



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

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt nam (VN)**

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 

1-0019373

(51)⁷ **H04N 7/26**

(13) **B**

(21) 1-2014-01825

(22) 01.11.2012

(86) PCT/US2012/063027 01.11.2012

(87) WO2013/067158 10.05.2013

(30) 61/555,932 04.11.2011 US

61/557,259 08.11.2011 US

13/548,825 13.07.2012 US

(45) 25.07.2018 364

(43) 27.10.2014 319

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

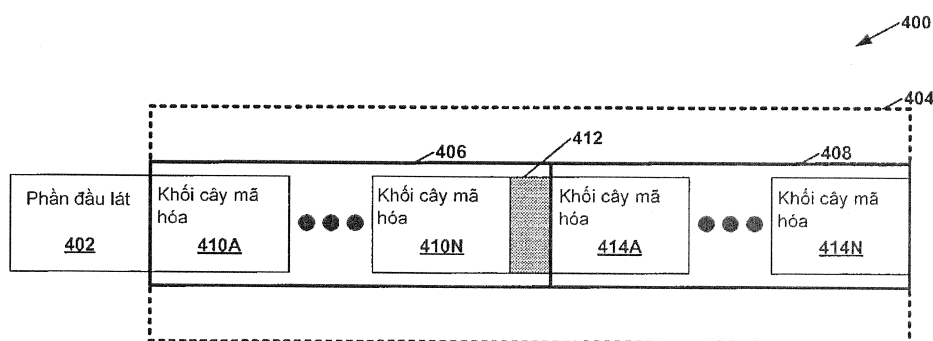
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121-1714, United States of America

(72) WANG, Ye-Kui (CN), COBAN, Muhammed Zeyd (US), KARCZEWICZ, Marta (US)

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ VIDEO**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa video chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh, chẳng hạn như khung lát hoặc sóng xử lý song song sóng trước (wavefront parallel processing- WPP). Các phân vùng hình ảnh gắn với các tập con khối cây không chồng lên nhau của hình ảnh. Bộ mã hóa video tạo ra đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network abstraction layer-NAL) bao gồm các biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh. Các khối cây mã hóa được nhóm lại trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh. Bộ mã hóa thực hiện đệm các phân đoạn để mỗi trong số các phân đoạn bắt đầu trên biên byte.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa video, cụ thể hơn đến phương pháp và thiết bị mã hóa video (ví dụ, mã hóa hoặc giải mã dữ liệu video).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng video số có thể được đưa vào nhiều thiết bị, bao gồm TV kỹ thuật số, hệ thống phát sóng trực tiếp kỹ thuật số, hệ thống phát sóng không dây, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, đầu đọc sách điện tử, máy ảnh kỹ thuật số, thiết bị ghi âm kỹ thuật số, máy phát lại phương tiện truyền thông kỹ thuật số, thiết bị chơi trò chơi video, bàn giao tiếp trò chơi video, điện thoại di động hoặc radiô vệ tinh, các thiết bị được gọi là "điện thoại thông minh", thiết bị video từ xa, thiết bị video, và các thiết bị tương tự. Thiết bị video kỹ thuật số thực hiện kỹ thuật nén video, chẳng hạn như, kỹ thuật được mô tả trong các chuẩn MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, AVC (mã hóa video cải tiến), chuẩn HEVC (mã hóa video hiệu suất cao) hiện đang được phát triển, và các dạng mở rộng của các chuẩn đó. Các thiết bị video có thể truyền, nhận, mã hóa, giải mã, và/hoặc lưu trữ thông tin video kỹ thuật số hiệu quả hơn bằng cách thực hiện các kỹ thuật nén video này.

Kỹ thuật nén video thực hiện dự đoán không gian (nội hình ảnh) và/hoặc dự đoán thời gian (liên hình ảnh) để giảm bớt hoặc loại bỏ sự dư thừa vốn có trong chuỗi video. Đối với việc mã hóa video dựa trên khối, đoạn video (ví dụ, khung video hoặc một phần của khung video) có thể được chia thành các khối video, chúng cũng có thể được gọi là các khối cây, các đơn vị mã hóa (CU) và/hoặc các nút mã hóa. Khối video trong lát hình ảnh nội mã hóa (I) được mã hóa bằng cách sử dụng dự đoán không gian theo các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng hình ảnh. Khối video trong lát mã hóa liên kết (P hoặc B) trên hình ảnh có thể sử dụng dự đoán không gian theo các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng hình ảnh hoặc dự đoán thời gian theo các mẫu tham chiếu trong hình ảnh tham chiếu khác. Hình ảnh có thể được gọi là khung, và hình ảnh tham chiếu có thể được gọi là khung tham chiếu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhìn chung, sáng chế đề xuất kỹ thuật mã hóa và giải mã dữ liệu video. Bộ mã hóa video có thể chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh. Các phân vùng hình ảnh bao gồm các tập con các khối cây không chồng lên nhau của hình ảnh. Ví dụ về phân vùng ảnh bao gồm khung lát và các sóng xử lý song song sóng trước (WPP). Bộ mã hóa video có thể tạo ra đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lát mã hóa bao gồm các biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh. Bộ mã hóa video tạo ra các đơn vị NAL lát mã hóa để mà các khối cây mã hóa được nhóm lại trong đơn vị NAL lát mã hóa bởi các phân vùng hình ảnh mà các khối cây thuộc về. Bộ mã hóa có thể đệm một hoặc nhiều phân đoạn để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte. Bộ giải mã video có thể giải mã các khối cây của đơn vị NAL lát mã hóa.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa dữ liệu video. Phương pháp này bao gồm bước chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh. Hình ảnh có các khối cây. Các phân vùng hình ảnh được gắn với các tập con của các khối cây không chồng lên nhau của hình ảnh. Phương pháp cũng bao gồm việc tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh, biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau của hình ảnh, trong đó một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dữ liệu video. Phương pháp này bao gồm việc lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh. Hình ảnh được chia thành nhiều phân vùng hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau của các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi trong số các phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Phương pháp cũng bao gồm việc giải mã biểu diễn mã hóa của các khối cây.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video để mã hóa dữ liệu video. Thiết bị mã hóa video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh. Hình ảnh có các khối cây. Các phân vùng hình ảnh gắn với các tập con không chồng lên nhau của các khối cây của hình ảnh. Một hoặc nhiều bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị NAL

lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video để giải mã dữ liệu video. Thiết bị giải mã video bao gồm bộ nhớ lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm đại diện của mã hóa các khối cây gắn với lát hình ảnh. Hình ảnh được chia thành nhiều phân vùng hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Thiết bị giải mã video còn bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để giải mã biểu diễn mã hóa của các khối cây.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, mà khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, sẽ thực hiện tạo cấu hình thiết bị mã hóa video để chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh. Hình ảnh có các khối cây. Các phân vùng hình ảnh được gắn với các tập con không chồng lên nhau của các khối cây của hình ảnh. Các lệnh này còn tạo cấu hình thiết bị mã hóa video để tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, mà khi thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, sẽ thực hiện cấu hình thiết bị giải mã video để lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với đoạn hình ảnh. Hình ảnh được chia thành nhiều phân vùng hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Các lệnh khi được thực hiện cũng cấu hình thiết bị giải mã video để giải mã biểu diễn mã hóa của các khối cây.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video mã hóa dữ liệu video. Thiết bị mã hóa video này bao gồm phương tiện chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh. Hình ảnh có các khối cây. Các phân vùng hình ảnh được gắn với các tập con không chồng lên nhau của các khối cây của hình ảnh. Thiết bị mã hóa video cũng bao gồm phương tiện để tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video giải mã dữ liệu video. Thiết bị giải mã video bao gồm phương tiện để lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa các khối cây gắn với lát hình ảnh. Hình ảnh được chia thành nhiều phân vùng hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Thiết bị giải mã video bao gồm phương tiện để giải mã biểu diễn mã hóa của các khối cây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ hệ thống mã hóa video có thể sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa video ví dụ được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã video ví dụ được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ minh họa một ví dụ về hoạt động để tạo ra dữ liệu lát cho lát hình ảnh;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện một ví dụ hoạt động giải mã đơn vị NAL lát mã hóa;

Fig.6 là sơ đồ khái niệm thể hiện việc xử lý song song song trước;

Fig.7 là sơ đồ khái niệm thể hiện một ví dụ về thứ tự mã hóa khi hình ảnh được chia thành nhiều khung lát;

Fig.8 là sơ đồ khái niệm thể hiện một ví dụ về đơn vị NAL lát mã hóa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình ảnh bao gồm nhiều khối cây. Các khối cây gắn với các khối video hai chiều trong hình ảnh. Bộ mã hóa video chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể chia hình ảnh thành các khung lát hoặc các sóng WPP. Nói cách khác, trong bản mô tả này có thể sử dụng thuật ngữ "phân vùng hình ảnh" để chỉ chung đến khung lát hoặc sóng WPP. Các phân vùng hình ảnh được gắn với các tập con không chồng lên nhau của các khối cây của hình ảnh. Ví dụ, mỗi khối cây của hình ảnh có thể được gắn với chính xác một trong số các phân vùng hình ảnh.

Bộ mã hóa video có thể tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa. Các đơn vị NAL lát mã hóa có thể bao gồm các biểu diễn mã hóa của mỗi khối cây gắn với lát hình ảnh. Sáng chế có thể đề cập đến biểu diễn mã hóa của khối cây như là khối cây mã hóa. Khối cây mã hóa có thể bao gồm chuỗi bit biểu diễn khối video gắn với khối cây. Chuỗi các bit trong khối cây mã hóa có thể biểu diễn chuỗi các phần tử cú pháp.

Bộ mã hóa video có thể nhóm các khối cây mã hóa trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn. Các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các các phân vùng hình ảnh. Mỗi phân đoạn có thể là dãy bit, chẳng hạn như, bit biểu diễn dãy một hoặc nhiều khối cây mã hóa và dữ liệu liên quan. Do đó, đơn vị NAL lát mã hóa có thể bao gồm mỗi khối cây mã hóa gắn với một phân vùng hình ảnh thứ nhất theo sau mỗi khối cây mã hóa gắn với phân vùng hình ảnh thứ hai, tiếp theo là mỗi khối cây mã hóa gắn với phân vùng hình ảnh thứ ba, và v.v..

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video có thể đệm một hoặc nhiều phân đoạn để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte. Khi bộ mã hóa video đệm phân đoạn, bộ mã hóa video có thể nối thêm bit đệm vào phân đoạn. Các bit đệm này có thể không có bất kỳ ý nghĩa ngữ nghĩa nào, nhưng có thể phục vụ để đảm bảo rằng phân đoạn tiếp theo bắt đầu tại biên byte. Bằng cách này, bộ mã hóa video có thể tạo ra sự căn chỉnh byte của các khung lát hoặc sóng WPP khi khung lát hoặc sóng WPP được bao gồm trong đơn vị NAL lát mã hóa để xử lý song song.

Bộ giải mã video có thể lưu trữ các đơn vị NAL lát mã hóa trong bộ nhớ được lập địa chỉ byte. Sau đó, bộ giải mã video có thể gán hai hoặc nhiều phân đoạn cho các luồng giải mã khác nhau hoạt động song song. Mỗi luồng giải mã giải mã các khối cây

mã hóa của phân đoạn được gán luồng giải mã này. Do mỗi phân đoạn bắt đầu tại biên byte, bộ giải mã video có thể cung cấp địa chỉ bộ nhớ của phân đoạn cho luồng giải mã khi gán phân đoạn cho các luồng giải mã. Bằng cách này, đảm bảo rằng mỗi trong số các phân đoạn bắt đầu ở biên byte có thể cho phép bộ giải mã video giải mã các đoạn song song theo cách đơn giản hơn khi các phân đoạn có thể bắt đầu ở vị trí không phải là biên byte.

Điều này có thể trái ngược với bộ mã hóa video thông thường và bộ giải mã video thông thường mà không đảm bảo rằng các phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Bởi vì các phân đoạn có thể không bắt đầu tại biên byte, bộ giải mã video thông thường sử dụng việc lập địa chỉ bộ nhớ theo byte có thể không thể giải mã các khối cây mã hóa trong các phân đoạn theo cách song song. Bộ giải mã video thông thường có thể sử dụng việc lập địa chỉ theo bit hoặc theo byte cộng với theo bit để cho phép giải mã các khối cây mã hóa trong các phân đoạn song song với nhau nhưng làm tăng khối lượng thao tác thực hiện và độ phức tạp tính toán.

Trên các hình vẽ kèm theo, các bộ phận có cùng số chỉ dẫn tương ứng với các bộ phận có cùng số chỉ dẫn trong phần mô tả sau đây. Trong bản mô tả này, các bộ phận có tên bắt đầu bằng từ chỉ thứ tự (ví dụ, "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", v.v.) không nhất thiết có nghĩa là các bộ phận có một thứ tự cụ thể. Thay vào đó, các từ chỉ thứ tự chỉ được sử dụng để chỉ các bộ phận khác nhau của một cùng loại hoặc tương tự. Hơn nữa, trong phần mô tả sau đây, "hình ảnh hiện thời" có thể chỉ hình ảnh mà hiện đang được mã hóa hoặc giải mã.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ hệ thống mã hóa video 10 có thể sử dụng các kỹ thuật của sáng chế. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "bộ mã hóa video" nói chung chỉ chung đến cả bộ mã hóa video lẫn bộ giải mã video. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "mã hóa video" hoặc "mã hóa" có thể chỉ chung đến việc mã hóa video và giải mã video.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống mã hóa video 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video mã hóa. Theo đó, thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là thiết bị mã hóa video. Thiết bị đích 14 có thể giải mã dữ liệu video mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Theo đó, thiết bị đích 14

có thể được gọi là thiết bị giải mã video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là ví dụ về thiết bị video mã hóa.

Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm khoảng rộng các thiết bị, bao gồm máy tính để bàn, thiết bị điện toán di động, máy tính xách tay, máy tính, máy tính bảng, thiết bị giải mã tín hiệu, điện thoại cầm tay, chẳng hạn như, cái được gọi là "điện thoại thông minh", TV, máy ảnh, thiết bị hiển thị, máy nghe nhạc kỹ thuật số, bàn giao tiếp trò chơi video, máy tính trong xe, hoặc các loại thiết bị tương tự. Trong một số ví dụ, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được trang bị khả năng truyền thông không dây.

Thiết bị đích 14 có thể nhận dữ liệu video mã hóa từ thiết bị nguồn 12 thông qua kênh 16. Kênh 16 có thể bao gồm một loại các phương tiện hoặc thiết bị có khả năng di chuyển dữ liệu video mã hóa từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Trong một ví dụ, kênh 16 có thể bao gồm môi trường truyền thông cho phép thiết bị nguồn 12 truyền dữ liệu video mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 14 trong thời gian thực. Trong ví dụ này, thiết bị nguồn 12 có thể điều biến dữ liệu video mã hóa theo một chuẩn truyền thông nào đó, chẳng hạn như, giao thức truyền thông không dây, và có thể truyền dữ liệu video điều chế đến thiết bị đích 14. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc có dây, chẳng hạn như, phổ tần số vô tuyến (RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Phương tiện truyền thông có thể tạo thành một phần của mạng dựa trên gói, chẳng hạn như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu như Internet. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm thiết bị định tuyến, chuyển mạch, các trạm cơ sở, hoặc các thiết bị khác để tạo điều kiện cho việc truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Trong một ví dụ khác, kênh 16 có thể tương ứng với phương tiện lưu trữ để lưu trữ dữ liệu video mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Trong ví dụ này, thiết bị đích 14 có thể truy cập phương tiện lưu trữ thông qua truy cập đĩa hoặc truy cập thẻ. Phương tiện lưu trữ có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ dữ liệu truy cập cục bộ như đĩa Blu-ray, DVD, CD-ROM, bộ nhớ flash, hoặc phương tiện lưu trữ kỹ thuật số phù hợp khác để lưu trữ dữ liệu video mã hóa. Trong một ví dụ khác, kênh 16 có thể bao gồm máy chủ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian lưu trữ dữ liệu video mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Trong ví dụ này, thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ

liệu video mã hóa được lưu trữ tại máy chủ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác thông qua truy cập trực tuyến hoặc tải về. Các máy chủ tập tin có thể là máy chủ có khả năng lưu trữ dữ liệu video mã hóa và truyền dữ liệu video mã hóa đến thiết bị đích 14. Máy chủ tập tin bao gồm máy chủ web (ví dụ, cho một trang web), máy chủ theo giao thức truyền tập tin (file transfer protocol-FTP), thiết bị lưu trữ gắn với mạng (NAS), và ổ đĩa cục bộ. Thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video mã hóa thông qua kết nối dữ liệu chuẩn, bao gồm kết nối Internet. Ví dụ về kết nối dữ liệu có thể bao gồm kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối có dây (ví dụ, DSL, môđem cáp, v.v.), hoặc kết hợp của cả hai mà thích hợp cho việc truy cập dữ liệu video mã hóa được lưu trữ trên máy chủ tập tin. Việc truyền dữ liệu video mã hóa từ máy chủ tập tin có thể là truyền trực tuyến, truyền tải về, hoặc kết hợp cả hai.

Các kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở các ứng dụng hoặc thiết bị không dây. Các kỹ thuật này có thể được áp dụng cho việc mã hóa video hỗ trợ ứng dụng đa phương tiện bất kỳ, chẳng hạn như, chương trình phát sóng truyền hình, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh truyền, truyền video trực tuyến, ví dụ, thông qua Internet, mã hóa kỹ thuật số video để lưu trữ trên phương tiện lưu trữ dữ liệu, giải mã video kỹ thuật số lưu trữ trên phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác. Trong một số ví dụ, hệ thống mã hóa video 10 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều để hỗ trợ các ứng dụng như video trực tuyến, xem video, phát thanh truyền hình, và/hoặc điện thoại video.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20, và giao diện đầu ra 22. Trong một số trường hợp, giao diện đầu ra 22 có thể bao gồm bộ điều biến/giải điều biến (môđem) và/hoặc bộ phát. Trong thiết bị nguồn 12, nguồn video 18 có thể bao gồm nguồn, chẳng hạn như, thiết bị quay video, ví dụ, máy quay video, kho lưu trữ video có chứa dữ liệu video quay trước đó, giao diện nạp dữ liệu video để nhận dữ liệu video từ nhà cung cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính để tạo ra dữ liệu video, hoặc sự kết hợp các nguồn như vậy.

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa dữ liệu video quay được, được quay trước đó, hoặc dữ liệu video do máy tính tạo ra. Dữ liệu video mã hóa có thể được truyền trực tiếp đến thiết bị đích 14 thông qua giao diện đầu ra 22 của thiết bị nguồn 12. Dữ

liệu video mã hóa cũng có thể được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ hoặc máy chủ tập tin để truy cập sau này bởi thiết bị đích 14 để giải mã và/hoặc phát lại.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đích 14 bao gồm giao diện đầu vào 28, bộ giải mã video 30, và màn hình hiển thị 32. Trong một số trường hợp, giao diện đầu vào 28 có thể bao gồm bộ thu và/hoặc môdem. Giao diện đầu vào 28 của thiết bị đích 14 nhận dữ liệu video mã hóa trên kênh 16. Dữ liệu video mã hóa có thể bao gồm chuỗi phần tử cú pháp được tạo ra bởi bộ mã hóa video 20 biểu diễn dữ liệu video. Phần tử cú pháp này có thể được bao gồm trong dữ liệu video mã hóa truyền trên phương tiện truyền thông, được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ, hoặc được lưu trữ trong máy chủ tập tin.

Thiết bị hiển thị 32 có thể được tích hợp với hoặc có thể ở bên ngoài thiết bị đích 14. Trong một số ví dụ, thiết bị đích 14 có thể bao gồm màn hình hiển thị tích hợp và cũng có thể được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị hiển thị bên ngoài. Trong ví dụ khác, thiết bị đích 14 có thể là thiết bị hiển thị. Nhìn chung, thiết bị hiển thị 32 hiển thị dữ liệu video giải mã đến người dùng. Thiết bị hiển thị 32 có thể bao gồm thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị hiển thị, chẳng hạn như, màn hình tinh thể lỏng (LCD), màn hình plasma, thiết bị hiển thị điốt phát sáng hữu cơ (OLED), hoặc một loại thiết bị hiển thị khác.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo một chuẩn nén video, chẳng hạn như, HEVC (mã hóa video hiệu suất cao) hiện đang được phát triển, và có thể phù hợp với mô hình thử nghiệm HEVC (HM). Dự thảo gần đây của HEVC, được gọi là "Dự thảo HEVC làm việc 6" hoặc "WD6," được mô tả trong tài liệu JCTVC-H1003, Bross et al: "đặc điểm kỹ thuật văn bản dự thảo 6 HEVC", Nhóm hợp tác trên JCT-VC của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Hội nghị lần thứ 8: San Jose, California, Hoa Kỳ, tháng Hai, năm 2012, có thể tải về từ địa chỉ : http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/8_San%20Jose/wg11/JCTVC-H1003-v22.zip, toàn bộ nội dung của tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo chuẩn độc quyền hay chuẩn công nghiệp khác, chẳng hạn như chuẩn ITU-T H.264, hay cách khác được gọi là MPEG - 4, Phần 10, mã hóa video tiên tiến (AVC), hoặc các dạng mở rộng của các chuẩn này, khi các kỹ thuật phân vùng ảnh như khung lát hoặc xử lý

song song sóng trước được bao gồm. Các kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở bất kỳ chuẩn mã hóa cụ thể hoặc kỹ thuật cụ thể nào. Ví dụ khác về chuẩn nén video và kỹ thuật nén video bao gồm MPEG-2, ITU-T H.263 và các định dạng nén độc quyền hoặc nguồn mở như VP8 và các định dạng có liên quan, khi các kỹ thuật phân vùng ảnh như khung lát hoặc xử lý song song trước được bao gồm.

Mặc dù không được thể hiện trong ví dụ trên Fig.1, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 đều có thể được tích hợp với bộ mã hóa và bộ giải mã âm thanh, và có thể bao gồm bộ phận MUX-DEMUX (dồn kênh-giải dồn kênh) thích hợp, hoặc phần cứng và phần mềm khác, để xử lý mã hóa cả âm thanh lẫn video trong dòng dữ liệu chung hoặc trong dòng dữ liệu riêng biệt. Nếu có thể, trong một số ví dụ, bộ phận MUX-DEMUX có thể tuân theo giao thức dồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác, chẳng hạn như, giao thức sử dụng gói dữ liệu người dùng (User Datagram Protocol- UDP).

Một lần nữa, Fig.1 chỉ là một ví dụ và các kỹ thuật của sáng chế có thể áp dụng cho các thiết lập mã hóa video (ví dụ, mã hóa video và giải mã video) mà không nhất thiết phải bao gồm việc truyền thông dữ liệu bất kỳ giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Trong ví dụ khác, dữ liệu có thể được lấy từ bộ nhớ cục bộ, được xem trực tiếp qua mạng, hoặc tương tự. Thiết bị mã hóa có thể mã hóa và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã có thể truy xuất và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ. Trong nhiều ví dụ, việc mã hóa và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị mà không truyền thông với nhau, mà chỉ đơn giản mã hóa dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc tìm và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 đều có thể được thực hiện như là bộ phận bất kỳ của mạch thích hợp, chẳng hạn như, một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình (FPGA), logic rời rạc, phần cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi các kỹ thuật theo sáng chế được thực hiện một phần bằng phần mềm, thiết bị có thể lưu trữ lệnh cho phần mềm trong vật ghi lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính phù hợp và có thể thực hiện các lệnh bằng phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc giải mã, một trong hai có

thể được tích hợp như một phần của bộ mã hóa/giải mã kết hợp (codec) trong thiết bị tương ứng.

Như đã đề cập ở trên, thiết bị mã hóa video 20 mã hóa dữ liệu video. Dữ liệu video có thể bao gồm một hoặc nhiều hình ảnh. Mỗi hình ảnh là hình ảnh tĩnh tạo thành một phần của video. Trong một số trường hợp, hình ảnh có thể được gọi là "khung" video hay "trường" video. Khi bộ mã hóa video 20 mã hóa dữ liệu video, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra dòng bit. Dòng bit có thể bao gồm dãy bit tạo thành biểu diễn dữ liệu video mã hóa. Dòng bit có thể bao gồm hình ảnh mã hóa và dữ liệu liên quan. Hình ảnh mã hóa là biểu diễn mã hóa của hình ảnh.

Để tạo ra dòng bit, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện hoạt động mã hóa trên mỗi hình ảnh trong dữ liệu video. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện thao tác mã hóa trên hình ảnh, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra chuỗi hình ảnh mã hóa và dữ liệu liên quan. Dữ liệu liên quan có thể bao gồm tập tham số chuỗi, tập tham số hình ảnh, tập tham số thích ứng, và các cấu trúc cú pháp khác. Tập tham số chuỗi (Sequence parameter set -SPS) có thể chứa các tham số áp dụng cho không hoặc nhiều chuỗi hình ảnh. Chuỗi hình ảnh cũng có thể được gọi là chuỗi video mã hóa, như trong H.264/AVC và HEVC. Tập tham số hình ảnh (Picture parameter set-PPS) có thể chứa các tham số áp dụng cho không hoặc nhiều hình ảnh. Tập tham số thích ứng (Adaptation parameter set-APS) có thể chứa các tham số áp dụng đối với không hoặc nhiều hình ảnh. Tham số trong APS có thể là tham số mà có nhiều khả năng thay đổi hơn các tham số trong PPS.

Để tạo ra hình ảnh mã hóa, bộ mã hóa video 20 có thể phân chia ảnh thành các khối video cùng kích thước. Khối video có thể là mảng hai chiều các mẫu. Mỗi khối trong số các khối video được gắn với khối cây. Trong một số trường hợp, khối cây có thể được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU) hoặc khối cây mã hóa. Các khối cây của HEVC có thể tương tự theo nghĩa rộng với khối macro trong các chuẩn trước đó, chẳng hạn như H.264/AVC. Tuy nhiên, khối cây không nhất thiết phải giới hạn ở kích thước cụ thể nào và có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa (CU). Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng kỹ thuật phân chia cây tứ phân để phân chia các khối video của các khối cây thành các khối video gắn với CU, do đó có tên là "khối cây".

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể phân chia hình ảnh thành nhiều lát. Mỗi lát trong số các lát có thể bao gồm một số nguyên các khối cây mã hóa liên tiếp. Trong một số trường hợp, mỗi lát có thể bao gồm một số nguyên các CU mã hóa liên tiếp. Là một phần của việc thực hiện thao tác mã hóa trên hình ảnh, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện thao tác mã hóa trên từng lát hình ảnh. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện hoạt động mã hóa trên lát, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra dữ liệu mã hóa gắn với lát này. Dữ liệu mã hóa gắn với lát có thể được gọi là "lát mã hóa".

Để tạo ra lát mã hóa, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện thao tác mã hóa trên mỗi khối cây trong lát. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện thao tác mã hóa trên khối cây, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối cây mã hóa. Các khối cây mã hóa có thể bao gồm dữ liệu biểu diễn phiên bản mã hóa của khối cây.

Khi bộ mã hóa video 20 tạo ra lát mã hóa, bộ mã hóa 20 có thể thực hiện thao tác mã hóa trên (ví dụ, mã hóa) các khối cây trong lát theo thứ tự quét kiểu mảnh. Nói cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các khối cây của lát theo thứ tự xử lý từ trái sang phải qua hàng trên cùng của các khối cây trong lát, sau đó tiến hành từ trái sang phải qua hàng thấp hơn tiếp theo của các khối cây, v.v. cho đến khi bộ mã hóa video 20 mã hóa mỗi trong số các khối cây trong lát.

Là kết quả của việc mã hóa các khối cây theo thứ tự quét kiểu mảnh, các khối cây trên và về bên trái của khối cây cho trước có thể được mã hóa, nhưng các khối cây bên dưới và bên phải của khối cây cho trước chưa được mã hóa. Do đó, bộ mã hóa video 20 có thể truy cập thông tin được tạo ra bằng cách mã hóa các khối cây bên trên và về bên trái của khối cây cho trước khi mã hóa khối cây cho trước. Tuy nhiên, bộ mã hóa video 20 có thể không có khả năng truy cập thông tin được tạo ra bằng cách mã hóa các khối cây bên dưới và bên phải của khối cây cho trước khi mã hóa khối cây cho trước.

Để tạo ra khối cây mã hóa, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện đệ quy việc phân chia cây tứ phân trên khối video của khối cây để chia khối video này thành các khối video nhỏ dần. Mỗi trong số các khối video nhỏ hơn có thể được gắn với CU khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể phân chia khối video của khối cây thành bốn khối con có kích thước bằng nhau, phân chia một hoặc nhiều khối con thành bốn khối nhỏ hơn nữa có kích thước bằng nhau, và v.v.. CU phân chia có thể là CU có

khối video được chia thành các khối video gắn với các CU khác. CU không phân chia có thể là CU có khối video không được chia thành các khối video gắn với các CU khác.

Một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit có thể chỉ ra số lần tối đa bộ mã hóa video 20 có thể phân chia khối video của khối cây. Khối video của CU có thể là hình vuông. Kích thước của khối video của CU (tức là, kích thước của CU) có thể nằm trong khoảng từ 8x8 điểm ảnh lên đến kích thước của khối video của khối cây (tức là, kích thước của khối cây) với kích thước tối đa là 64x64 điểm ảnh hoặc cao hơn.

Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện thao tác mã hóa trên (tức là, mã hóa) mỗi CU của khối cây theo thứ tự quét chữ Z. Nói cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa CU phía trên bên trái, CU phía trên bên phải, CU phía dưới bên trái, và sau đó CU phía dưới bên phải, theo thứ tự đó. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện thao tác mã hóa trên CU phân chia, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các CU gắn với các khối con của khối video của CU phân chia theo thứ tự chữ Z. Nói cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa CU gắn với khối con trên cùng bên trái, CU gắn với khối con phía trên bên phải, CU gắn với khối con phía dưới bên trái, và sau đó là CU gắn với khối con phía dưới bên phải, theo thứ tự đó.

Kết quả của việc mã hóa các CU của khối cây theo thứ tự chữ Z, các CU bên trên, trên-và về bên trái, trên-và về bên phải, trái, và dưới và về bên trái của CU cho trước có thể được mã hóa. Các CU bên dưới và bên phải của CU cho trước chưa được mã hóa. Do đó, bộ mã hóa video 20 có thể có thể truy cập thông tin được tạo ra bằng cách mã hóa một số CU lân cận với CU cho trước khi mã hóa CU cho trước. Tuy nhiên, bộ mã hóa video 20 có thể không thể truy cập thông tin được tạo ra bằng cách mã hóa các CU lân cận khác lân cận với CU cho trước khi mã hóa CU cho trước.

Khi bộ mã hóa video 20 mã hóa CU không phân chia, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra một hoặc nhiều đơn vị dự đoán (PU) cho CU. Mỗi PU trong số các PU của CU có thể được gắn với khối video khác nhau trong khối video của CU. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dự đoán cho mỗi PU của CU. Khối video dự đoán của PU có thể là khối mẫu. Bộ mã hóa video 20 có thể dự đoán sử dụng kỹ thuật dự

đoán nội khung hoặc kỹ thuật dự đoán liên khung để tạo ra khối video dự đoán cho PU.

Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng dự đoán nội khung để tạo ra các khối video dự đoán của PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dự đoán của PU dựa trên mẫu giải mã của hình ảnh gắn liền với PU. Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng dự đoán nội khung để tạo ra khối video dự đoán của PU của CU, CU là CU dự đoán nội khung. Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng dự đoán liên khung để tạo ra khối video dự đoán của PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dự đoán của PU dựa trên mẫu giải mã của một hoặc nhiều hình ảnh khác so với hình ảnh gắn với PU. Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng dự đoán liên khung để tạo ra khối video dự đoán của PU của CU, CU là CU dự đoán liên khung.

Hơn nữa, khi bộ mã hóa video 20 sử dụng dự đoán liên khung để tạo ra khối video dự đoán cho PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra thông tin chuyển động cho PU này. Thông tin chuyển động cho PU có thể chỉ ra một hoặc nhiều khối tham chiếu của PU. Mỗi khối tham chiếu của PU có thể là khối video trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu có thể là hình ảnh khác so với hình ảnh gắn với PU. Trong một số trường hợp, khối tham chiếu của PU cũng có thể được gọi là "mẫu tham chiếu" của PU. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dự đoán cho PU dựa trên các khối tham chiếu của PU.

Sau khi bộ mã hóa video 20 tạo ra khối video dự đoán cho một hoặc nhiều PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra dữ liệu dư cho CU này dựa trên khối video dự đoán cho PU của CU. Dữ liệu dư cho CU có thể chỉ ra độ lệch giữa mẫu trong khối video dự đoán cho PU của CU và khối video gốc của CU.

Hơn nữa, là một phần của quá trình thực hiện thao tác mã hóa trên CU không phân chia, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện việc phân chia cây tứ phân đệ quy trên dữ liệu dư của CU để phân chia dữ liệu dư của CU thành một hoặc nhiều khối dữ liệu dư (ví dụ, các khối video dư) gắn với các đơn vị biến đổi (TU) của CU. Mỗi TU của CU có thể được gắn với khối video dư khác nhau.

Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi lên các khối video dư gắn với TU để tạo ra khối hệ số biến đổi (tức là, khối hệ số biến đổi) gắn với

các TU. Về mặt khái niệm, khối hệ số biến đổi có thể là ma trận hai chiều (2D) các hệ số biến đổi.

Sau khi tạo ra khối hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện quá trình lượng tử hóa trên khối hệ số biến đổi. Lượng tử hóa thường dùng để chỉ quá trình trong đó hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể làm giảm lượng dữ liệu được sử dụng để biểu diễn các hệ số biến đổi, cung cấp khả năng nén thêm. Quá trình lượng tử hóa có thể làm giảm độ sâu bit gắn với một số hoặc tất cả các hệ số biến đổi. Ví dụ, hệ số biến đổi n bit có thể được làm tròn xuống đến hệ số biến đổi m bit trong khi lượng tử hóa, với n lớn hơn m .

Bộ mã hóa video 20 có thể kết hợp mỗi CU với trị số tham số lượng tử hóa (Quantization parameter-QP). Trị số QP gắn với CU có thể xác định cách bộ mã hóa video 20 lượng tử hóa khối hệ số biến đổi gắn với CU. Bộ mã hóa video 20 có thể điều chỉnh mức độ lượng tử hóa áp dụng cho khối hệ số biến đổi gắn với CU bằng cách điều chỉnh trị số QP gắn với CU.

Sau khi bộ mã hóa video 20 lượng tử hóa khối hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra tập phần tử cú pháp biểu diễn các hệ số biến đổi trong khối hệ số biến đổi lượng tử hóa. Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng thao tác mã hóa entropy, chẳng hạn như CABAC (mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh), đối với một số trong số các phần tử cú pháp.

Dòng bit được tạo ra bởi bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm các đơn vị NAL. Mỗi đơn vị NAL có thể là một cấu trúc cú pháp chứa chỉ báo về loại dữ liệu trong các đơn vị NAL và các byte chứa dữ liệu. Ví dụ, đơn vị NAL có thể chứa dữ liệu biểu diễn tập tham số chuỗi, tập tham số hình ảnh, lát mã hóa, một hoặc nhiều thông báo thông tin tăng cường bổ sung (SEI), dấu phân cách đơn vị truy cập, dữ liệu phụ, hoặc loại dữ liệu. Dữ liệu trong đơn vị NAL có thể bao gồm các cấu trúc cú pháp khác nhau.

Bộ giải mã video 30 có thể nhận dòng bit được tạo ra bởi bộ mã hóa video 20. Dòng bit có thể bao gồm biểu diễn mã hóa dữ liệu video được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20. Khi bộ giải mã video 30 nhận dòng bit, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện hoạt động phân tích cú pháp trên dòng bit này. Khi bộ giải mã video 30 thực hiện hoạt động phân tích, bộ giải mã video 30 có thể trích xuất các phần tử cấu trúc của dòng

bit. Bộ giải mã video 30 có thể tái dựng hình ảnh của dữ liệu video dựa trên các phần tử cú pháp trích xuất được từ dòng bit. Quá trình tái dựng dữ liệu video dựa trên các phần tử cú pháp này nói chung có thể tương ứng với quá trình được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20 để tạo ra các phần tử cú pháp.

Sau khi bộ giải mã video 30 trích xuất các phần tử cú pháp gắn với CU, bộ giải mã video 30 có thể tạo ra khối video dự đoán cho các PU của CU dựa trên các phần tử cú pháp. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể lượng tử hóa ngược khối hệ số biến đổi gắn với TU của CU. Bộ giải mã video 30 có thể thực hiện biến đổi ngược trên các khối hệ số biến đổi để tái tạo khối video dự đoán gắn với các TU của CU. Sau khi tạo ra khối video dự đoán và tái dựng khối video dư, bộ giải mã video 30 có thể tái tạo khối video của CU dựa trên khối video dự đoán và các khối video dư. Bằng cách này, bộ giải mã video 30 có thể tái tạo các khối video của các CU dựa trên các phần tử cú pháp trong dòng bit.

Bộ mã hóa video 20 có thể chia hình ảnh hiện thời thành nhiều phân vùng hình ảnh. Các phân vùng hình ảnh có thể gắn với các tập con không chồng lên nhau của các khối cây của hình ảnh hiện thời. Bộ mã hóa video 20 có thể chia hình ảnh hiện thời thành nhiều phân vùng hình ảnh theo nhiều cách khác nhau. Như được mô tả dưới đây, bộ mã hóa video 20 có thể chia hình ảnh hiện thời thành nhiều khung lát hoặc thành các sóng WPP. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "phân vùng hình ảnh" để chỉ chung cho cả khung lát và sóng WPP. Quá trình chia hình ảnh hiện thời thành các phân vùng hình ảnh có thể được gọi là quá trình "phân chia" hình ảnh hiện thời thành các phân vùng hình ảnh.

Như đã đề cập ở trên, bộ mã hóa video 20 có thể chia hình ảnh hiện thời thành một hoặc nhiều khung lát. Mỗi trong số các khung lát có thể bao gồm một số nguyên các khối cây trong hình hiện thời. Bộ mã hóa video 20 có thể chia hình ảnh hiện thời thành các khung lát bằng cách xác định hai hoặc nhiều biên khung lát dọc và hai hoặc nhiều biên khung lát ngang. Mỗi bên theo chiều dọc của hình ảnh hiện thời có thể được coi là biên khung lát dọc. Mỗi bên ngang của hình ảnh hiện thời có thể được coi là biên khung lát ngang. Ví dụ, nếu bộ mã hóa video 20 xác định bốn biên khung lát dọc và ba biên khung lát ngang cho hình ảnh hiện thời, hình ảnh hiện thời được chia thành sáu khung lát.

Bộ mã hóa video, chẳng hạn như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể mã hóa khung lát của hình ảnh hiện thời theo thứ tự quét kiểu màn hình. Hơn nữa, khi bộ mã hóa video mã hóa một khung lát, bộ mã hóa video có thể mã hóa mỗi khối cây trong khung lát theo thứ tự quét kiểu màn hình. Bằng cách này, bộ mã hóa video có thể mã hóa mỗi khối cây của một khung lát cho trước của hình ảnh hiện thời trước khi mã hóa khối cây bất kỳ của khung lát khác của hình ảnh hiện thời. Do đó, thứ tự mà bộ mã hóa video mã hóa các khối cây của hình ảnh hiện thời có thể khác nhau khi bộ mã hóa video phân vùng hình ảnh hiện thời thành nhiều khung lát hơn khi bộ mã hóa video không phân vùng hình ảnh hiện thời thành nhiều khung lát.

Hơn nữa, trong một số trường hợp, bộ mã hóa video có thể sử dụng thông tin gắn với các CU lân cận về không gian để thực hiện dự đoán nội khung trên CU cho trước trong hình ảnh hiện thời, miễn là CU cho trước và các CU lân cận không gian thuộc về cùng một khung lát. Các CU lân cận không gian là CU thuộc về lát hiện thời của hình ảnh hiện thời. Trong một số trường hợp, bộ mã hóa video có thể sử dụng thông tin gắn với các CU lân cận không gian để lựa chọn ngữ cảnh cho quá trình CABAC mã hóa một phần tử cú pháp của CU cho trước, miễn là CU cho trước và các CU lân cận nằm trong cùng khung lát. Do những hạn chế này, bộ mã hóa video có thể có khả năng mã hóa các khối cây song song của nhiều khung lát.

Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể mã hóa hình ảnh hiện thời sử dụng sóng WPP. Khi bộ mã hóa video mã hóa hình ảnh hiện thời sử dụng sóng WPP, bộ mã hóa video có thể chia các khối cây của hình ảnh hiện thời thành nhiều sóng WPP. Mỗi sóng WPP có thể tương ứng với một hàng khác nhau của các khối cây trong hình ảnh hiện thời. Khi bộ mã hóa video mã hóa hình ảnh hiện thời sử dụng WPP, bộ mã hóa video có thể bắt đầu mã hóa hàng đầu của khối cây. Khi bộ mã hóa video đã mã hóa hai hoặc nhiều khối cây của hàng đầu, bộ mã hóa video có thể bắt đầu mã hóa hàng cạnh hàng đầu của các khối cây song song với việc mã hóa hàng đầu của các khối cây. Khi bộ mã hóa video đã mã hóa hai hoặc nhiều khối cây hai hàng trên cùng, bộ mã hóa video có thể bắt đầu mã hóa hàng thứ ba của các khối cây song song với việc mã hóa các hàng cao hơn của các khối cây. Mô hình này có thể tiếp tục xuống các hàng của các khối cây trong hình ảnh hiện thời.

Khi bộ mã hóa video mã hóa hình ảnh hiện thời sử dụng WPP, bộ mã hóa video có thể sử dụng thông tin gắn với các CU lân cận bên ngoài khối cây hiện thời để thực hiện dự đoán nội khung trên CU cho trước trong khối cây hiện thời, miễn là các CU lân cận không gian ở bên trái, phía trên bên trái, phía trên, hoặc phía trên bên phải của khối cây hiện thời. Nếu khối cây hiện thời là khối cây bên trái nhất trong hàng khác với hàng trên cùng, bộ mã hóa video có thể sử dụng thông tin gắn với khối cây thứ hai của hàng cao hơn ngay bên trên để lựa chọn ngữ cảnh cho CABAC mã hóa phần tử cú pháp của khối cây hiện thời. Nếu không, nếu khối cây hiện thời không phải ở bên trái nhất trong hàng, bộ mã hóa video có thể sử dụng thông tin gắn với khối cây bên trái của khối cây hiện thời để chọn ngữ cảnh cho CABAC mã hóa phần tử cú pháp của khối cây hiện thời. Bằng cách này, bộ mã hóa video có thể khởi tạo trạng thái CABAC của hàng dựa trên các trạng thái CABAC của hàng ngay bên trên sau khi mã hóa hai hoặc nhiều khối cây của hàng ngay bên trên.

Trong một số ví dụ, khi bộ mã hóa video mã hóa hình ảnh hiện thời sử dụng WPP, biên khung lát duy nhất của hình ảnh hiện thời là biên ngang và biên dọc của hình ảnh hiện thời. Như vậy, khung lát duy nhất của hình ảnh hiện thời có thể có cùng kích thước với hình ảnh hiện thời. Bộ mã hóa video có thể chia hình ảnh hiện thời, và do đó khung lát duy nhất của hình ảnh hiện thời, thành nhiều sóng WPP.

Như đã đề cập ở trên, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa của đoạn. Đoạn có thể được gắn với một số nguyên lần các khối cây mã hóa liên tiếp nhau. Đơn vị NAL lát mã hóa có thể bao gồm phần đầu lát và dữ liệu lát. Dữ liệu lát có thể bao gồm biểu diễn mã hóa của mỗi khối cây gắn với lát. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa để biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại trong dữ liệu lát thành các đoạn theo các phân vùng hình ảnh mà các khối cây thuộc về. Ví dụ, đơn vị NAL lát mã hóa có thể bao gồm mỗi khối cây mã hóa gắn với phân vùng hình ảnh thứ nhất theo sau bởi mỗi khối cây mã hóa gắn với phân vùng hình ảnh thứ hai, tiếp theo là mỗi khối cây mã hóa gắn với phân vùng hình ảnh thứ ba, và v.v..

Theo sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể đếm một hoặc nhiều phân đoạn để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte. Đơn vị NAL lát mã hóa có thể được chia thành chuỗi byte. Phân đoạn có thể bắt đầu trên biên byte khi bit thứ nhất của phân đoạn này

là bit thứ nhất của một trong số các byte của đơn vị NAL lát mã hóa. Hơn nữa, phân đoạn có thể được liên kết theo byte nếu bit thứ nhất của phân đoạn là bit thứ nhất của một trong số các byte của đơn vị NAL lát mã hóa. Khi bộ mã hóa video 20 đệm phân đoạn, bộ mã hóa video 20 có thể thêm bit đệm vào phân đoạn này. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thêm một hoặc nhiều bit đệm vào một phân đoạn để số lượng bit trong phân đoạn này chia hết cho tám không dư. Các bit đệm có thể không có bất kỳ ý nghĩa ngữ nghĩa nào mà chỉ phục vụ để đảm bảo rằng phân đoạn tiếp theo bắt đầu tại biên byte.

Khi bộ giải mã video 30 nhận đơn vị NAL lát mã hóa, bộ mã hóa video 30 có thể lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa trong bộ nhớ. Để giải mã các phân vùng hình ảnh song song, bộ giải mã video 30 có thể gán các phân đoạn cho các luồng giải mã khác nhau hoạt động song song với nhau. Để gán các phân đoạn cho các luồng giải mã khác nhau, bộ giải mã video 30 có thể cần phải chỉ ra địa chỉ bộ nhớ gắn với chỗ khởi đầu của các phân đoạn. Bộ giải mã video 30 có thể sử dụng bộ nhớ lập địa chỉ theo byte. Theo đó, bộ giải mã video 30 có thể không thể chỉ ra địa chỉ bộ nhớ gắn với chỗ bắt đầu một phân đoạn nếu chỗ bắt đầu của phân đoạn này ở bên trong một byte. Do đó, bộ giải mã video 30 có thể không có khả năng giải mã các khối cây mã hóa trong các phân đoạn song song nếu một hoặc nhiều trong số các phân đoạn bắt đầu bên trong một byte. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể sử dụng bộ nhớ lập địa chỉ theo bit hoặc theo byte cộng với theo bit để cho phép giải mã các khối cây mã hóa trong các phân đoạn song song với nhau nhưng với sự gia tăng về việc thực hiện và độ phức tạp tính toán.

Bằng cách này, bộ mã hóa video 20 có thể chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh. Hình ảnh có các khối cây. Các phân vùng hình ảnh được gán với các tập con không chồng lên nhau của các khối cây của hình ảnh. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm lại trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các đoạn gắn với phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte.

Hơn nữa, bộ giải mã video 30 có thể lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm đại diện của mã hóa các khối cây gắn với lát hình ảnh. Hình ảnh có thể được chia

thành nhiều phân vùng hình ảnh. Biểu diễn mã hóa của các khối cây có thể được nhóm lại thành các phân đoạn gắn với một trong số các phân vùng khác nhau trong số các các phân vùng hình ảnh. Một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Bộ giải mã video có thể giải mã biểu diễn mã hóa của các khối cây. Trong một số trường hợp, bộ giải mã video 30 có thể giải mã biểu diễn mã hóa của các khối cây trong hai hoặc nhiều phân đoạn song song.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện một bộ mã hóa video 20 làm ví dụ được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Fig.2 được cung cấp để giải thích và không nên được coi là làm giới hạn các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Để giải thích, sáng chế mô tả bộ mã hóa video 20 trong ngữ cảnh mã hóa HEVC. Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng cho các chuẩn mã hóa khác hoặc các phương pháp mã hóa khác nhau.

Trong ví dụ trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 bao gồm nhiều thành phần chức năng. Các thành phần chức năng của bộ mã hóa video 20 bao gồm môđun dự đoán 100, môđun tạo phần dư 102, môđun biến đổi 104, môđun lượng tử hóa 106, môđun lượng tử hóa ngược 108, môđun biến đổi ngược 110, môđun tái dựng 112, môđun bộ lọc 113, bộ đệm hình ảnh giải mã 114, và môđun mã hóa entropy 116. Môđun dự đoán 100 bao gồm môđun dự đoán liên khung 121, môđun đánh giá chuyển động 122, môđun bù chuyển động 124, và môđun dự đoán nội khung 126. Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm các thành phần chức năng khác nhau nhiều hơn hoặc ít hơn. Hơn nữa, môđun đánh giá chuyển động 122 và môđun bù chuyển động 124 có thể được tích hợp, nhưng được thể hiện trong ví dụ trên Fig.2 riêng biệt để giải thích.

Bộ mã hóa video 20 có thể nhận dữ liệu video. Bộ mã hóa video 20 có thể nhận dữ liệu video từ nhiều nguồn khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể nhận dữ liệu video từ nguồn video 18 (Fig.1) hoặc một nguồn khác. Dữ liệu video có thể biểu diễn dãy hình ảnh. Để mã hóa dữ liệu video, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện hoạt động mã hóa trên mỗi hình ảnh. Là một phần của việc thực hiện hoạt động mã hóa trên hình ảnh, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các hoạt động mã hóa trên từng lát hình ảnh. Là một phần của việc thực hiện hoạt động mã hóa trên đoạn, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện hoạt động mã hóa trên các khối cây trong lát.

Là một phần của việc thực hiện hoạt động mã hóa trên khối cây, môđun dự đoán 100 có thể thực hiện phân chia cây tứ phân trên khối video của khối cây để chia khối video thành các khối video nhỏ dần. Mỗi trong số các khối video nhỏ hơn có thể được gán với CU khác nhau. Ví dụ, môđun dự đoán 100 có thể chia khối video của khối cây thành bốn khối con có kích thước bằng nhau, phân chia một hoặc nhiều khối con thành bốn khối con nhỏ hơn có kích thước bằng nhau, và v.v..

Các kích thước của các khối video gán với các CU có thể bao gồm từ 8x8 mẫu lên đến kích thước của khối cây với kích thước tối đa là 64x64 mẫu hoặc lớn hơn. Trong bản mô tả này, "NxN" và "N nhân N" được sử dụng hoán đổi cho nhau để chỉ kích thước mẫu của khối video theo chiều dọc và ngang, ví dụ như, mẫu 16x16. Nói chung, khối video 16x16 có mười sáu mẫu theo chiều thẳng đứng ($y = 16$) và mười sáu mẫu theo chiều ngang ($x = 16$). Tương tự, khối NxN thường có N mẫu theo chiều thẳng đứng và N mẫu theo chiều ngang, trong đó N là trị số nguyên không âm.

Hơn nữa, là một phần của việc thực hiện hoạt động mã hóa trên khối cây, môđun dự đoán 100 có thể tạo ra cấu trúc dữ liệu phân cấp cây tứ phân cho khối cây. Ví dụ, khối cây có thể tương ứng với nút gốc của cấu trúc dữ liệu cây tứ phân. Nếu môđun dự đoán 100 phân chia khối video của khối cây thành bốn khối con, nút gốc có bốn nút con trong cấu trúc dữ liệu cây tứ phân. Mỗi trong số các nút con tương ứng với CU gán với một trong số các khối con. Nếu môđun dự đoán 100 phân chia một trong số các khối con thành bốn khối con nhỏ hơn, nút tương ứng với CU gán với khối con có thể có bốn nút con, mỗi trong số chúng tương ứng với CU gán với một trong số các khối con nhỏ hơn.

Mỗi nút của cấu trúc dữ liệu cây tứ phân có thể chứa dữ liệu cú pháp (ví dụ, các phần tử cú pháp) cho khối cây tương ứng hoặc CU tương ứng. Ví dụ, một nút trong cây tứ phân có thể bao gồm cờ chia chỉ rõ khối video của CU tương ứng với nút được chia hay không (tức là, được chia) thành bốn khối con. Các phần tử cú pháp cho CU có thể được xác định đệ quy, và có thể phụ thuộc vào việc khối video của CU được chia thành các khối con hay không. CU có khối video không được chia có thể tương ứng với nút lá trong cấu trúc dữ liệu cây tứ phân. Khối cây mã hóa có thể bao gồm dữ liệu dựa trên cấu trúc dữ liệu cây tứ phân cho khối cây tương ứng.

Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện mã hóa trên mỗi CU không phân chia của khối cây. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện mã hóa trên CU không phân chia, bộ mã hóa video 20 tạo ra dữ liệu biểu diễn mã hóa của CU không phân chia này.

Là một phần của việc thực hiện hoạt động mã hóa trên CU, môđun dự đoán 100 có thể phân chia khối video của CU trong một hoặc nhiều PU của CU. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ nhiều kích thước PU khác nhau. Giả sử rằng kích thước của CU cụ thể là $2N \times 2N$, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ PU có kích thước $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$, và dự đoán liên khung trong kích thước PU đối xứng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times nU$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, hoặc tương tự. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 cũng có thể hỗ trợ phân chia không đối xứng cho các kích thước PU $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, và $nR \times 2N$. Trong một số ví dụ, môđun dự đoán 100 có thể thực hiện phân chia hình học để phân chia khối video của CU trong số các PU của CU dọc theo biên không gặp cạnh của khối video của CU ở góc vuông.

Môđun dự đoán liên khung 121 có thể thực hiện dự đoán liên khung trên mỗi PU của CU. Việc dự đoán liên khung có thể cung cấp khả năng nén thời gian. Để thực hiện dự đoán liên khung trên PU, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tạo ra thông tin chuyển động cho PU. Môđun bù chuyển động 124 có thể tạo ra khối video dự đoán cho PU dựa trên thông tin chuyển động và các mẫu giải mã của hình ảnh khác với hình ảnh gắn với CU (ví dụ, hình ảnh tham chiếu). Theo sáng chế, khối video dự đoán được tạo ra bởi môđun bù chuyển động 124 có thể được gọi là khối video dự đoán liên khung.

Lát có thể là lát I, lát P, hoặc lát B. Môđun đánh giá chuyển động 122 và môđun bù chuyển động 124 có thể thực hiện các hoạt động khác nhau cho PU của CU tùy thuộc vào việc PU ở trong lát I, lát P, hoặc lát B. Trong lát I, tất cả các PU đều được dự đoán nội khung. Do đó, nếu PU ở trong lát I, môđun đánh giá chuyển động 122 và môđun bù chuyển động 124 không thực hiện dự đoán liên khung trên PU này.

Nếu PU ở trong lát P, hình ảnh có chứa PU được gắn với danh sách các hình ảnh tham chiếu được gọi là "List0". Mỗi hình ảnh tham chiếu trong List0 chứa mẫu có thể được sử dụng để dự đoán liên khung các hình ảnh khác. Khi môđun đánh giá chuyển động 122 thực hiện hoạt động đánh giá chuyển động gắn với PU trong lát P,

môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tìm kiếm các hình ảnh tham chiếu trong List0 cho khối tham chiếu cho PU. Khối tham chiếu của PU có thể là tập các mẫu, ví dụ như, khối các mẫu, tương ứng gần nhất với các mẫu trong khối video của PU. Môđun đánh giá chuyển động 122 có thể sử dụng các số đo khác nhau để xác định mức gần mà tập mẫu trong hình ảnh tham chiếu tương ứng với các mẫu trong khối video của PU. Ví dụ, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể xác định mức gần mà tập mẫu trong hình ảnh tham chiếu tương ứng với các mẫu trong khối video của PU bằng tổng các trị số tuyệt đối các hiệu số (SAD), tổng của các bình phương hiệu số (SSD), hoặc các số đo khác.

Sau khi xác định khối tham chiếu của PU trong lát P, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tạo ra chỉ số tham chiếu cho biết hình ảnh tham chiếu trong List0 chứa khối tham chiếu và vectơ chuyển động cho biết chuyển vị không gian giữa PU và khối tham chiếu. Trong ví dụ khác nhau, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tạo ra các vectơ chuyển động ở các độ chính xác khác nhau. Ví dụ, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tạo ra các vectơ chuyển động ở độ chính xác một phần tư mẫu, một phần tám mẫu, hoặc độ chính xác phân số khác. Trong trường hợp độ chính xác phân số, các trị số khối tham chiếu có thể được nội suy từ các trị số mẫu vị trí nguyên trong hình ảnh tham chiếu. Môđun đánh giá chuyển động 122 có thể ra chỉ số tham chiếu và các vectơ chuyển động như là thông tin chuyển động của PU. Môđun bù chuyển động 124 thể tạo ra khối video dự đoán của PU dựa trên khối tham chiếu được xác định bởi thông tin chuyển động của PU.

Nếu PU ở trong lát B, hình ảnh có chứa PU có thể được gắn với hai danh sách hình ảnh tham chiếu, được gọi là "danh sách 0" và "danh sách 1". Trong một số ví dụ, hình ảnh có chứa lát B có thể được gắn với tổ hợp danh sách là tổ hợp của danh sách 0 và danh sách 1.

Hơn nữa, nếu PU ở trong lát B, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể thực hiện dự đoán đơn hướng hoặc dự đoán hai chiều cho PU. Khi môđun đánh giá chuyển động 122 thực hiện dự đoán đơn hướng cho PU, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tìm kiếm các hình ảnh tham chiếu của danh sách 0 hoặc danh sách 1 cho khối tham chiếu cho PU. Sau đó môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tạo ra chỉ số tham chiếu cho hình ảnh tham chiếu trong danh sách 0 hoặc danh sách 1 có chứa khối tham

chiều và vector chuyển động cho biết chuyển vị không gian giữa PU và khối tham chiếu. Môđun đánh giá chuyển động 122 có thể xuất ra chỉ số tham chiếu, chỉ báo hướng dự đoán, và vector chuyển động như là thông tin chuyển động của PU. Chỉ báo hướng dự đoán có thể cho biết chỉ số tham chiếu chỉ rõ hình ảnh tham chiếu trong danh sách 0 hoặc danh sách 1. Môđun bù chuyển động 124 có thể tạo ra khối video dự đoán của PU dựa trên khối tham chiếu được chỉ rõ bởi thông tin chuyển động của PU.

Khi môđun đánh giá chuyển động 122 dự đoán hai chiều cho PU, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tìm kiếm hình ảnh tham chiếu trong danh sách 0 cho khối tham chiếu cho PU và cũng có thể tìm kiếm hình ảnh tham chiếu trong danh sách 1 cho khối tham chiếu cho PU. Sau đó môđun đánh giá chuyển động 122 có thể tạo ra chỉ số tham chiếu cho thấy hình ảnh tham chiếu trong danh sách 0 và danh sách 1 có chứa các khối tham chiếu và vector chuyển động mà chỉ rõ chuyển vị không gian giữa các khối tham chiếu và PU. Môđun đánh giá chuyển động 122 có thể xuất ra chỉ số tham chiếu và các vector chuyển động của PU như là thông tin chuyển động của PU. Môđun bù chuyển động 124 có thể tạo ra khối video dự đoán của PU dựa trên khối tham chiếu được chỉ rõ bởi thông tin chuyển động của PU.

Trong một số trường hợp, môđun đánh giá chuyển động 122 không xuất ra tập đầy đủ thông tin chuyển động cho PU đến môđun mã hóa entropy 116. Thay vào đó, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể báo hiệu thông tin chuyển động của PU có sự tham chiếu đến thông tin chuyển động của PU khác. Ví dụ, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể xác định rằng thông tin chuyển động của PU đủ tương tự với thông tin chuyển động của PU lân cận. Trong ví dụ này, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể chỉ báo, trong cấu trúc cú pháp gắn với PU, một trị số chỉ báo cho bộ giải mã video 30 rằng PU này có cùng thông tin chuyển động giống như PU lân cận. Trong một ví dụ khác, môđun đánh giá chuyển động 122 có thể xác định, trong cấu trúc cú pháp gắn với PU, PU lân cận và hiệu số vector chuyển động (Motion vector difference-MVD). Hiệu số vector chuyển động cho thấy hiệu số vector chuyển động của PU và vector chuyển động của PU lân cận được chỉ báo. Bộ giải mã video có thể sử dụng vector chuyển động của PU lân cận được chỉ báo và hiệu số vector chuyển động để xác định vector chuyển động của PU. Bằng cách tham chiếu đến thông tin chuyển động của PU thứ nhất khi báo hiệu thông tin chuyển động của PU thứ hai, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu thông tin chuyển động của PU thứ hai sử dụng ít bit hơn.

Là một phần của quá trình thực hiện hoạt động mã hóa trên CU, môđun dự đoán nội khung 126 có thể thực hiện dự đoán nội khung trên PU của CU. Việc dự đoán nội khung có thể cung cấp khả năng nén không gian. Khi môđun dự đoán nội khung 126 thực hiện dự đoán nội bộ trên PU, môđun dự đoán nội khung 126 có thể tạo ra dữ liệu dự đoán cho PU dựa trên mẫu giải mã của các PU khác trong cùng hình ảnh. Dữ liệu dự đoán cho PU có thể bao gồm khối video dự đoán và các phần tử cú pháp khác nhau. Môđun dự đoán nội khung 126 có thể thực hiện dự đoán nội khung trên PU trong các lát I, lát P, và lát B.

Để thực hiện dự đoán nội khung trên PU, môđun dự đoán nội khung 126 có thể sử dụng nhiều chế độ dự đoán nội khung để tạo ra nhiều tập dữ liệu dự đoán cho PU. Khi môđun dự đoán nội khung 126 sử dụng một chế độ dự đoán nội khung để tạo ra tập dữ liệu dự đoán cho PU, môđun dự đoán nội khung 126 có thể mở rộng các mẫu từ khối video của PU lân cận qua khối video của PU theo một hướng và/hoặc gradien gắn với chế độ dự đoán nội khung. Các PU lân cận có thể ở trên, ở trên và bên phải, phía trên và bên trái, hoặc bên trái của PU, giả sử thứ tự mã hóa từ phải sang trái, từ trên xuống dưới cho các PU, CU, và các khối cây. Môđun dự đoán nội khung 126 có thể sử dụng số lượng khác nhau của các chế độ trong dự đoán, ví dụ, 33 chế độ dự đoán nội khung có hướng, tùy thuộc vào kích thước của PU.

Môđun dự đoán 100 có thể chọn dữ liệu dự đoán cho PU trong số dữ liệu dự đoán được tạo ra bởi môđun bù chuyển động 124 cho PU hoặc dữ liệu dự đoán được tạo ra bởi môđun dự đoán nội khung 126 cho PU. Trong một số ví dụ, môđun dự đoán 100 chọn dữ liệu dự đoán cho PU dựa trên số đo tốc độ/méo của tập dữ liệu dự đoán.

Nếu môđun dự đoán 100 lựa chọn dữ liệu dự đoán được tạo ra bởi môđun dự đoán nội khung 126, môđun dự đoán 100 có thể báo hiệu chế độ dự đoán nội khung đã được sử dụng để tạo ra dữ liệu dự đoán cho các PU, tức là, chế độ dự đoán nội khung được lựa chọn. Môđun dự đoán 100 có thể báo hiệu chế độ dự đoán nội khung được lựa chọn theo cách khác. Ví dụ, có thể xảy ra là chế độ dự đoán nội khung được lựa chọn cũng giống như chế độ dự đoán nội khung của PU lân cận. Nói cách khác, chế độ dự đoán nội khung của PU lân cận có thể là chế độ có thể xảy ra nhất đối với PU hiện thời. Vì vậy, môđun dự đoán 100 có thể tạo ra phần tử cú pháp để chỉ ra rằng chế

độ dự đoán nội khung được lựa chọn cũng giống như chế độ dự đoán nội khung của PU lân cận.

Sau khi môđun dự đoán 100 chọn dữ liệu dự đoán cho PU của CU, môđun tạo phần dư 102 có thể tạo ra dữ liệu dư cho CU bằng cách trừ các khối video dự đoán của các PU của CU khỏi khối video của CU. Dữ liệu dư của CU có thể bao gồm các khối video 2D dư tương ứng với các thành phần mẫu khác nhau của các mẫu trong khối video của CU. Ví dụ, dữ liệu dư có thể bao gồm khối video dư tương ứng với hiệu số giữa các thành phần độ sáng của mẫu trong các khối video dự đoán của các PU của CU và các thành phần độ sáng của mẫu trong khối video gốc của CU. Ngoài ra, dữ liệu dư của CU có thể bao gồm các khối video dư tương ứng với hiệu số giữa thành phần màu của mẫu trong các khối video dự đoán của các PU của CU và thành phần màu của các mẫu trong khối video gốc của CU.

Môđun dự đoán 100 có thể thực hiện việc phân chia cây tứ phân để phân chia các khối video dư của CU thành các khối con. Mỗi khối video dư không phân vùng có thể được gán với một TU khác của CU. Kích thước và vị trí của các khối video dư gán với các TU của CU có thể hoặc không dựa trên kích thước và vị trí của các khối video gán với các PU của CU. Cấu trúc cây tứ phân được biết đến là "cây tứ phân dư" (RQT) có thể bao gồm các nút gán với mỗi trong số các khối video dư. Các TU của CU có thể tương ứng với các nút lá của RQT.

Môđun biến đổi 104 có thể tạo ra một hoặc nhiều khối hệ số biến đổi cho từng TU của CU bằng cách áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho các khối video dư gán với TU. Mỗi trong số các khối hệ số biến đổi có thể là một ma trận 2D các hệ số biến đổi. Môđun biến đổi 104 có thể áp dụng các biến đổi khác nhau cho các khối video dư gán với một TU. Ví dụ, môđun biến đổi 104 có thể áp dụng phép biến đổi cosin rời rạc (DCT), biến đổi có hướng, hoặc phép biến đổi có khái niệm tương tự cho các khối video dư gán với TU.

Sau khi môđun biến đổi 104 tạo ra khối hệ số biến đổi gán với một TU, môđun lượng tử hóa 106 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi trong các khối hệ số biến đổi. Môđun lượng tử hóa 106 có thể lượng tử hóa các khối hệ số biến đổi gán với một TU của CU dựa trên trị số QP gán với CU này.

Bộ mã hóa video 20 có thể kết hợp trị số QP với CU theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện phân tích tốc độ-méo trên khối cây gắn với CU. Trong phân tích tốc độ-méo, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra nhiều biểu diễn mã hóa của khối cây bằng cách mã hóa nhiều lần trên khối cây. Bộ mã hóa video 20 có thể kết hợp các trị số QP khác nhau với CU khi bộ mã hóa video 20 tạo ra biểu diễn mã hóa khác nhau của khối cây. Bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu rằng một trị số QP cho trước gắn với CU khi trị số QP cho trước gắn với CU trong biểu diễn mã hóa của khối cây có tốc độ bit và số đo méo thấp nhất.

Môđun lượng tử hóa ngược 108 và môđun biến đổi ngược 110 có thể áp dụng lượng tử hóa ngược và biến đổi cho các khối hệ số biến đổi, tương ứng, để tái tạo lại khối video dư từ các khối hệ số biến đổi. Môđun tái dựng 112 có thể cộng khối video dư được tái dựng với các mẫu tương ứng từ một hoặc nhiều khối video dự đoán được tạo ra bởi môđun dự đoán 100 để tạo ra khối video tái tạo gắn với TU. Bằng cách tái dựng khối video cho mỗi TU của CU theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể tái tạo lại khối video của CU.

Sau khi môđun tái dựng 112 tái dựng khối video của CU, môđun lọc 113 có thể thực hiện hoạt động giải khối để giảm việc tạo khối ảnh giả trong khối video gắn với CU. Sau khi thực hiện một hoặc nhiều hoạt động giải khối, môđun bộ lọc 113 có thể lưu trữ khối video tái tạo của CU trong bộ đệm hình ảnh giải mã 114. Môđun đánh giá chuyển động 122 và môđun bù chuyển động 124 có thể sử dụng hình ảnh tham chiếu có chứa khối video tái dựng để thực hiện dự đoán liên khung trên các PU của hình ảnh tiếp theo. Ngoài ra, trong môđun dự đoán nội khung 126 có thể sử dụng các khối video tái tạo trong bộ đệm hình ảnh giải mã 114 để thực hiện dự đoán nội khung trên các PU khác trong cùng hình ảnh của CU.

Môđun mã hóa entropy 116 có thể nhận dữ liệu từ các thành phần chức năng khác của bộ mã hóa video 20. Ví dụ, môđun mã hóa entropy 116 có thể nhận các khối hoạt động biến đổi từ môđun lượng tử hóa 106 và có thể nhận các phần tử cú pháp từ môđun dự đoán 100. Khi môđun mã hóa entropy 116 nhận dữ liệu, môđun mã hóa entropy 116 có thể thực hiện một hoặc nhiều bước mã hóa entropy để tạo ra dữ liệu mã hóa entropy. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện CAVLC (mã hóa chiều dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh), CABAC, mã hóa chiều dài thay đổi theo chiều dài

thay đổi (Variable to variable-V2V), mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh dựa trên cú pháp (SBAC), mã hóa entropy phân chia khoảng xác suất (PIPE), hoặc hoạt động mã hóa entropy khác trên dữ liệu. Môđun mã hóa entropy 116 có thể xuất ra dòng bit bao gồm dữ liệu mã hóa entropy.

Là một phần của việc thực hiện hoạt động mã hóa entropy trên dữ liệu, môđun mã hóa entropy 116 có thể lựa chọn mô hình ngữ cảnh. Nếu môđun mã hóa entropy 116 thực hiện CABAC, mô hình ngữ cảnh mà chỉ rõ đánh giá xác suất của các bin (vị trí chứa trị số 0 hoặc 1) cụ thể có trị số cụ thể. Trong ngữ cảnh của CABAC, thuật ngữ "bin" được dùng để chỉ một bit của phiên bản nhị phân hóa của một phần tử cú pháp.

Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa cho từng lát hình ảnh hiện thời. Đơn vị NAL lát mã hóa cho đoạn có thể bao gồm một phần đầu lát và dữ liệu lát. Dữ liệu lát có thể bao gồm nhiều phân đoạn. Mỗi phân đoạn bao gồm các khối cây mã hóa gắn với một phân vùng hình ảnh khác nhau. Bộ mã hóa video 20 có thể đệm các phân đoạn để mỗi phân đoạn bắt đầu tại biên byte trong dữ liệu lát. Ví dụ, các phân đoạn trong đơn vị NAL lát mã hóa có thể bao gồm một phân đoạn nhất định. Trong ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa ít nhất một phần bằng cách thực hiện hoạt động đệm gắn thêm bit vào phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo ở bên trong đoạn hiện thời và gắn với một phân vùng hình ảnh khác với phân đoạn cho trước.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra phần đầu của đơn vị NAL lát mã hóa để phần đầu lát chỉ ra các điểm nhập cho các phân đoạn trong dữ liệu lát của đơn vị NAL lát mã hóa. Các điểm nhập có thể chỉ ra các vị trí trong dữ liệu lát của các phân đoạn. Ví dụ, các điểm nhập có thể chỉ rõ độ dịch byte của các phân đoạn. Trong ví dụ này, độ dịch byte có thể so với bit thứ nhất của đơn vị NAL lát mã hóa, bit thứ nhất của dữ liệu lát, hoặc một bit khác trong đơn vị NAL lát mã hóa. Trong một ví dụ khác, các điểm nhập có thể chỉ ra những số lượng bit hoặc byte trong mỗi phân đoạn. Trong một số ví dụ, phần đầu lát không chỉ ra điểm nhập cho phân đoạn thứ nhất trong dữ liệu lát.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể xác định xem cờ có trị số thứ nhất hay không (chẳng hạn 1). Nếu cờ có trị số thứ nhất, bộ mã hóa video 20 có thể đệm một hoặc nhiều phân đoạn để mỗi đoạn bắt đầu tại biên byte. Khi cờ có trị số thứ

hai (ví dụ, 0), bộ mã hóa video 20 không đệm các phân đoạn. Kết quả là, các phân đoạn có thể có hoặc có thể không bắt đầu tại các vị trí theo byte. Trong ví dụ này, tập tham số chuỗi, tập tham số hình ảnh, tập tham số thích ứng, hoặc phần đầu lát có thể bao gồm cờ. Như vậy, trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra tập tham số gắn với hình ảnh hiện thời, tập tham số bao gồm cờ. Khi cờ có trị số thứ nhất, một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để các phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Khi cờ có trị số thứ hai, các phân đoạn có thể hoặc có thể không bắt đầu tại biên byte.

Hơn nữa, trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể phân chia hình ảnh hiện thời thành nhiều khung lát. Nếu bộ mã hóa video 20 cho phép dự đoán trong-hình ảnh qua các biên khung lát (ví dụ, khi hai hoặc nhiều khung lát phụ thuộc vào nhau), bộ mã hóa video 20 không đệm các phân đoạn. Kết quả là, các phân đoạn có thể hoặc có thể không bắt đầu tại các vị trí theo byte. Tuy nhiên, nếu bộ mã hóa video 20 không cho phép dự đoán trong-hình ảnh qua các biên khung lát, bộ mã hóa video 20 có thể đệm một hoặc nhiều phân đoạn sao cho mỗi phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Vì vậy, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa ít nhất một phần bằng cách thực hiện hoạt động đệm đảm bảo rằng các phân đoạn bắt đầu tại biên byte chỉ sau khi xác định rằng các khung lát là độc lập với nhau.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về bộ giải mã video 30 được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Fig.3 được cung cấp để giải thích và không hạn chế sáng chế. Để giải thích, sáng chế mô tả bộ giải mã video 30 trong ngữ cảnh mã hóa HEVC. Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng cho các chuẩn mã hóa khác hoặc các phương pháp khác.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3, bộ giải mã video 30 bao gồm nhiều thành phần chức năng. Các thành phần chức năng của bộ giải mã video 30 bao gồm môđun giải mã entropy 150, môđun dự đoán 152, môđun lượng tử hóa ngược 154, môđun biến đổi ngược 156, môđun tái dựng 158, môđun bộ lọc 159 và bộ đệm hình ảnh giải mã 160. Môđun dự đoán 152 bao gồm môđun bù chuyển động 162 và môđun dự đoán nội khung 164. Trong một số ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quá trình giải mã thường nghịch đảo với quá trình mã hóa được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 trên Fig.2. Trong ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể bao gồm nhiều hơn, ít hơn của các bộ phận chức năng khác nhau.

Bộ giải mã video 30 có thể nhận dòng bit bao gồm dữ liệu video mã hóa. Dòng bit này có thể bao gồm nhiều phần tử cú pháp. Khi bộ giải mã video 30 nhận dòng bit, môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện hoạt động phân tích cú pháp trên dòng bit. Là kết quả của việc thực hiện hoạt động phân tích cú pháp trên dòng bit, môđun giải mã entropy 150 có thể trích xuất các phần tử cú pháp của dòng bit. Như là một phần của hoạt động phân tích, môđun giải mã entropy 150 có thể giải mã entropy các phần tử cú pháp mã hóa trong dòng bit. Môđun dự đoán 152, môđun lượng tử hóa ngược 154, môđun biến đổi ngược 156, môđun tái dựng 158, và môđun bộ lọc 159 có thể thực hiện hoạt động tái dựng mà tạo ra dữ liệu video giải mã dựa trên các phần tử cú pháp trích xuất được từ dòng bit.

Như đã mô tả ở trên, dòng bit có thể bao gồm chuỗi đơn vị NAL. Các đơn vị NAL của dòng bit có thể bao gồm các đơn vị NAL của tập tham số chuỗi, các đơn vị NAL của tập tham số hình ảnh, các đơn vị NAL của SEI, và v.v.. Như là một phần của việc thực hiện hoạt động phân tích cú pháp trên dòng bit, môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện phân tích các hoạt động trích xuất và giải mã entropy tập tham số chuỗi từ đơn vị NAL của tập tham số chuỗi, tập tham số hình ảnh từ đơn vị NAL của tập tham số hình ảnh, dữ liệu SEI từ đơn vị NAL của SEI, và v.v..

Ngoài ra, các đơn vị NAL của dòng bit có thể bao gồm các đơn vị NAL lát mã hóa. Là một phần của việc thực hiện hoạt động phân tích cú pháp trên dòng bit, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện phân tích hoạt động trích xuất và giải mã entropy các lát mã hóa từ các đơn vị NAL lát mã hóa. Mỗi lát mã hóa có thể bao gồm phần đầu lát và dữ liệu lát. Phần đầu lát có thể chứa các phần tử cú pháp gắn với lát. Các phần tử cú pháp trong phần đầu lát có thể bao gồm phần tử cú pháp xác định tập tham số hình ảnh gắn với hình ảnh có chứa lát này.

Dữ liệu lát của đơn vị NAL lát mã hóa có thể bao gồm nhiều phân đoạn. Mỗi phân đoạn có thể bao gồm các khối cây mã hóa gắn với một phân vùng hình ảnh khác nhau (ví dụ, một khung lát hoặc sóng WPP). Một hoặc nhiều phân đoạn trong dữ liệu lát có thể được đệm thêm để mỗi phân đoạn bắt đầu tại biên byte. Phần đầu lát của đơn vị NAL lát mã hóa có thể chỉ ra các điểm nhập cho các phân đoạn. Trong trường hợp này, do các phân đoạn luôn luôn bắt đầu tại biên byte, bộ giải mã video 30 có thể gán các phân đoạn khác nhau trong số các phân đoạn cho các luồng giải mã khác nhau

theo cách đơn giản bằng cách sử dụng bộ nhớ lập địa chỉ theo byte. Các luồng giải mã khác nhau có thể phân tích các khối cây mã hóa của các phân đoạn và tái tạo lại dữ liệu video gắn với các khối cây tương ứng song song.

Là một phần của quá trình trích xuất dữ liệu từ đơn vị NAL lát mã hóa, môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện hoạt động phân tích trích xuất các phần tử cú pháp của CU mã hóa. Các phần tử cú pháp trích xuất được có thể bao gồm các phần tử cú pháp gắn với khối hệ số biến đổi. Sau đó môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện hoạt động giải mã CABAC trên một hoặc nhiều phần tử cú pháp.

Sau khi môđun giải mã entropy 150 thực hiện hoạt động phân tích cú pháp trên CU không phân vùng, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện hoạt động tái dựng trên CU không phân vùng này. Để thực hiện hoạt động tái dựng trên CU không phân vùng, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện hoạt động tái dựng trên mỗi TU của CU. Bằng cách thực hiện hoạt động tái dựng cho mỗi TU của CU, bộ giải mã video 30 có thể tái dựng khối video dư gắn với CU.

Là một phần của việc thực hiện hoạt động tái dựng trên TU, môđun lượng tử hóa ngược 154 có thể lượng tử hóa ngược, tức là, giải lượng tử hóa khối hệ số biến đổi gắn với TU. Môđun lượng tử hóa ngược 154 có thể lượng tử hóa các khối hệ số biến đổi theo cách tương tự như quá trình lượng tử hóa ngược được đề xuất cho HEVC hoặc được xác định bởi các chuẩn giải mã H.264. Môđun lượng tử hóa ngược 154 có thể sử dụng QP tham số lượng tử hóa được tính bởi bộ mã hóa video 20 cho CU của khối hệ số biến đổi để xác định mức độ lượng tử hóa, và tương tự mức độ lượng tử hóa ngược cho môđun lượng tử hóa ngược 154 áp dụng.

Sau khi môđun lượng tử hóa ngược 154 lượng tử hóa ngược khối hệ số biến đổi, môđun lượng tử hóa ngược 154 có thể tạo ra khối video dư cho TU gắn với khối hệ số biến đổi. Môđun biến đổi ngược 156 có thể áp dụng phép biến đổi ngược lên khối hệ số biến đổi để tạo ra các khối video dư cho TU. Ví dụ, môđun biến đổi ngược 156 có thể áp dụng DCT ngược, phép biến đổi số nguyên ngược, phép biến đổi Karhunen-Loeve ngược (KLT), phép biến đổi quay ngược, phép biến đổi hướng ngược, hoặc phép biến đổi ngược khác lên khối hệ số biến đổi.

Trong một số ví dụ, môđun biến đổi ngược 156 có thể xác định phép biến đổi ngược để áp dụng cho các khối hệ số biến đổi dựa trên tín hiệu từ bộ mã hóa video 20.

Trong ví dụ này, môđun biến đổi ngược 156 có thể xác định phép biến đổi ngược dựa trên tín hiệu biến đổi tại nút gốc của cây tứ phân cho khối cây gắn với các khối hệ số biến đổi. Trong ví dụ khác, môđun biến đổi ngược 156 có thể nội suy phép biến đổi ngược từ một hoặc nhiều đặc điểm mã hóa, chẳng hạn như, kích thước khối, chế độ mã hóa, hoặc các yếu tố tương tự. Trong một số ví dụ, môđun biến đổi ngược 156 có thể áp dụng phép biến đổi ngược phân tầng.

Trong một số ví dụ, môđun bù chuyển động 162 có thể tinh chỉnh các khối video dự đoán của PU bằng cách thực hiện nội suy dựa trên bộ lọc nội suy. Định danh cho bộ lọc nội suy được sử dụng để bù chuyển động với độ chính xác dưới mẫu có thể được bao gồm trong các phần tử cú pháp. Môđun bù chuyển động 162 có thể sử dụng bộ lọc nội suy được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 trong khi tạo ra khối video dự đoán của PU để tính toán các trị số nội suy cho mẫu phụ phần nguyên của khối tham chiếu. Môđun bù chuyển động 162 có thể xác định bộ lọc nội suy được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 theo thông tin cú pháp nhận được và sử dụng bộ lọc nội suy để tạo ra khối video dự đoán.

Nếu PU được mã hóa bằng cách sử dụng dự đoán nội khung, môđun dự đoán nội khung 164 có thể thực hiện dự đoán nội khung để tạo ra khối video dự đoán cho PU. Ví dụ, môđun dự đoán nội khung 164 có thể xác định chế độ dự đoán nội khung cho PU dựa trên các phần tử cú pháp trong dòng bit. Dòng bit có thể bao gồm các phần tử cú pháp mà môđun dự đoán nội khung 164 có thể sử dụng để xác định chế độ dự đoán nội khung của PU.

Trong một số trường hợp, các phần tử cú pháp có thể chỉ ra rằng môđun dự đoán nội khung 164 là để sử dụng chế độ dự đoán nội khung của PU khác để xác định chế độ dự đoán nội khung của PU hiện thời. Ví dụ, có thể là chế độ dự đoán nội khung của PU hiện thời tương tự như chế độ dự đoán nội khung của PU lân cận. Nói cách khác, chế độ dự đoán nội khung của các PU lân cận có thể là chế độ có thể xảy ra nhất đối với PU hiện thời. Do đó, trong ví dụ này, dòng bit có thể bao gồm phần tử cú pháp nhỏ mà chỉ báo rằng chế độ dự đoán nội khung của PU cũng giống như chế độ dự đoán nội khung của PU lân cận. Sau đó, môđun dự đoán nội khung 164 có thể sử dụng chế độ dự đoán nội khung để tạo ra dữ liệu dự đoán (ví dụ, mẫu dự đoán) cho PU này dựa trên các khối video của các PU lân cận không gian.

Môđun tái dựng 158 có thể sử dụng các khối video dư gắn với các TU của CU và các khối video dự đoán của các PU của CU, tức là, hoặc dữ liệu dự đoán nội khung hoặc dữ liệu dự đoán liên khung, khi có thể áp dụng, để tái tạo lại khối video của CU. Như vậy, bộ giải mã video 30 có thể tạo ra khối video dự đoán và khối video dư dựa trên các phần tử cú pháp trong dòng bit và có thể tạo ra khối video dựa trên khối video dự đoán và khối video dư.

Sau khi môđun tái dựng 158 tái dựng khối video của CU, môđun bộ lọc 159 có thể thực hiện hoạt động giải khối để làm giảm thành phần lạ tạo khối gắn với CU. Môđun bộ lọc 159 thực hiện hoạt động giải khối để làm giảm việc tạo khối ảnh giả gắn với CU, bộ giải mã video 30 có thể lưu trữ khối video của CU trong bộ đệm hình ảnh giải mã 160. Bộ đệm hình ảnh giải mã 160 có thể cung cấp hình ảnh tham chiếu để bù chuyển động sau đó, dự đoán nội khung, và hiển thị trên thiết bị hiển thị, chẳng hạn như, thiết bị hiển thị 32 trên Fig.1. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện, dựa trên các khối video trong bộ đệm hình ảnh giải mã 160, dự đoán nội khung hoặc dự đoán liên khung trên các PU của các CU khác.

Fig.4 là lưu đồ thể hiện một ví dụ về hoạt động 200 để tạo ra dữ liệu lát cho lát. Bộ mã hóa video, chẳng hạn như bộ mã hóa video 20 (Fig.1 và Fig.2), có thể thực hiện hoạt động 200. Ví dụ, Fig.4 chỉ là một ví dụ. Các hoạt động ví dụ khác có thể tạo ra dữ liệu lát theo các cách khác.

Sau khi bộ mã hóa video bắt đầu hoạt động 200, bộ mã hóa video có thể khởi tạo địa chỉ khối cây để địa chỉ khối cây xác định khối cây ban đầu của đoạn hiện thời (202). Đoạn hiện thời có thể là đoạn mà bộ mã hóa video hiện đang mã hóa. Khối cây ban đầu của đoạn hiện thời có thể là khối cây thứ nhất gắn với đoạn hiện thời thứ tự mã hóa khối cây cho hình ảnh hiện thời. Để dễ giải thích, phần mô tả sau đây tham chiếu khối cây được nhận dạng bởi địa chỉ khối cây là khối cây hiện thời.

Bộ mã hóa video có thể nối thêm các phần tử cú pháp cho khối cây hiện thời vào dữ liệu lát của đơn vị NAL lát mã hóa cho lát hiện thời (204). Các phần tử cú pháp cho khối cây hiện thời có thể bao gồm các phần tử cú pháp trong cây tứ phân của khối cây hiện thời. Các phần tử cú pháp trong cây tứ phân của khối cây hiện thời có thể bao gồm các phần tử cú pháp mà chỉ báo chế độ dự đoán nội khung, thông tin di động, các phần tử cú pháp mà chỉ báo mức hệ số biến đổi, và v.v..

Hơn nữa, bộ mã hóa video có thể xác định xem có nhiều dữ liệu hơn nữa trong lát hiện thời hay không (206). Có thể có nhiều dữ liệu hơn trong lát hiện thời nếu khối cây được chỉ báo bởi địa chỉ khối cây ở trong lát hiện thời. Đáp lại việc xác định rằng không có nhiều dữ liệu hơn trong lát hiện thời (trả lời "SAI" ở bước 206), bộ mã hóa video có thể sẽ kết thúc hoạt động 200 vì bộ mã hóa video đã thêm tất cả các phần tử cú pháp cần thiết vào dữ liệu lát.

Bộ mã hóa video có thể xác định xem có nhiều dữ liệu hơn trong lát hiện thời hay không theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể gọi hàm "coding_tree ()" để tạo ra các phần tử cú pháp cho khối cây. Trong ví dụ này, hàm "coding_tree ()" có thể trả lại cờ "moreDataFlag" (có nhiều dữ liệu hơn) chỉ báo liệu có nhiều dữ liệu hơn trong đoạn hiện thời hay không.

Đáp lại việc xác định rằng có nhiều dữ liệu gắn với lát hiện thời (trả lời "ĐÚNG" ở bước 206), bộ mã hóa video có thể xác định liệu khung lát của hình ảnh hiện thời có độc lập và liệu khối cây tiếp theo của lát hiện thời có ở bên trong một khung lát khác với khối cây hiện thời của lát hiện thời hay không (208). Như đã mô tả ở trên, khung lát của hình ảnh có thể độc lập nếu dự đoán trong-hình ảnh (ví dụ, dự đoán nội khung, dự đoán liên khung sử dụng dữ liệu trong hình hiện thời, và việc lựa chọn ngữ cảnh CABAC dựa trên dữ liệu từ các khung lát khác của hình ảnh hiện thời) đều bị cấm. Bộ mã hóa video có thể xác định xem khung lát của hình ảnh hiện thời có độc lập hay không theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, tập tham số chuỗi gắn với hình ảnh hiện thời có thể bao gồm phần tử cú pháp "tile_boundary_independence_idc." Trong ví dụ này, nếu "tile_boundary_independence_idc" bằng 0, khung lát của hình ảnh hiện thời không độc lập và việc dự đoán trong-hình ảnh trên biên khung lát được cho phép. Nếu "tile_boundary_independence_idc" bằng 0, dự đoán trong-hình ảnh trên biên của đoạn có thể vẫn còn bị cấm. Nếu "tile_boundary_independence_idc" bằng 1, khung lát của hình ảnh hiện thời độc lập và việc dự đoán trong-hình ảnh qua biên khung lát không được phép.

Bộ mã hóa video có thể xác định theo nhiều cách khác nhau xem khối cây tiếp theo của lát hiện thời có ở trong một khung lát khác với khối cây hiện thời của lát hiện thời hay không. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định địa chỉ khối cây của khối cây tiếp theo của lát hiện thời. Trong ví dụ này, bộ mã hóa video có thể gọi hàm "NewTile

(...) nhận địa chỉ khối cây của khối cây tiếp theo làm tham số và trả về trị số "newTileFlag" cho biết khối cây tiếp theo ở trong khung lát khác nhau hơn so với khối cây hiện thời.

Nếu các khung lát của hình ảnh hiện thời không độc lập hoặc khối cây tiếp theo không ở trong khung lát khác với khối cây hiện thời (trả lời "SAI" ở bước 208), bộ mã hóa video có thể xác định xem hình ảnh hiện thời đang mã hóa bằng cách sử dụng WPP và các khối cây tiếp theo của lát hiện thời ở trong sóng WPP khác với khối cây hiện thời của lát hiện thời (210). Bộ mã hóa video có thể xác định theo các cách khác nhau xem khối cây tiếp theo của lát hiện thời có ở trong sóng WPP khác với khối cây hiện thời của lát hiện thời hay không. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định địa chỉ khối cây của khối cây tiếp theo của lát hiện thời. Trong ví dụ này, bộ mã hóa video có thể gọi hàm "NewWave (...)" nhận địa chỉ khối cây của khối cây tiếp theo như là tham số và trả về trị số "newWaveFlag" cho biết khối cây tiếp theo ở trong sóng WPP khác với khối cây hiện thời.

Đáp lại việc xác định rằng hình ảnh hiện thời đang được mã hóa bằng cách sử dụng WPP và khối cây tiếp theo ở trong sóng WPP khác với khối cây hiện thời (trả lời "ĐÚNG" ở bước 210) hoặc đáp lại việc xác định rằng các khung lát của hình ảnh hiện thời độc lập và khối cây tiếp theo ở trong khung lát khác với khối cây hiện thời (trả lời "ĐÚNG" ở bước 208), bộ mã hóa video có thể xác định xem phân đoạn hiện thời được canh thẳng theo byte hay không (212). Nói cách khác, bộ mã hóa video có thể xác định xem phân đoạn hiện thời có kết thúc trên biên byte hay không. Phân đoạn hiện thời là phân đoạn gắn với phân vùng hình ảnh (ví dụ, khung lát hoặc sóng WPP) mà khối cây hiện thời gắn với. Để đáp lại việc xác định rằng phân đoạn hiện thời không được canh thẳng theo byte (trả lời "SAI" ở bước 212), bộ mã hóa video có thể nối thêm các bit đệm vào cuối phân đoạn hiện thời (214). Các bit đệm có thể có các trị số khác nhau. Ví dụ, các bit đệm có thể luôn luôn có trị số bằng 1. Trong ví dụ khác, các bit đệm có thể luôn luôn có trị số bằng 0.

Sau khi nối thêm bit đệm vào cuối phân đoạn hiện thời, bộ mã hóa video có thể một lần nữa xác định xem phân đoạn hiện thời có được canh thẳng theo byte hay không (212). Bằng cách này, bộ mã hóa video có thể tiếp tục thêm bit đệm vào cuối dữ liệu lát cho đến khi phân đoạn hiện thời được canh thẳng theo byte.

Đáp lại việc xác định rằng dữ liệu lát được canh thẳng theo byte (trả lời "ĐÚNG" ở bước 212), bộ mã hóa video có thể cập nhật địa chỉ khối cây (216). Bộ mã hóa video có thể cập nhật địa chỉ khối cây để địa chỉ khối cây chỉ ra khối cây tiếp theo theo thứ tự mã hóa khối cây của hình ảnh hiện thời. Ví dụ, khi bộ mã hóa video cập nhật địa chỉ khối cây, địa chỉ khối cây có thể xác định khối cây bên phải của khối cây trước đó được chỉ báo bởi địa chỉ khối cây. Fig.7 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ về thứ tự mã hóa khối cây cho hình ảnh được chia thành nhiều khung lát.

Sau khi cập nhật địa chỉ khối cây, bộ mã hóa video có thể xác định xem có nhiều dữ liệu hơn trong lát hiện thời hay không (218). Đáp lại việc xác định rằng có nhiều dữ liệu hơn trong lát hiện thời (trả lời "ĐÚNG" ở bước 218) hoặc đáp lại việc xác định hình ảnh hiện thời không được mã hóa bằng cách sử dụng WPP và khối cây tiếp theo không ở trong khung lát khác với khối cây hiện thời (trả lời "SAI" ở bước 210), bộ mã hóa video có thể nối thêm các phần tử cú pháp cho khối cây hiện thời vào dữ liệu lát (204). Bằng cách này, bộ mã hóa video có thể nối thêm các phần tử cú pháp cho mỗi khối cây của lát hiện thời vào dữ liệu lát và có thể đảm bảo rằng các đoạn gắn với các phân vùng hình ảnh khác nhau được đệm để các phân đoạn bắt đầu tại biên byte.

Đáp lại việc xác định rằng việc không có nhiều dữ liệu hơn trong lát hiện thời (trả lời "SAI" ở bước 218), bộ mã hóa video có thể kết thúc hoạt động 200 vì bộ mã hóa video có thể đã nối tất cả các phần tử cú pháp của lát hiện thời vào dữ liệu lát.

Fig.5 là lưu đồ minh họa một ví dụ về hoạt động 250 để giải mã đơn vị NAL lát mã hóa. Bộ giải mã video, chẳng hạn như bộ giải mã video 30 (Fig.1 và Fig.3), có thể thực hiện hoạt động 250. Ví dụ trên Fig.5 chỉ là một ví dụ. Hoạt động ví dụ khác có thể thực hiện các hoạt động khác để giải mã đơn vị NAL lát mã hóa.

Trong ví dụ trên Fig.5, bộ giải mã video có thể lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa trong bộ nhớ lập địa chỉ theo byte (252). Các đơn vị NAL lát mã hóa có thể bao gồm phần đầu lát và dữ liệu lát. Dữ liệu lát có thể bao gồm nhiều phân đoạn. Một hoặc nhiều phân đoạn có thể được đệm để mỗi đoạn bắt đầu tại biên byte.

Sau khi lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa trong bộ nhớ, bộ giải mã video có thể xác định vị trí của các phân đoạn trong dữ liệu lát của đơn vị NAL lát mã hóa (254). Bộ giải mã video có thể xác định vị trí của các phân đoạn theo nhiều cách khác nhau.

Ví dụ, bộ giải mã video có thể xác định vị trí của các phân đoạn dựa trên các phần tử cú pháp trong phần đầu lát của đơn vị NAL lát mã hóa chỉ ra độ dịch byte của các phân đoạn. Trong ví dụ này, phần đầu lát có thể không bao gồm độ dịch đoạn cho phân đoạn thứ nhất của dữ liệu lát bởi vì vị trí của phân đoạn thứ nhất theo ngay sau chỗ kết thúc của phần đầu lát. Trong một ví dụ khác, bộ giải mã video có thể xác định vị trí của các phân đoạn dựa trên các dấu điểm nhập trong dữ liệu lát. Dấu điểm nhập có thể là các trị số được bố trí giữa các đoạn.

Sau khi xác định vị trí của các phân đoạn trong dữ liệu lát, bộ giải mã video có thể gán hai hoặc nhiều phân đoạn cho hai hoặc nhiều luồng giải mã (256). Mỗi luồng giải mã có thể phân tích các phần tử cú pháp của các khối cây mã hóa trong phân đoạn được gán cho các luồng giải mã và tái tạo lại khối video cho các khối cây tương ứng như đã được mô tả ở trên.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm minh họa xử lý sóng song song. Như đã mô tả ở trên, hình ảnh có thể được chia thành các khối video, mỗi trong số đó gắn với khối cây. Fig.6 minh họa các khối video gắn với các khối cây như là mạng khung lát vuông màu trắng. Hình ảnh bao gồm hàng khối cây 300A-300E (gọi chung là "hàng khối cây 300").

Luồng thứ nhất có thể là các khối cây mã hóa trong hàng khối cây 300A. Đồng thời, các luồng khác có thể là các khối cây mã hóa trong các hàng khối cây 300B, 300C, 300D. Trong ví dụ trên Fig.6, luồng thứ nhất hiện đang mã hóa khối cây 302A, luồng thứ hai hiện đang mã hóa khối cây 302B, luồng thứ ba hiện đang mã hóa khối cây 302C, và luồng thứ tư hiện đang mã hóa khối cây 302D. Sáng chế có thể tham chiếu đến các khối cây 302A, 302B, 302C, 302D và gọi chung là "các khối cây hiện thời 302". Bởi vì bộ mã hóa video có thể bắt đầu mã hóa hàng khối cây sau hơn hai khối cây của hàng ngay cao hơn ngay trên đã mã hóa, các khối cây hiện thời 302 dịch chuyển theo chiều ngang với nhau bằng chiều rộng của hai khối cây.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.6, các luồng có thể sử dụng dữ liệu từ các khối cây được chỉ định bởi các mũi tên màu xám dày khi thực hiện dự đoán nội khung hoặc dự đoán liên khung cho CU trong các khối cây hiện thời 302. (Khi các luồng thực hiện dự đoán liên khung cho các CU, các luồng này cũng có thể sử dụng dữ liệu từ một hoặc nhiều khung tham chiếu). Khi một luồng mã hóa khối cây cho trước,

luồng này có thể chọn một hoặc nhiều ngữ cảnh CABAC dựa trên thông tin gắn với các khối cây được mã hóa trước đó. Luồng có thể sử dụng một hoặc nhiều ngữ cảnh CABAC để thực hiện mã hóa CABAC trên các phần tử cú pháp gắn với CU thứ nhất của khối cây cho trước. Nếu khối cây cho trước không phải là khối cây tận cùng bên trái của một hàng, luồng này có thể chọn một hoặc nhiều ngữ cảnh CABAC dựa trên thông tin gắn với CU cuối cùng của khối cây về bên trái của khối cây cho trước. Nếu khối cây cho trước là khối cây tận cùng bên trái của một hàng, luồng này có thể chọn một hoặc nhiều ngữ cảnh CABAC dựa trên thông tin gắn với CU cuối cùng của khối cây mà ở trên và hai khối cây bên phải của khối cây cho trước. Các luồng có thể sử dụng dữ liệu từ các CU cuối cùng của các khối cây được chỉ định bởi các mũi tên mỏng để chọn ngữ cảnh CABAC cho các CU thứ nhất của khối cây hiện thời 302.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm minh họa một ví dụ về thứ tự mã hóa khối cây cho hình ảnh 350 mà được chia thành các khung lát 352A, 352B, 352C. Mỗi khối vuông màu trắng trong hình ảnh 350 biểu diễn khối video gắn với khối cây. Các đường đứt nét dọc dày chỉ ra ví dụ biên khung lát dọc. Đường màu xám dày chỉ ra biên đoạn.

Các con số trong các khối video chỉ ra vị trí của các khối cây tương ứng (LCU) trong khối cây mã hóa cho hình ảnh 350. Như được minh họa trong ví dụ trên Fig.7, mỗi trong số các khối cây 352A của khung lát tận cùng bên trái xuất hiện trong thứ tự mã hóa khối cây trước bất kỳ khối cây nào trong khung lát giữa 352B. Mỗi trong số các khối cây trong khung lát giữa 352B xuất hiện trong thứ tự mã hóa khối cây trước bất kỳ khối cây 352C nào trong khung lát ngoài cùng bên phải. Bên trong mỗi khung lát 352A, 352B, 352C, các khối cây được mã hóa theo thứ tự quét.

Bộ mã hóa video có thể tạo ra hai đơn vị NAL lát mã hóa cho hình ảnh 350. Đơn vị NAL lát mã hóa thứ nhất có thể được gắn với đoạn bên trái của hình ảnh 350. Đơn vị NAL lát mã hóa thứ nhất có thể bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây 1-23. Dữ liệu đoạn của đơn vị NAL lát mã hóa thứ nhất có thể bao gồm hai phân đoạn. Phân đoạn thứ nhất có thể bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây 1-15. Phân đoạn thứ hai có thể bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây 16-30. Theo các kỹ thuật của sáng chế, phân đoạn thứ nhất có thể được đệm thêm để phân đoạn thứ hai bắt đầu tại biên byte.

Đơn vị NAL lát mã hóa thứ hai có thể được gắn với đoạn bên phải của hình ảnh 350. Đơn vị NAL lát mã hóa thứ hai có thể bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây 24-45. Dữ liệu lát đơn vị NAL lát mã hóa thứ hai có thể bao gồm hai phân đoạn. Phân đoạn thứ nhất có thể bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây 24-30. Đoạn thứ hai có thể bao gồm biểu diễn mã hóa của các khối cây 31-45. Phân đoạn thứ nhất có thể được đệm thêm để đoạn thứ hai bắt đầu tại biên byte.

Fig.8 là một đồ khái niệm minh họa một ví dụ về đơn vị NAL lát mã hóa 400. Như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.8, đơn vị NAL lát mã hóa 400 bao gồm phần đầu lát 402 và dữ liệu lát 404. Dữ liệu lát 404 bao gồm phân đoạn thứ nhất 406 và phân đoạn thứ hai 408. Phân đoạn 406 bao gồm các khối cây mã hóa 410A-410N và dữ liệu đệm 412. Phân đoạn 408 bao gồm các khối cây mã hóa 414A -414N.

Trong một số ví dụ, các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc truyền qua, là một hoặc nhiều lệnh, phương tiện đọc được bằng máy tính và được thực hiện bởi bộ xử lý dựa trên phần cứng. Phương tiện truyền thông đọc được bằng máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính bằng máy tính, tương ứng với phương tiện hữu hình như phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc các phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ việc truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, ví dụ như, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, phương tiện truyền thông máy tính có thể đọc được thường có thể tương ứng với (1) vật ghi lưu trữ hữu hình vật ghi đọc được bằng máy tính bằng máy tính là bất biến hoặc (2) phương tiện truyền thông là tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện truyền thông sẵn có bất kỳ có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để tìm kiếm lệnh, mã hóa và/hoặc cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính.

Ví dụ không giới hạn, vật ghi vật ghi đọc được bằng máy tính bằng máy tính có thể bao gồm bộ nhớ RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc phương tiện lưu trữ khác đĩa quang, đĩa lưu trữ từ tính hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ flash, hoặc phương tiện bất kỳ có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới

dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu lệnh được truyền từ một trang web, máy chủ, hoặc nguồn từ xa bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn đôi, đường dây thuê bao kỹ thuật số (DSL), hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng được bao gồm trong định nghĩa của phương tiện này. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng vật ghi đọc được bằng máy tính bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các kết nối, sóng mang, tín hiệu, hoặc phương tiện truyền thông tạm khác, mà hướng đến phương tiện lưu trữ bất biến, phương tiện lưu trữ hữu hình. Đĩa như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compact (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa thường tạo lại dữ liệu từ tính, trong khi đĩa quang tạo lại dữ liệu quang học bằng laze. Sự kết hợp của các phương tiện nêu trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn như, một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ xử lý đa dụng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng logic lập trình (FPGA), hoặc mạch tích hợp tương đương khác hoặc mạch logic rời rạc. Theo đó, thuật ngữ "bộ xử lý" được sử dụng ở đây có thể chỉ cấu trúc bất kỳ nêu trên hoặc cấu trúc bất kỳ khác phù hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả ở đây có thể được cung cấp trong phần cứng chuyên dụng và/hoặc môđun phần mềm được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc kết hợp trong codec kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể được thực hiện đầy đủ trong một hoặc nhiều mạch hoặc các phần tử logic.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều thiết bị, bao gồm điện thoại không dây, mạch tích hợp (IC) hoặc tập các IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, môđun, hoặc các đơn vị khác nhau được mô tả ở đây để nhấn mạnh khía cạnh chức năng của các thiết bị được cấu hình để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế nhưng không nhất thiết yêu cầu được thực hiện bởi các bộ phận phần cứng khác nhau. Thay vào đó, như đã mô tả ở trên, các bộ phận khác nhau có thể được kết hợp trong bộ phận phần cứng codec hoặc được cung cấp bởi tập các bộ phận phần cứng liên kết hoạt động với nhau, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như đã mô tả ở trên gắn với phần mềm và/hoặc phần sụn phù hợp.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm:

chia hình ảnh thành các phân vùng hình ảnh, hình ảnh có các khối cây, các phân vùng này gắn với các tập con các khối cây không chồng lên nhau của hình ảnh; và

tạo ra đơn vị lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer-NAL) lát mã hóa bao gồm các biểu diễn mã hóa của các khối cây gắn với lát hình ảnh, biểu diễn mã hóa của các khối cây được nhóm trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh, trong đó:

một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte, các phân đoạn này gồm phân đoạn cho trước, và

tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm bước thực hiện thao tác đệm để nối bit với phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo ở bên trong lát này và được gắn với phân vùng hình ảnh khác với phân đoạn cho trước.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm bước tạo ra phần đầu lát chỉ báo các điểm nhập cho một hoặc nhiều phân đoạn.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các điểm nhập cho các phân đoạn chỉ báo độ dịch byte của các phân đoạn.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các phân vùng hình ảnh là các khung lát hoặc sóng xử lý song song sóng trước (wavefront parallel processing-WPP).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo tập tham số gắn với hình ảnh, tập tham số này bao gồm cờ có trị số thứ nhất, trị số thứ nhất này chỉ báo rằng một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu trên biên byte, và

trong đó khi cờ có trị số thứ hai, các phân đoạn có thể hoặc không bắt đầu trên biên byte.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các phân vùng hình ảnh là các khung lát; và

trong đó bước tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm bước thực hiện thao tác đệm để đảm bảo rằng các phân đoạn bắt đầu ở biên byte chỉ sau khi xác định các khung lát là độc lập với nhau.

7. Phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm:

lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa gồm các biểu diễn mã hóa của khối cây gắn với một lát của hình ảnh, hình ảnh này được chia thành các phân vùng hình ảnh, các biểu diễn mã hóa này của khối cây được nhóm vào các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh, trong đó:

một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte, phân đoạn gồm một phân đoạn cho trước; và

đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm các bit nối thêm vào phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo nằm trong lát này và gắn với phân vùng hình ảnh khác phân đoạn cho trước; và

giải mã các biểu diễn mã hóa của khối cây.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó đơn vị NAL lát mã hóa gồm phần đầu lát chỉ báo điểm nhập cho một hoặc nhiều phân đoạn.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó các điểm nhập cho các phân đoạn chỉ báo độ dịch byte của các phân đoạn.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó các phân vùng hình ảnh là các khung lát hoặc sóng WPP.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước lưu trữ tập tham số gắn với hình ảnh, tập tham số này gồm cờ có trị số thứ nhất, trị số thứ nhất này chỉ báo rằng một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte, và

trong đó khi cờ có trị số thứ hai, phân đoạn này có thể hoặc không bắt đầu ở biên byte.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phân vùng hình ảnh là các khung lát; và

trong đó một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để các phân đoạn bắt đầu ở biên byte khi các khung lát là độc lập với nhau.

13. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước giải mã các biểu diễn mã hóa của khối cây bao gồm bước giải mã các biểu diễn mã hóa của khối cây trong hai hoặc nhiều phân đoạn song song.

14. Thiết bị mã hóa video để mã hóa dữ liệu video, thiết bị mã hóa video này bao gồm:

vật ghi lưu trữ dữ liệu được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu video; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

chia hình ảnh của dữ liệu video thành các phân vùng hình ảnh, hình ảnh có các khối cây, phân vùng hình ảnh gắn với các tập con khối cây không chồng lên nhau của hình ảnh; và

tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa gồm các biểu diễn mã hóa của khối cây gắn với lát hình ảnh, các biểu diễn mã hóa của khối cây được nhóm trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh, trong đó:

một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte,

các phân đoạn gồm phân đoạn cho trước, và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện thao tác đệm để nối thêm bit vào phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo ở bên trong lát và gắn với phân vùng hình ảnh khác phân đoạn cho trước.

15. Thiết bị mã hóa video theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa để đơn vị NAL lát mã hóa gồm phần đầu lát chỉ báo các điểm nhập cho một hoặc nhiều phân đoạn.

16. Thiết bị mã hóa video theo điểm 15, trong đó các điểm nhập cho các phân đoạn chỉ báo độ dịch byte của các phân đoạn.

17. Thiết bị mã hóa video theo điểm 14, trong đó phân vùng hình ảnh là các khung lát hoặc sóng WPP.

18. Thiết bị mã hóa video theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra tập tham số gắn với hình ảnh, tập tham số gồm cờ có trị số thứ nhất,

trị số thứ nhất chỉ báo rằng một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte, và

trong đó khi còn có trị số thứ hai, phân đoạn này có thể hoặc không bắt đầu ở các biên byte.

19. Thiết bị mã hóa video theo điểm 14, trong đó phân vùng hình ảnh là các khung lát, và

trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện thao tác đệm để đảm bảo rằng các phân đoạn bắt đầu ở biên byte chỉ sau khi xác định rằng các khung lát là độc lập với nhau.

20. Thiết bị mã hóa video theo điểm 14, trong đó thiết bị mã hóa video là thiết bị tính toán di động.

21. Thiết bị giải mã video để giải mã dữ liệu video, thiết bị giải mã video này bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa gồm các biểu diễn mã hóa của khối cây gắn với một lát của hình ảnh, hình ảnh được chia thành nhiều phân vùng hình ảnh, các biểu diễn mã hóa của khối cây được nhóm thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh, trong đó:

một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte,

các phân đoạn gồm phân đoạn cho trước, và

đơn vị NAL lát mã hóa gồm các bit được nối thêm vào phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo ở bên trong lát và được gắn với phân vùng hình ảnh khác phân đoạn cho trước; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để giải mã các biểu diễn mã hóa của khối cây.

22. Thiết bị giải mã video theo điểm 21, trong đó đơn vị NAL lát mã hóa gồm phần đầu lát chỉ báo các điểm nhập cho một hoặc nhiều phân đoạn.

23. Thiết bị giải mã video theo điểm 22, trong đó các điểm nhập cho phân đoạn chỉ báo độ dịch byte của các phân đoạn.

24. Thiết bị giải mã video theo điểm 21, trong đó phân vùng hình ảnh là các khung lát hoặc sóng WPP.

25. Thiết bị giải mã video theo điểm 21, trong đó bộ nhớ lưu trữ tập tham số gắn với hình ảnh, tập tham số gồm cờ có trị số thứ nhất, trị số thứ nhất chỉ báo rằng một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte, và

trong đó khi cờ có trị số thứ hai, các phân đoạn có thể hoặc không bắt đầu ở biên byte.

26. Thiết bị giải mã video theo điểm 21, trong đó thiết bị giải mã video là thiết bị tính toán di động.

27. Thiết bị giải mã video theo điểm 21, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để giải mã các biểu diễn mã hóa của khối cây trong hai hoặc nhiều phân đoạn song song.

28. Vật ghi lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính mà lưu trữ các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, tạo cấu hình cho thiết bị mã hóa video để:

chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh, hình ảnh có nhiều khối cây, phân vùng hình ảnh gắn với các tập con khối cây không chồng lên nhau của hình ảnh; và

tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa gồm các biểu diễn mã hóa của khối cây gắn với lát hình ảnh, các biểu diễn mã hóa của khối cây được nhóm trong đơn vị NAL lát mã hóa thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh, trong đó:

một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte,

các phân đoạn bao gồm một phân đoạn cho trước; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện thao tác đệm để nối thêm bit vào phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo ở bên trong lát này và gắn với một phân vùng hình ảnh khác phân đoạn cho trước.

29. Vật ghi lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, tạo cấu hình cho thiết bị giải mã video để:

lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa mà gồm các biểu diễn mã hóa của khối cây gắn với lát hình ảnh, hình ảnh được chia thành các phân vùng hình ảnh, các biểu diễn mã hóa của khối cây được nhóm thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh, trong đó:

một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte, các phân đoạn bao gồm phân đoạn cho trước, và

đơn vị NAL lát mã hóa gồm các bit gắn với phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo ở bên trong lát này và gắn với phân vùng hình ảnh khác phân đoạn cho trước; và

giải mã các biểu diễn mã hóa của khối cây.

30. Thiết bị mã hóa video để mã hóa dữ liệu video, trong đó thiết bị mã hóa video này bao gồm:

phương tiện chia hình ảnh thành nhiều phân vùng hình ảnh, hình ảnh này có nhiều khối cây, phân vùng hình ảnh gắn với các tập con khối cây không chồng lên nhau của hình ảnh; và

phương tiện tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa gồm các biểu diễn mã hóa của khối cây mà gắn với lát hình ảnh, các biểu diễn mã hóa của khối cây được nhóm trong đơn vị NAL lát mã hóa vào phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh, trong đó:

một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte, các phân đoạn bao gồm phân đoạn cho trước, và

tạo ra đơn vị NAL lát mã hóa bao gồm bước thực hiện thao tác đệm để nối thêm bit vào phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo ở bên trong lát và được gắn với phân vùng hình ảnh khác phân đoạn cho trước.

31. Thiết bị giải mã video để giải mã dữ liệu video, trong đó thiết bị giải mã video này bao gồm:

phương tiện lưu trữ đơn vị NAL lát mã hóa gồm các biểu diễn mã hóa của khối cây gắn với một lát hình ảnh, hình ảnh này được chia thành nhiều phân vùng hình ảnh,

các biểu diễn mã hóa của khối cây được nhóm thành các phân đoạn gắn với các phân vùng khác nhau trong số các phân vùng hình ảnh, trong đó:

một hoặc nhiều phân đoạn được đệm để mỗi phân đoạn bắt đầu ở biên byte, các phân đoạn gồm phân đoạn cho trước, và đơn vị NAL lát mã hóa gồm các bit gắn với phân đoạn cho trước nếu khối cây tiếp theo nằm trong lát này và được gắn với phân vùng hình ảnh khác phân đoạn cho trước; và

phương tiện giải mã các biểu diễn mã hóa của khối cây.

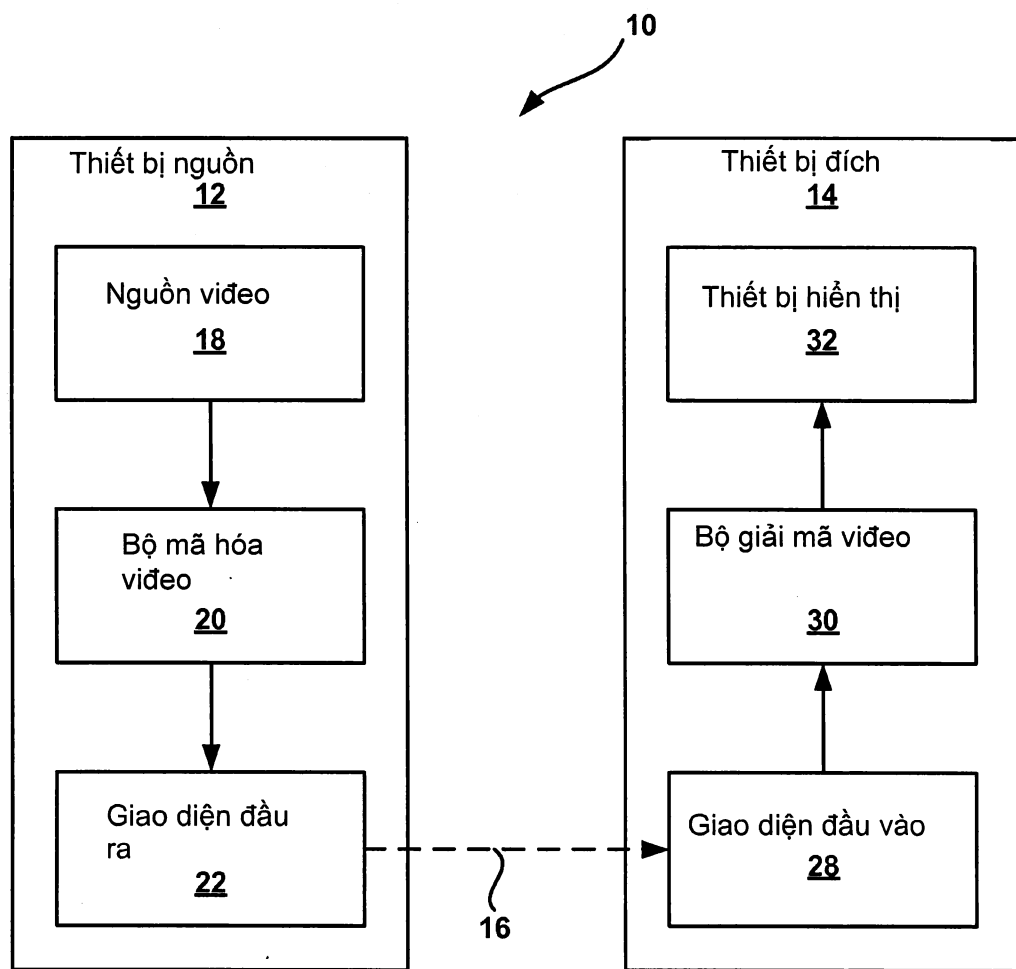
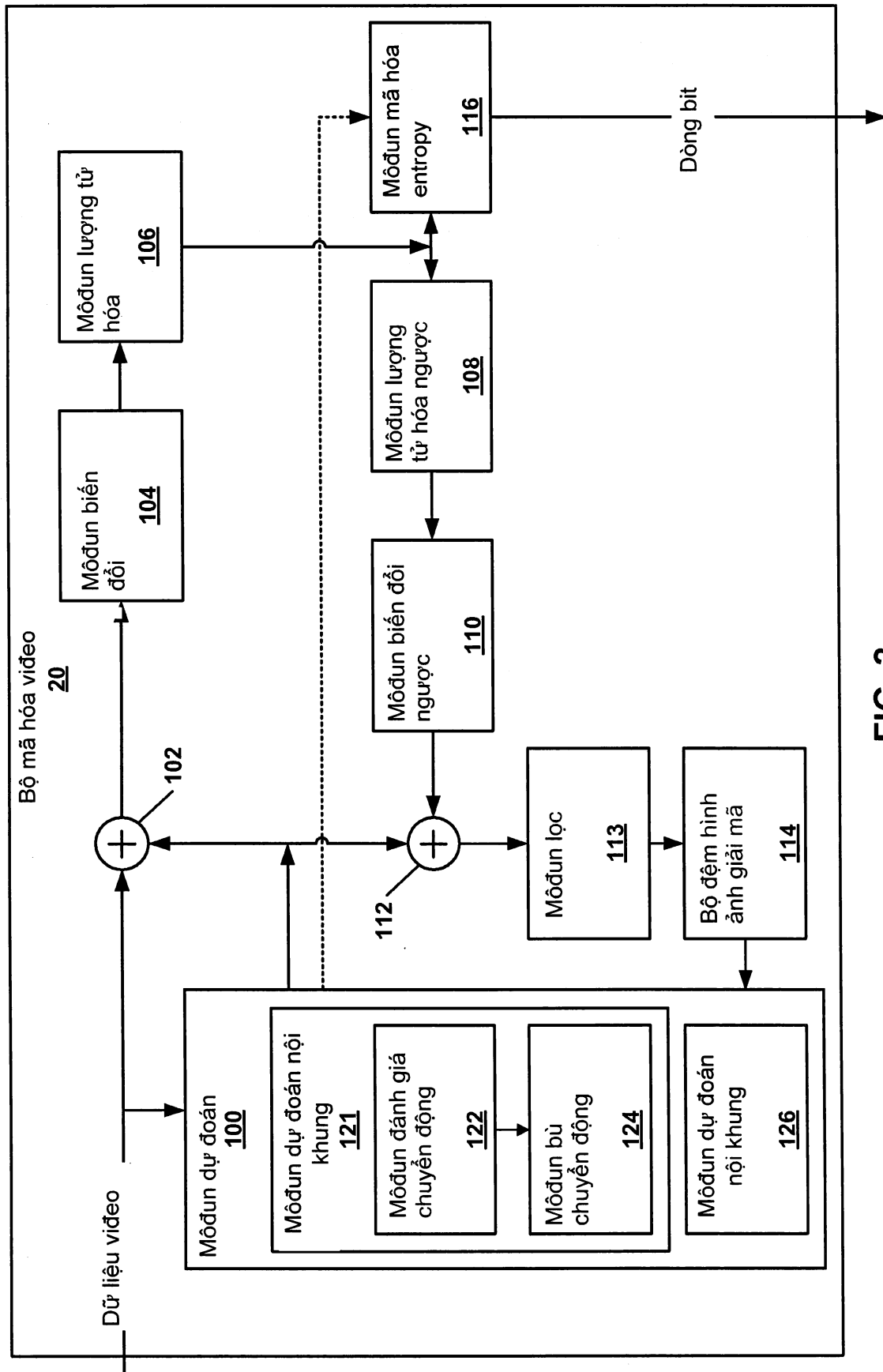


FIG. 1



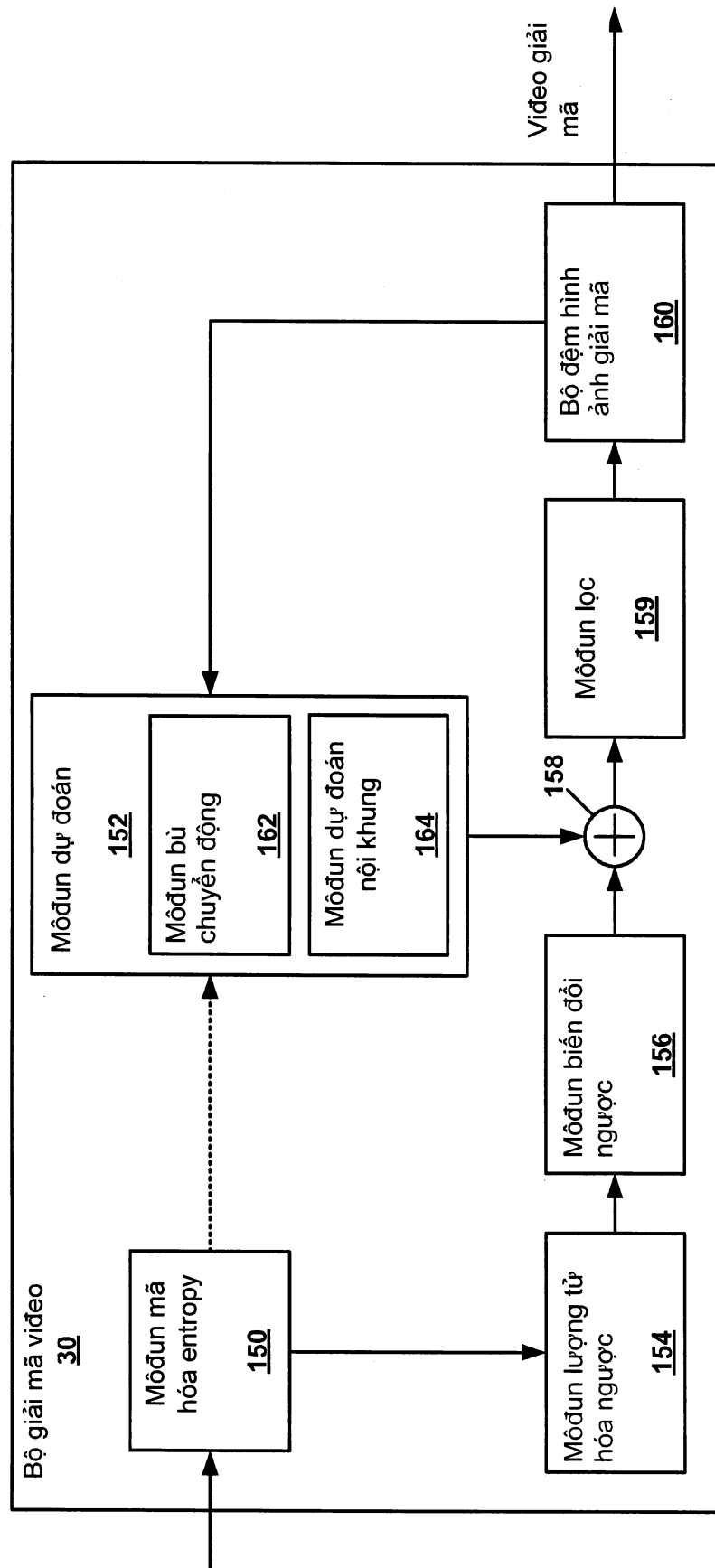


FIG. 3

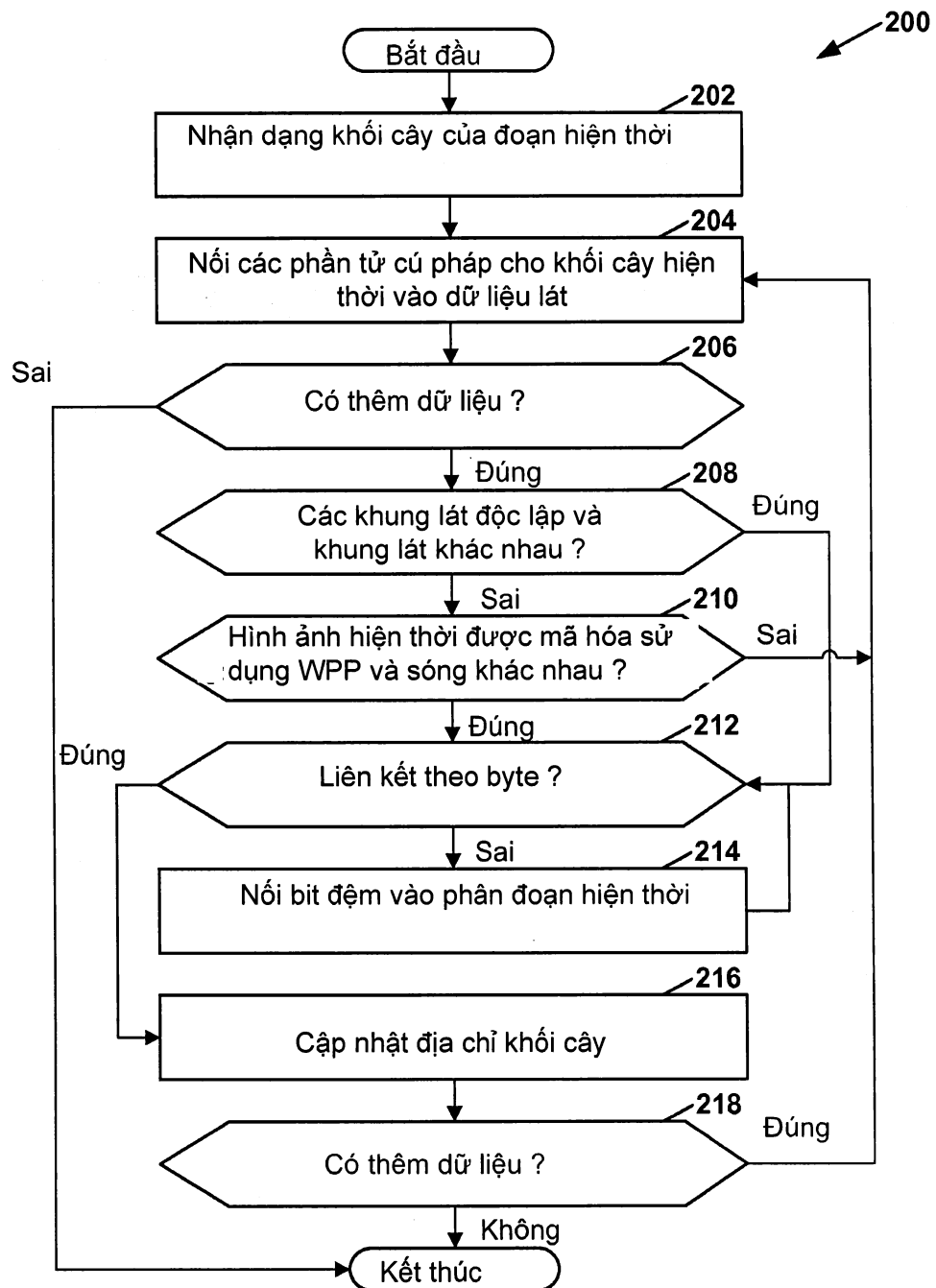


FIG. 4

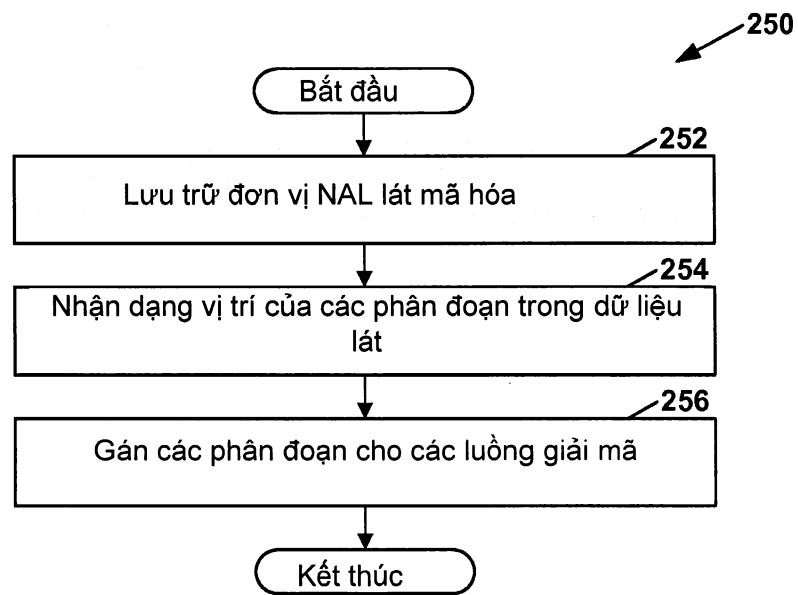


FIG. 5

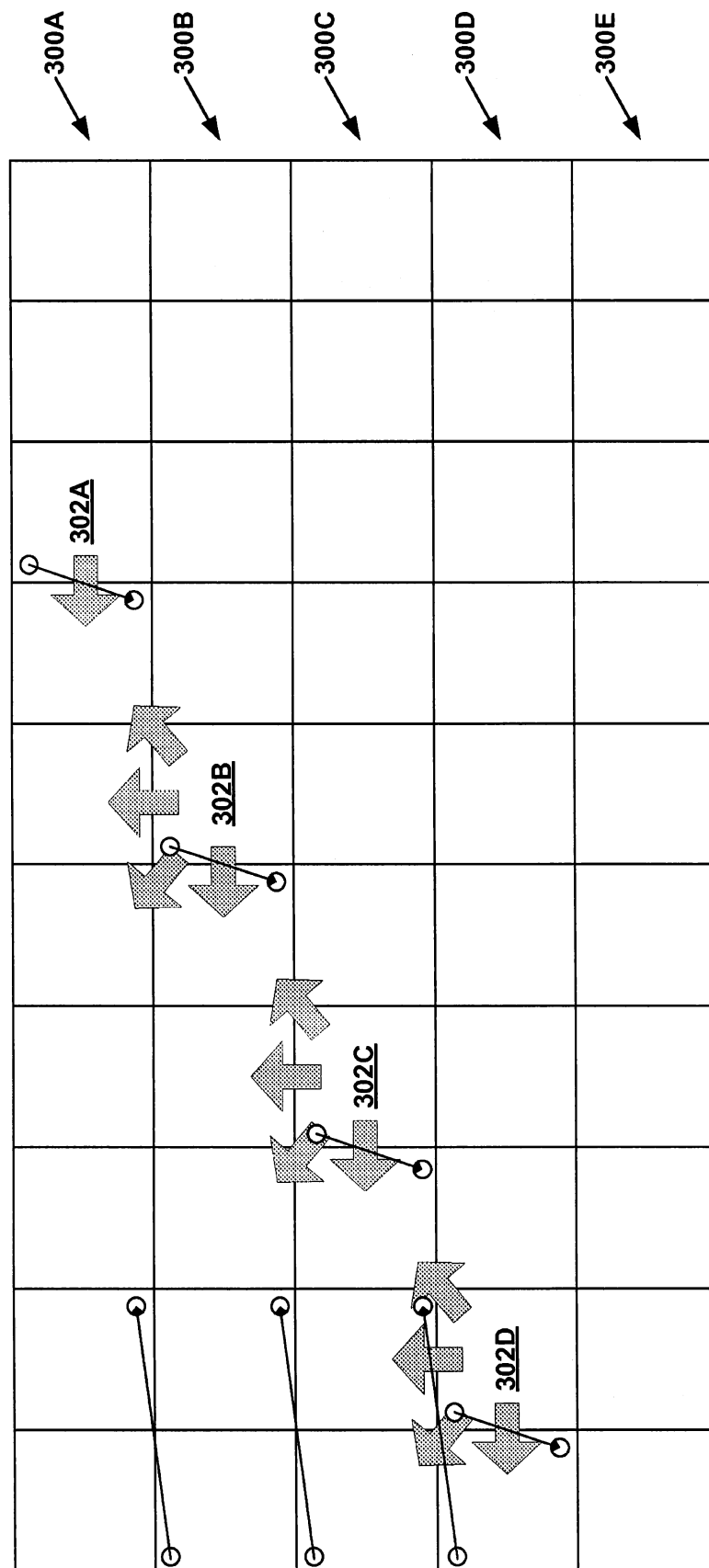


FIG. 6

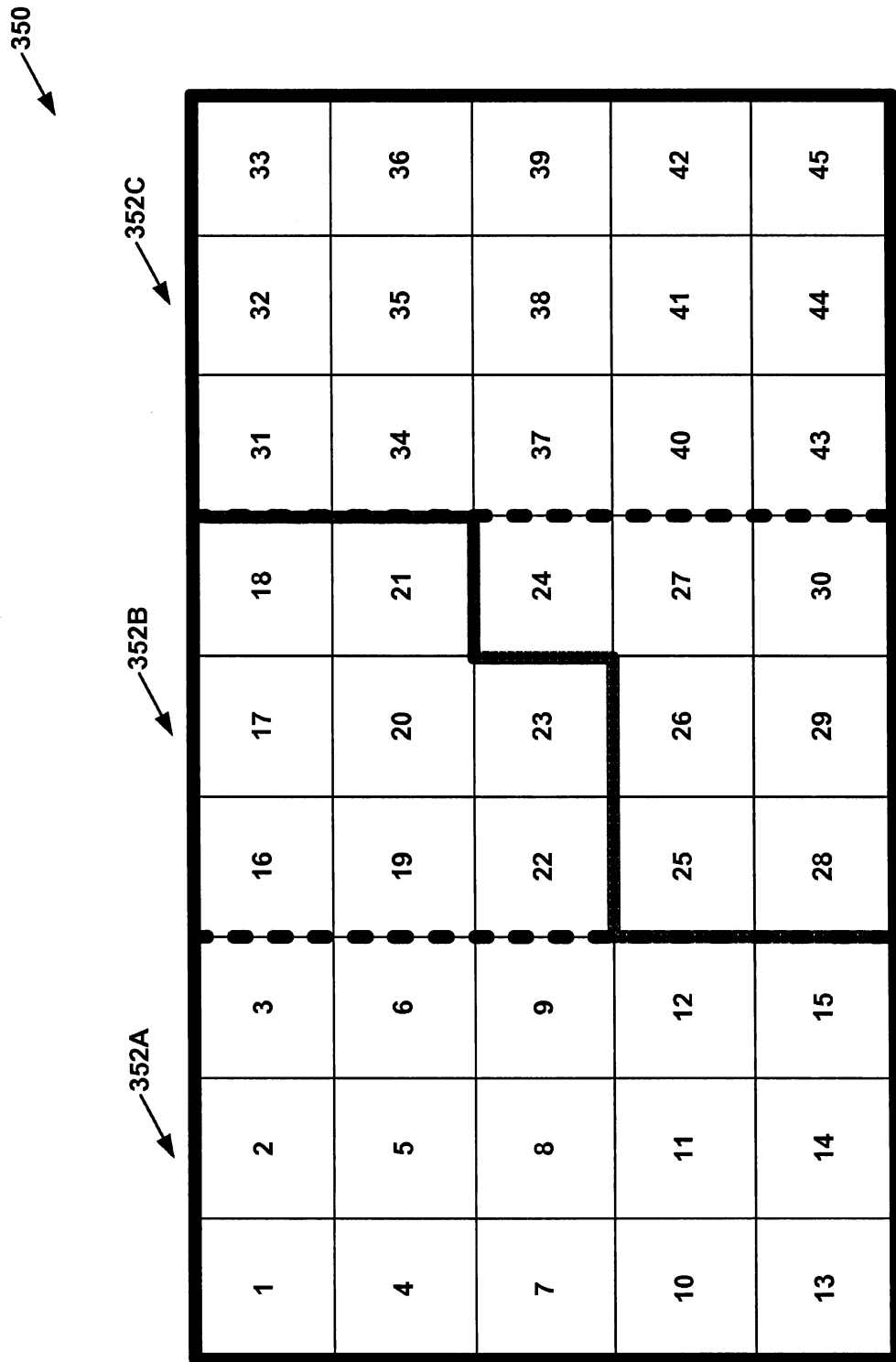


FIG. 7

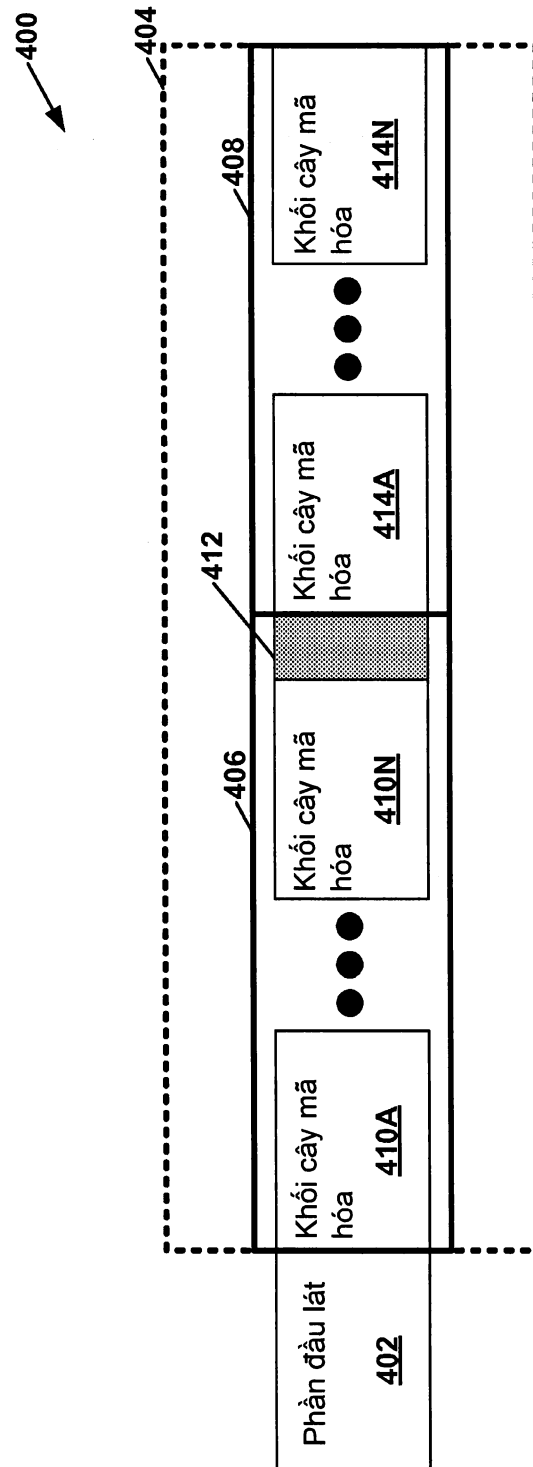


FIG. 8