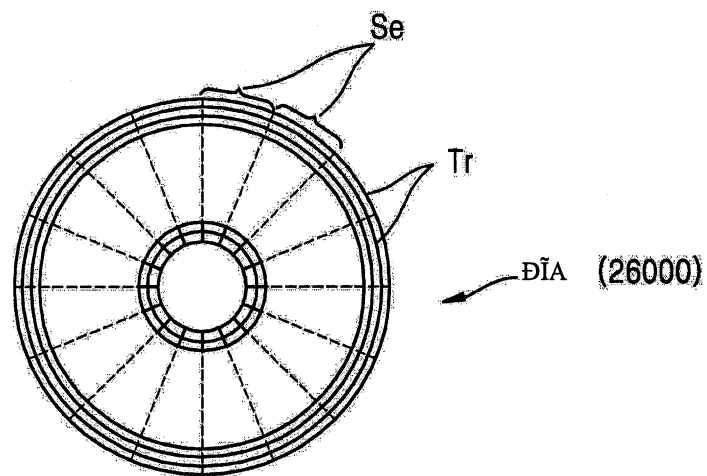


FIG. 22

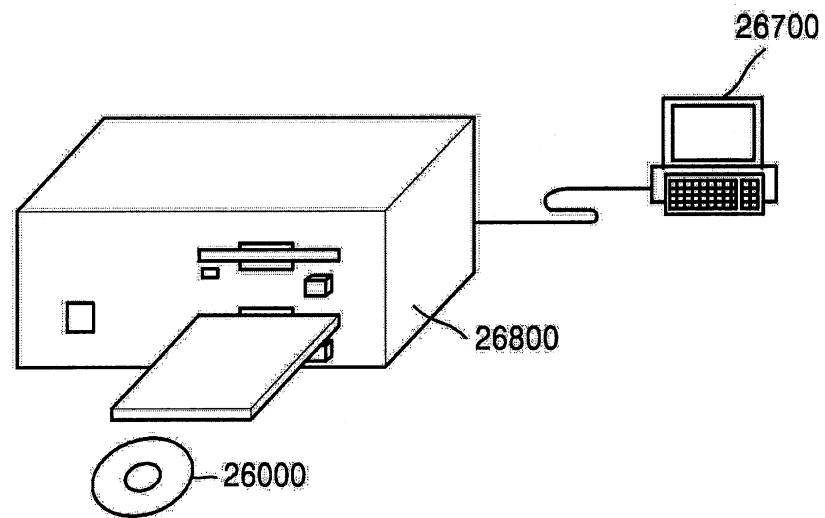


FIG. 23

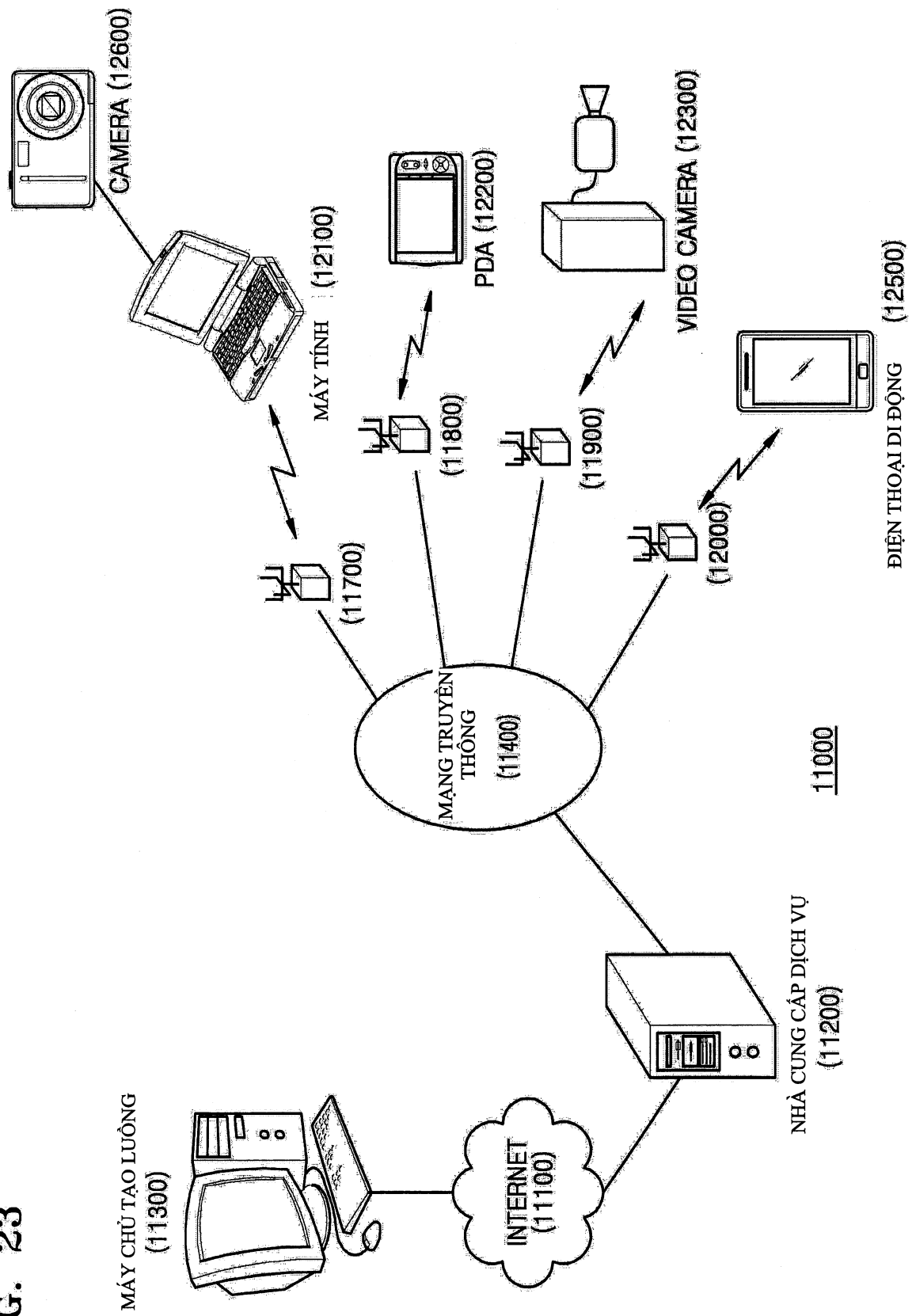


FIG. 24

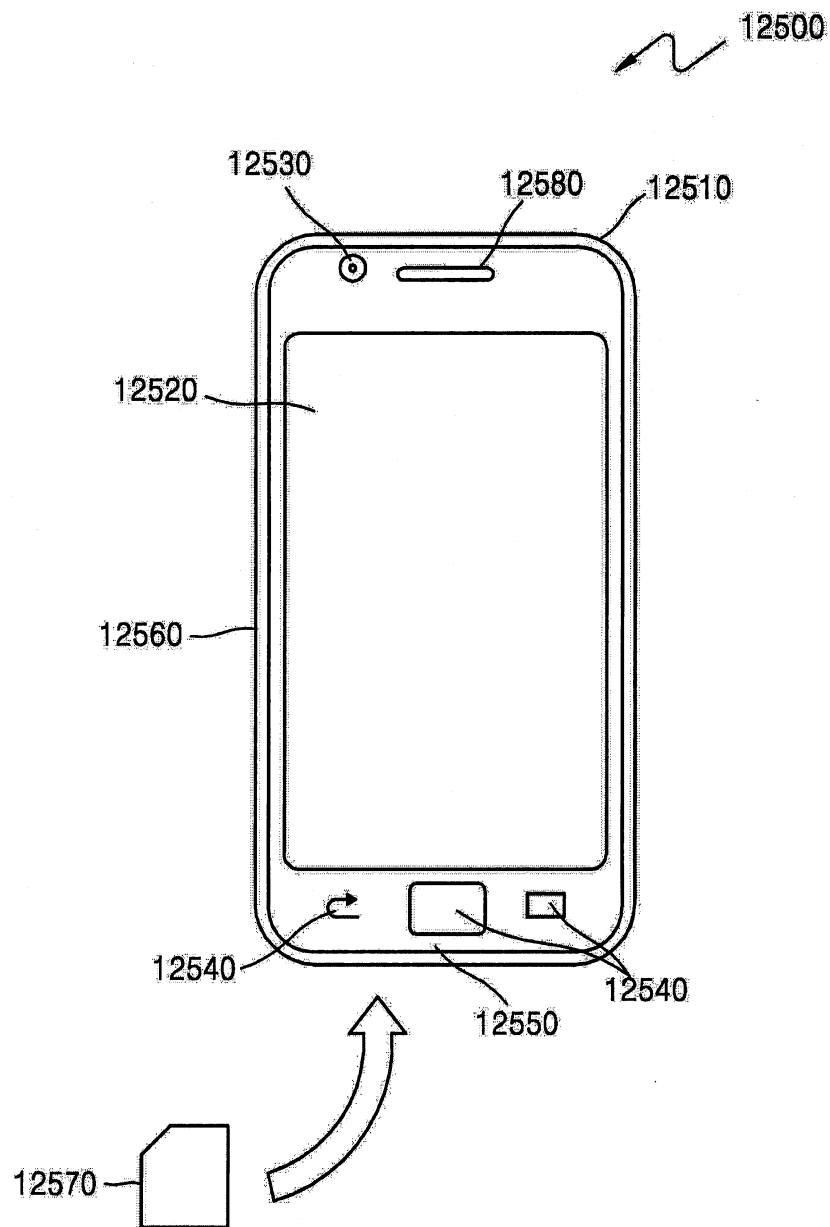


FIG. 25

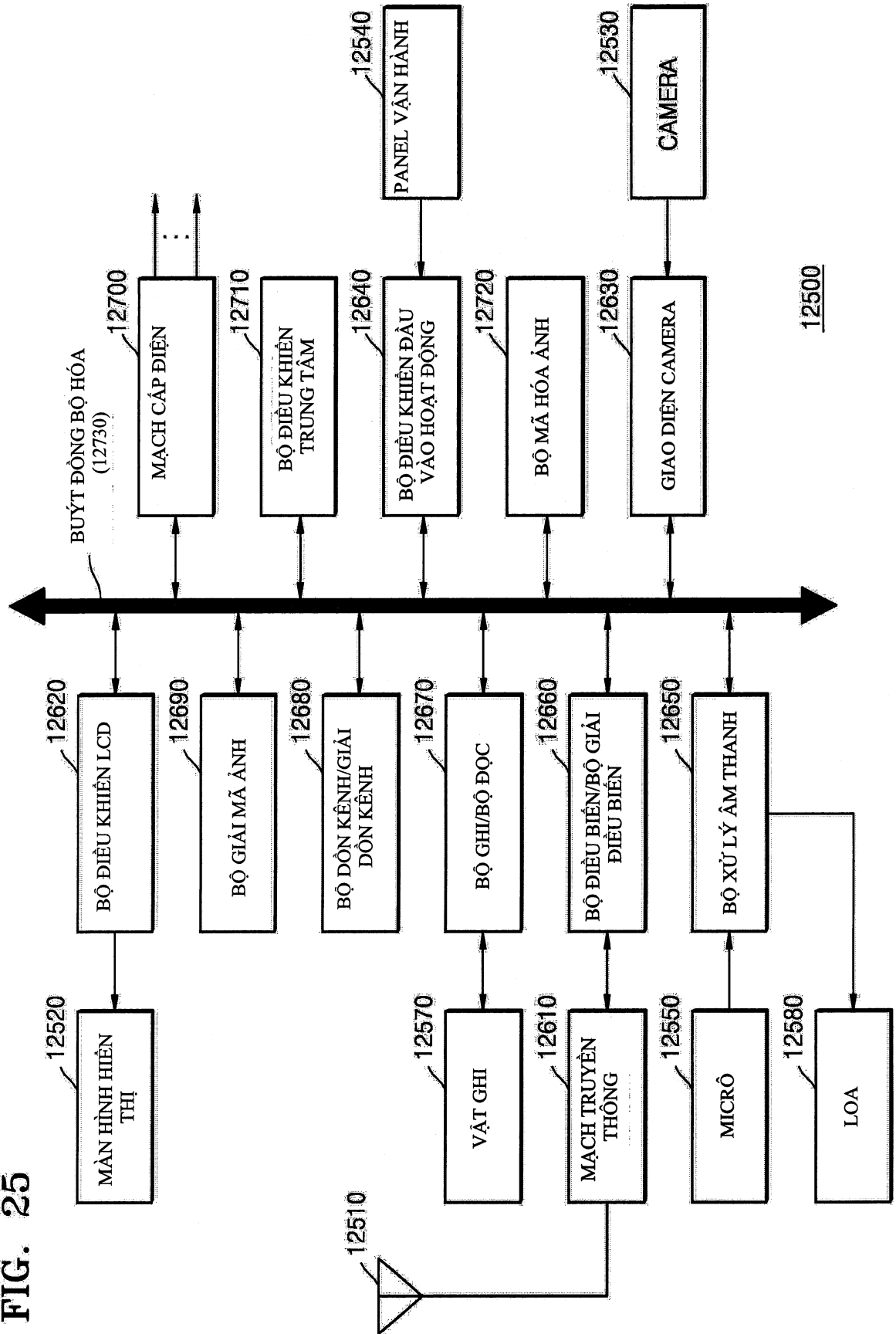


FIG. 26

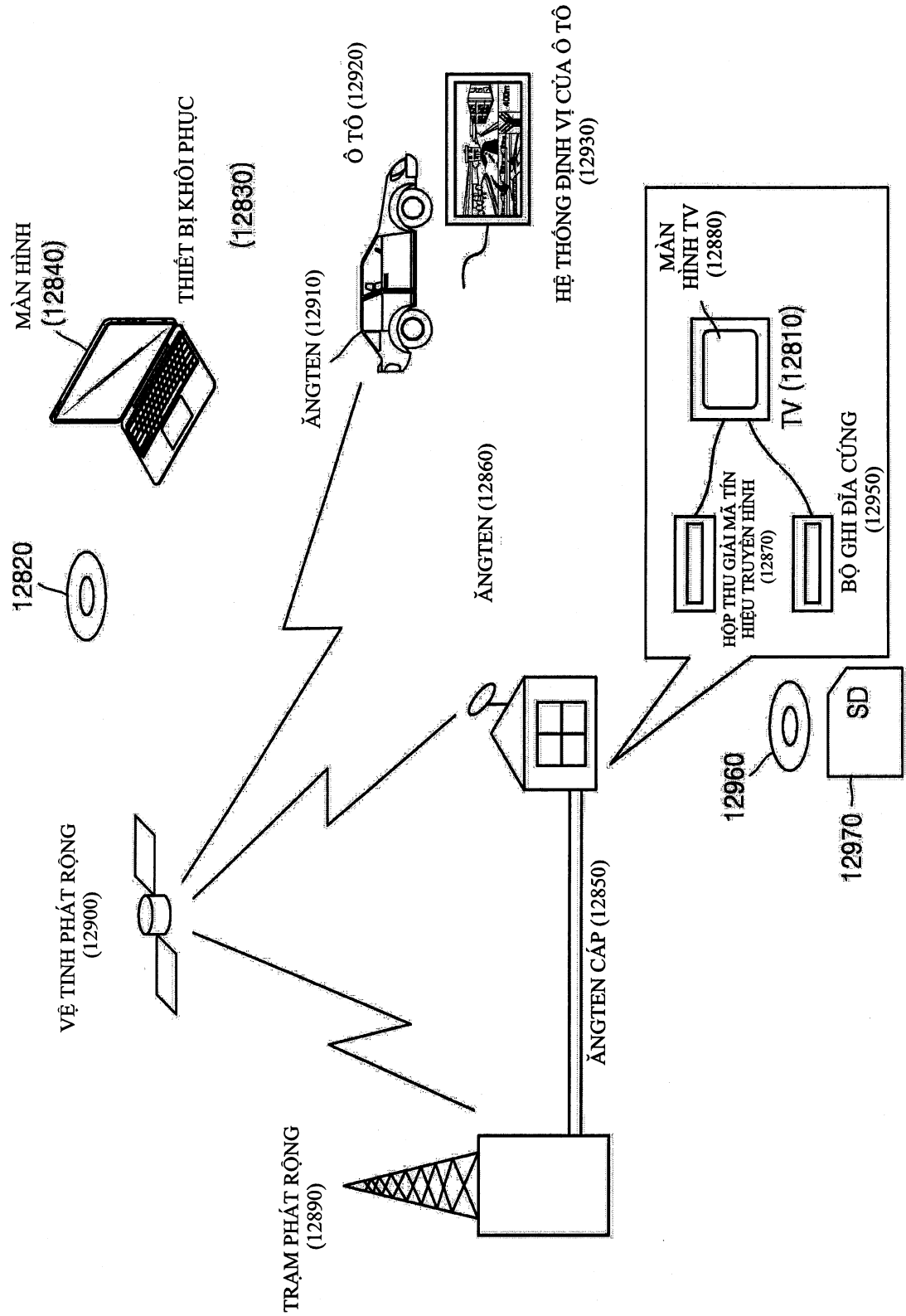


FIG. 27

