



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

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

(11)



1-0028918

(51)⁷ H04N 19/88; H04N 19/146; H04N
19/46; H04N 19/132; H04N 19/174

(13) B

(21) 1-2018-03928

(22) 08/02/2017

(86) PCT/EP2017/052769 08/02/2017

(87) WO 2017/137444 17/08/2017

(30) 16154947.2 09/02/2016 EP

(45) 25/07/2021 400

(43) 26/11/2018 368A

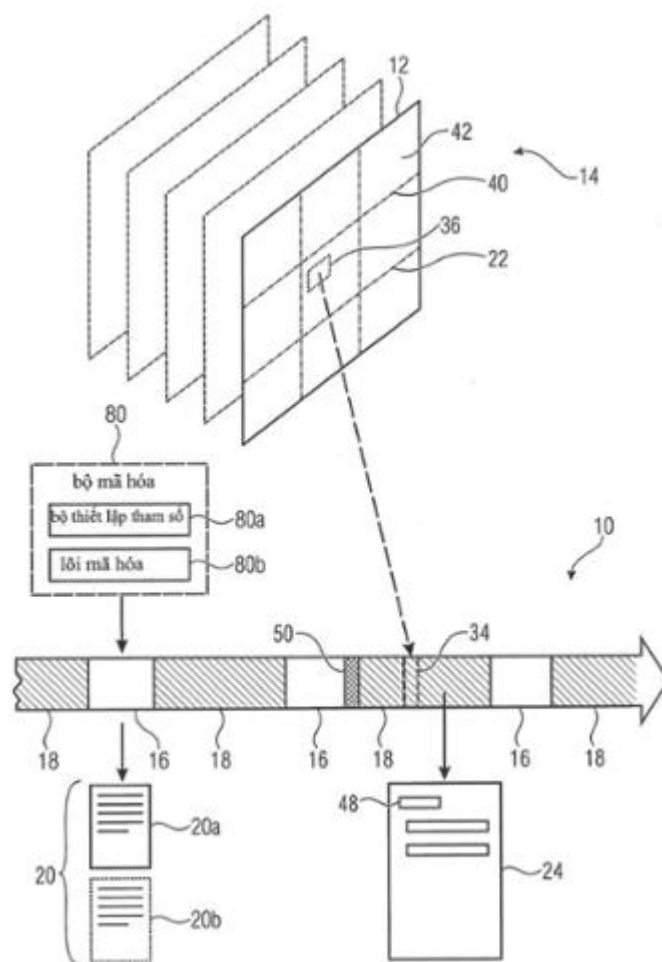
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e. V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) SKUPIN, Robert (DE); SANCHEZ, Yago (ES); SCHIERL, Thomas (DE); HELLGE,
Cornelius (DE); GRUENEBERG, Karsten (DE); WIEGAND, Thomas (DE).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA THÀNH DÒNG DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP RÚT
GỌN DÒNG DỮ LIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến dòng dữ liệu video được kết xuất có thể rút gọn được mà việc rút gọn này dẫn đến giới hạn các hình ảnh của dòng dữ liệu video được rút gọn để đơn thuần là vùng con được định trước của các hình ảnh của dòng dữ liệu video ban đầu và để tránh được việc chuyển mã, như tái lượng tử hóa, và độ tương thích của dòng dữ liệu video được rút gọn đối với bộ mã hóa-giải mã về cơ bản được duy trì như ban đầu. Điều này đạt được nhờ cung cấp dòng dữ liệu video với thông tin biểu thị vùng con được định trước và các chỉ mục thay thế để chuyển hướng các chỉ mục chứa trong phần trọng tải để quy chiếu đến, và/hoặc các tham số thay thế để điều chỉnh tập hợp thứ nhất gồm thiết lập tham số mã hóa để thu được trong, tập hợp thiết lập tham số mã hóa thứ hai. Việc truyền dẫn nội dung hình ảnh được kết xuất hiệu quả hơn vì nội dung hình ảnh không cần phải tạo hình hoặc sắp xếp theo cách định trước. Quy trình tương tự có thể được áp dụng cho thông tin nâng cao bổ sung. Việc điều chỉnh các tham số và/hoặc thông tin nâng cao bổ sung của dòng dữ liệu được rút gọn cũng được mô tả. Theo khía cạnh khác của sáng chế, các hiệu ứng tiêu cực của các đỉnh tốc độ bit trong dòng dữ liệu video gây ra bởi các điểm truy cập ngẫu nhiên được giảm bằng cách cung cấp dòng dữ liệu video với hai tập hợp với các điểm truy cập ngẫu nhiên: tập hợp thứ nhất gồm một hoặc nhiều hình ảnh được mã hóa thành dòng dữ liệu video với phép dự báo theo thời gian ngưng ít nhất trong vùng con hình ảnh thứ nhất để hình thành tập hợp gồm một hoặc nhiều điểm truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và tập hợp thứ hai gồm một hoặc nhiều hình ảnh được mã hóa thành dòng dữ liệu video với việc ngưng phép dự báo theo thời gian trong vùng con hình ảnh thứ hai khác vùng con hình ảnh thứ nhất để hình thành tập hợp gồm một hoặc nhiều điểm truy cập ngẫu nhiên thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mã hóa video/hình ảnh và cụ thể đề cập đến khái niệm cho phép rút gọn hiệu quả các dòng dữ liệu này, sáng chế cho phép xử lý dễ dàng các dòng dữ liệu này và/hoặc sáng chế cho phép truy cập ngẫu nhiên vào dòng dữ liệu video hiệu quả hơn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có nhiều bộ mã hóa-giải mã video cho phép khả năng mở rộng dòng dữ liệu video mà không phải chuyển mã, tức là không cần thực hiện tuần tự việc giải mã và mã hóa. Ví dụ về các dòng dữ liệu video có khả năng mở rộng là các dòng dữ liệu mà có khả năng mở rộng về, ví dụ, độ phân giải theo thời gian, độ phân giải theo không gian hoặc tỉ số tín hiệu trên nhiễu bằng cách đơn giản là ngừng một số lớp nâng cao của dòng dữ liệu video có khả năng mở rộng tương ứng. Tuy nhiên, cho đến nay không có bộ mã hóa-giải mã video nào cho phép khả năng mở rộng không phức tạp trong tính toán về cắt cảnh. Trong HEVC, có, hoặc đã được đề xuất, cũng là khái niệm để giới hạn dòng dữ liệu HEVC thành một vùng con của hình ảnh, nhưng tương tự vẫn có độ phức tạp về tính toán.

Ngoài ra, phụ thuộc vào ứng dụng, nội dung hình ảnh được mã hóa thành dòng dữ liệu có thể ở dạng mà có thể không được mã hóa hiệu quả trong các vùng hình ảnh hình chữ nhật được đưa ra. Ví dụ, nội dung hình ảnh toàn cảnh có thể được chiếu lên mặt phẳng hai chiều, hình thành vùng hình ảnh, theo cách sao cho mục tiêu chiếu, tức là hình chiếu của cảnh toàn cảnh lên vùng hình ảnh, có thể không phải là hình chữ nhật và thậm chí là không lồi. Trong trường hợp này, việc mã hóa dữ liệu hình ảnh/video hiệu quả hơn sẽ là một lợi thế.

Hơn nữa, các điểm truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong các dòng dữ liệu video hiện có theo cách gây ra các đỉnh tốc độ bit đáng kể. Để giảm tác dụng tiêu cực do các đỉnh tốc độ bit này gây ra người ta có thể nghĩ đến việc giảm độ chi tiết theo thời gian của sự xuất hiện của các điểm truy cập ngẫu nhiên này. Tuy nhiên, điều này tăng khoảng thời gian trung bình để truy cập ngẫu nhiên dòng dữ liệu video này và theo đó điều này sẽ là lợi thế để giải quyết vấn đề này theo cách hiệu quả hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, mục đích của sáng chế là cải thiện các vấn đề nêu trên. Theo sáng chế, mục đích của sáng chế đạt được bởi các vấn đề nêu trong các yêu cầu bảo hộ độc lập.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, dòng dữ liệu video được kết xuất theo cách có thể rút gọn được sao cho phép rút gọn này dẫn đến việc giới hạn các hình ảnh của dòng dữ liệu video được rút gọn đến mức chỉ đơn thuần là vùng con được định trước của các hình ảnh của dòng dữ liệu video ban đầu và theo cách sao cho việc chuyển mã, như tái lượng tử hóa, có thể tránh được và sự tương thích của dòng dữ liệu video được rút gọn đối với bộ mã hóa-giải mã về cơ bản dòng dữ liệu video ban đầu được duy trì. Điều này đạt được bằng cách cung cấp dòng dữ liệu video với thông tin bao gồm việc biểu thị vùng con được định trước và các chỉ mục thay thế để chuyển hướng các chỉ mục được chứa bởi phần trọng tải để quy chiếu đến, và/hoặc các tham số thay thế để điều chỉnh tập hợp thứ nhất gồm các thiết lập tham số mã hóa để thu được tập hợp thiết lập tham số mã hóa thứ hai. Phần trọng tải của dòng dữ liệu video ban đầu có các hình ảnh của video được mã hóa vào đó được tham số hóa sử dụng tập hợp các thiết lập tham số mã hóa được lập chỉ mục bằng các chỉ mục được chứa bởi phần trọng tải. Theo cách bổ sung hoặc thay thế, các phương thức tương tự là khả thi đối với thông tin nâng cao bổ sung. Do đó, có khả thi để rút gọn dòng dữ liệu video thành dòng dữ liệu video được rút gọn bằng cách thực hiện chuyển hướng và/hoặc điều chỉnh sao cho tập hợp các thiết lập tham số mã hóa thứ hai được lập chỉ mục bằng các chỉ mục của phần trọng tải và theo đó trở thành tập hợp thiết lập tham số mã hóa hiệu quả, loại bỏ các phần của phần trọng tải quy chiếu đến vùng của các hình ảnh bên ngoài vùng con được định trước và thay đổi các biểu thị vị trí sao cho địa chỉ lát cắt hình ảnh trong phần trọng tải để biểu thị vị trí được đo từ chu vi của vùng con được định trước thay vì chu vi của các hình ảnh. Ngoài ra, dòng dữ liệu cũng được rút gọn để mà không chứa các phần của phần trọng tải quy chiếu đến bên ngoài vùng con được định trước, có thể được thay đổi bằng cách điều chỉnh cẩn thận các tham số và/hoặc thông tin nâng cao bổ sung.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, việc truyền dẫn nội dung hình ảnh được kết xuất hiệu quả hơn vì nội dung hình ảnh không cần phải được định hình hoặc sắp xếp theo cách được định trước, chẳng hạn như theo cách mà vùng hình ảnh hình chữ nhật thông thường được hỗ trợ bởi bộ mã hóa-giải mã cơ bản được thực hiện. Hơn nữa, dòng

dữ liệu có hình ảnh được mã hóa vào đó được cung cấp để chứa thông tin di dời mà biểu thị, cho tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh, sự di dời trong vùng của hình ảnh mục tiêu tương ứng với bản sao bị biến dạng hoặc từng bản sao hoặc bản sao tương đẳng của tập hợp vào trong vùng của hình ảnh mục tiêu. Ví dụ, việc cung cấp thông tin di dời này là hữu ích, trong việc truyền tải trong hình ảnh phép chiếu cảnh toàn cảnh trong các trường hợp mà, ví dụ, phép chiếu không phải hình chữ nhật. Thông tin di dời này cũng hữu hiệu trong các trường hợp mà, do việc rút gọn dòng dữ liệu, nội dung hình ảnh mất đi sự phù hợp của nó để được truyền tải trong các hình ảnh nhỏ hơn của dòng dữ liệu video được rút gọn chẳng hạn như, ví dụ, trong trường hợp phần tầm nhìn toàn cảnh quan tâm được truyền trong dòng dữ liệu video được rút gọn cắt ngang các biên chuyển tiếp của sự dự báo hoặc tương tự.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các tác động tiêu cực của các đỉnh tốc độ bit trong dòng dữ liệu video gây ra bởi các điểm truy cập ngẫu nhiên được rút gọn bằng cách cung cấp dòng dữ liệu video với hai tập hợp gồm các điểm truy cập ngẫu nhiên: tập hợp thứ nhất gồm một hoặc nhiều hình ảnh được mã hóa thành dòng dữ liệu video với việc tạm ngưng dự báo theo thời gian ít nhất trong vùng con của hình ảnh thứ nhất để mà hình thành tập hợp gồm một hoặc nhiều điểm truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và tập hợp thứ hai gồm một hoặc nhiều hình ảnh được mã hóa thành dòng dữ liệu video với việc tạm ngưng dự báo theo thời gian trong vùng con hình ảnh thứ hai khác với vùng con hình ảnh thứ nhất để hình thành tập hợp gồm một hoặc nhiều điểm truy cập ngẫu nhiên thứ hai. Theo cách này, có khả thi để bộ giải mã tìm kiếm truy cập ngẫu nhiên, hoặc tiếp tục giải mã lại, dòng dữ liệu video để chọn một trong số điểm truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thứ hai mà, lần lượt, có thể được phân bố theo thời gian và cho phép với ít nhất truy cập ngẫu nhiên đối với vùng con hình ảnh thứ hai trong trường hợp của điểm truy cập ngẫu nhiên thứ hai và đối với ít nhất vùng con của hình ảnh thứ nhất đối với các điểm truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khái niệm được đề cập ở trên có thể được sử dụng cùng nhau theo cách có lợi. Hơn nữa, các cách triển khai có lợi là các đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc. Các phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả dưới đây với các hình vẽ, trong đó:

Fig. 1 thể hiện biểu đồ của dòng dữ liệu video theo phương án của sáng chế theo khía cạnh thứ nhất theo đó mà dòng dữ liệu video là có khả năng rút gọn thành dòng dữ liệu video được rút gọn liên quan đến miền con của các hình ảnh của dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn;

Fig. 2 thể hiện biểu đồ minh họa sự phụ thuộc lẫn nhau giữa phần trọng tải và phần thiết lập tham số của dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn của Fig.1 theo phương án để minh họa sự tham số hóa và tại đó các hình ảnh được mã hóa thành dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn;

Fig. 3 thể hiện biểu đồ minh họa nội dung có thể có của thông tin mà với dòng dữ liệu video của Fig. 1 được cung cấp theo phương án để cho phép rút gọn;

Fig. 4 thể hiện biểu đồ thể hiện thiết bị mạng nhận dòng dữ liệu có khả năng rút gọn và suy ra từ đó dòng dữ liệu video được rút gọn;

Fig. 5 thể hiện biểu đồ minh họa chế độ vận hành rút gọn dòng dữ liệu video theo phương án sử dụng phép chuyển hướng tập hợp tham số;

Fig. 6 thể hiện biểu đồ thể hiện bộ giải mã video 82 nhận dòng dữ liệu video được rút gọn để khôi phục từ đó các hình ảnh của dòng dữ liệu được rút gọn mà, lần lượt, chỉ thể hiện vùng con của các hình ảnh của dòng dữ liệu video ban đầu;

Fig. 7 thể hiện biểu đồ của chế độ vận hành rút gọn dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn thay thế, lần này sử dụng việc điều chỉnh tập hợp tham số sử dụng các thay thế trong thông tin mà dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn được cung cấp với;

Fig. 8 thể hiện ví dụ cú pháp cho thông tin mà dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn có thể được cung cấp với;

Fig. 9 thể hiện ví dụ cú pháp thay thế của thông tin mà dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn có thể được cung cấp với ;

Fig. 10 thể hiện ví dụ nữa về cú pháp của thông tin mà dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn có thể được cung cấp với;

Fig. 11 thể hiện ví dụ nữa về cú pháp cho thông tin, ở đây để thay thế các thông điệp SEI;

Fig. 12 thể hiện ví dụ cho bảng cú pháp mà có thể được sử dụng để hình thành thông tin kết nối với các dòng dữ liệu video nhiều lớp;

Fig. 13 thể hiện biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa một mặt là các ô trong miền

con của hình ảnh trong dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn và mặt khác là ô tương ứng trong các hình ảnh của dòng dữ liệu video được rút gọn theo phương án minh họa khả năng sắp xếp lại trong không gian của các ô hình ảnh này;

Fig. 14 thể hiện ví dụ của hình ảnh thu được bằng các dự báo thẳng của cảnh toàn cảnh;

Fig. 15 thể hiện ví dụ về hình ảnh mang nội dung hình ảnh tương ứng với sự chiếu lập phương của cảnh toàn cảnh.

Fig. 16 thể hiện hình ảnh được điền đầy hiệu quả sử dụng nội dung phép chiếu lập phương của Fig.15 bằng cách sắp xếp lại;

Fig. 17 thể hiện ví dụ bảng cú pháp cho thông tin di dời sử dụng dòng dữ liệu có thể được cung cấp theo phương án liên quan đến khía cạnh thứ hai của sáng chế;

Fig. 18 thể hiện biểu đồ minh họa việc xây dựng dòng dữ liệu video theo phương án liên quan đến khía cạnh thứ hai của sáng chế;

Fig. 19 thể hiện biểu đồ minh họa nội dung có thể có của thông tin di dời theo phương án;

Fig. 20 thể hiện biểu đồ minh họa bộ mã hóa được tạo cấu hình để tạo dòng dữ liệu chứa thông tin di dời và đồng thời có khả năng rút gọn;

Fig. 21 thể hiện biểu đồ minh họa bộ giải mã được tạo cấu hình để nhận dòng dữ liệu bao gồm thông tin di dời để minh họa cách có thể có mà thông tin di dời có thể được sử dụng theo cách có lợi;

Fig. 22 thể hiện biểu đồ minh họa dòng dữ liệu video chứa các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên vùng con cụ thể theo phương án liên quan đến khía cạnh khác của sáng chế;

Fig. 23a-23e thể hiện các biểu đồ minh họa các cách sắp xếp có thể có của các vùng con được sử dụng theo các thay thế khác nhau;

Fig. 24 thể hiện biểu đồ minh họa bộ giải mã video được tạo cấu hình để nhận dòng dữ liệu video được xen kẽ trong đó các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên vùng con cụ thể theo phương án;

Fig. 25 thể hiện sơ đồ minh họa trạng thái của Fig. 24, nhưng minh họa chế độ thay thế của phép toán của bộ giải mã video vì bộ giải mã video đợi đến khi vùng phủ hoàn thiện của vùng hình ảnh của dòng dữ liệu video trở về bằng các vùng con của các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể đến khi xuất ra hoặc biểu diễn video

trong truy cập ngẫu nhiên dòng dữ liệu video;

Fig. 26 thể hiện biểu đồ minh họa thiết bị mạng nhận dòng dữ liệu video chứa các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên vùng con cụ thể, các vùng con của hình ảnh hình thành đồng thời miền con đối với dòng dữ liệu mà có khả năng rút gọn;

Fig. 27 thể hiện biểu đồ minh họa thiết bị mạng nhận dòng dữ liệu được cung cấp với thông tin di dời và có khả năng rút gọn để minh họa cách có thể có của thiết bị mạng 231 có thể cung cấp dòng dữ liệu video được rút gọn với thông tin di dời miền con cụ thể;

Fig. 28 minh họa ví dụ cho miền tách rời của miền con quan tâm của hình ảnh mà, ví dụ, là toàn cảnh hình trụ; và

Fig. 29 thể hiện bảng cú pháp của thông điệp TMCTS SEI của HEVC.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả của sáng chế liên quan đến các khía cạnh được xác định ở trên của sáng chế. Để cung cấp nền tảng liên quan đến khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mà liên quan đến trích xuất/rút gọn vùng con của dòng dữ liệu video, ví dụ của sáng chế mà có thể xuất phát từ mong muốn đó và các vấn đề trong việc thực hiện mong muốn này có thể được mô tả và cách khắc phục chúng được thúc đẩy theo các điều sau đây bằng cách đề cập ví dụ đến HEVC.

Các tập hợp con trong không gian, tức là các tập hợp gồm các ô hình ảnh, có thể được thiết kế trong HEVC sử dụng thông điệp các tập hợp ô hình ảnh ràng buộc chuyển động theo thời gian (Temporal Motion Constraint Tile Sets - TMCTS) SEI. Các tập hợp ô hình ảnh được xác định theo cách thông điệp có các đặc điểm mà "quy trình liên dự báo bị ràng buộc sao cho không có giá trị mẫu bên ngoài mỗi tập hợp ô hình ảnh được xác định, không có giá trị mẫu tại vị trí mẫu phân đoạn mà được suy ra sử dụng một hoặc nhiều giá trị mẫu bên ngoài tập hợp ô hình ảnh được xác định, được sử dụng cho phép liên dự báo của mẫu bất kỳ trong tập hợp ô hình ảnh được xác định. Nói cách khác, các mẫu của TMCTS có thể được giải mã độc lập các mẫu mà không được liên kết với cùng TMCTS trong cùng lớp. TMCTS bao gồm một hoặc nhiều phép hợp hình chữ nhật của một hoặc nhiều ô hình ảnh như được minh họa trên Fig. A sử dụng hình chữ nhật 900. Theo hình này, miền quan tâm 900 được xem xét bởi người dùng gồm hai bản vá hình ảnh không liên kết.

Cú pháp chính xác của thông điệp TMCTS SEI được đưa ra trên Fig. B để tham khảo.

Có rất nhiều ứng dụng có lợi cho việc tạo tập hợp con trong không gian hình chữ nhật có thể giải mã độc lập của dòng bit video, tức là miền quan tâm (region of interest - RoI), mà không có gánh nặng về xử lý nặng chẳng hạn như chuyển mã video. Các ứng dụng này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở:

- Dòng video toàn cảnh: chỉ miền không gian cụ thể của video góc rộng, ví dụ góc nhìn 360°, được hiển thị ở đầu cuối người dùng thông qua màn hình hiển thị gắn trên đầu.
- Tạo dòng điều chỉnh tỉ lệ khung hình: tỉ lệ khung hình của video được mã hóa được điều chỉnh trực tiếp ở phía máy chủ theo các đặc điểm của màn hình hiển thị ở phía máy khách.
- Điều chỉnh phức hợp giải mã: thiết bị chi phí thấp/kỹ thuật thấp mà không có khả năng giải mã dòng bit video được mã hóa đã cho do các giới hạn mức có thể có khả năng đối phó với tập hợp con trong không gian của video .

Một số vấn đề phát sinh đã có từ trước đến nay được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật với danh sách các ứng dụng ví dụ ở trên

- Không tồn tại phương tiện nào có thể tạo các tham số HRD, tức là thông tin đệm/định thời gian, của tập hợp con trong không gian của dòng bit video có sẵn cho lớp hệ thống.
- Không có điểm tương thích trong video để chuyển đổi không đáng kể tập hợp con trong không gian của dòng bit video đã cho thành dòng bit video tương thích.
- Không có phương tiện cho bộ mã hóa để truyền tải sự đảm bảo rằng tập hợp ô hình ảnh với bộ nhận dạng đã cho có thể được chuyển đổi không đáng kể thành dòng bit video tương thích.

Các giải pháp đã cho cho các vấn đề được liệt kê, tất cả trong số các ứng dụng ví dụ nêu trên có thể được nhận ra theo cách tương thích tiêu chuẩn. Việc xác định khả năng này trong lớp mã hóa video được kỳ vọng là điểm tương thích quan trọng cho các ứng dụng và lớp hệ thống.

Phần mô tả HEVC đã bao gồm các quy trình cho phép trích xuất dòng bit con mà có thể giảm độ phân giải theo thời gian hoặc lượng lớp, tức là, giảm độ phân giải theo

không gian, độ chính xác tín hiệu hoặc số lượng góc nhìn, của dòng bit video được mã hóa.

Sáng chế đề xuất các giải pháp cho các vấn đề đã xác định, cụ thể:

1. Phương tiện để trích xuất tập hợp con trong không gian, tức là dòng bit video dựa trên TMCTS đơn lẻ, từ chuỗi video được mã hóa thông qua định nghĩa của quy trình trích xuất hình ảnh con dựa trên TMCTS
2. Phương tiện để truyền tải và nhận dạng các giá trị tập hợp tham số chính xác và (tùy ý) thông tin SEI cho chuỗi video hình ảnh con được trích xuất.
3. Phương tiện cho bộ mã hóa để truyền tải sự đảm bảo của việc trích xuất miền con nhất định có khả năng ràng buộc dòng bit liên quan đến dòng bit video và TMCTS.

Phương án được mô tả dưới đây khắc phục vấn đề nêu ra chỉ bằng cách cung cấp dòng dữ liệu video với thông tin mà không được yêu cầu để khôi phục các hình ảnh của video từ phân trọng tải của dòng dữ liệu video, thông tin bao gồm việc biểu thị của vùng con được định trước và các chỉ mục thay thế và/hoặc các tham số thay thế, tầm quan trọng và chức năng mà được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Phần mô tả dưới đây không bị giới hạn ở HEVC hoặc sự biến đổi của chỉ HEVC. Hơn nữa, phương án được mô tả tiếp theo có thể được thực hiện trong kỹ thuật mã hóa giải mã video bất kỳ để cung cấp kỹ thuật mã hóa video như vậy với điểm tương thích bổ sung để cung cấp dòng dữ liệu video cụ thể có vùng con được rút gọn. Sau đó, các chi tiết được trình bày các phương án được mô tả tiếp theo có thể được thực hiện cụ thể để tạo thành phần mở rộng của HEVC.

Fig.1 thể hiện dòng dữ liệu video 10 theo phương án của sáng chế. Điều này có nghĩa là, dòng dữ liệu video là, theo cách duy trì sự tương thích, có khả năng rút gọn để thành dòng dữ liệu video được rút gọn, các hình ảnh của dòng dữ liệu chỉ thể hiện vùng con được định trước của các hình ảnh 12 của video 14 được mã hóa thành dòng dữ liệu video 10 mà không cần chuyển mã hoặc, chính xác hơn, không cần các phép toán tốn thời gian và phức tạp trong tính toán như tái lượng tử hóa, biến đổi không gian-sang-phổ và nghịch đảo của chúng và/hoặc phép ước lượng chuyển động tái tạo.

Dòng dữ liệu video 10 của Fig. 1 được thể hiện để bao gồm phần tập hợp tham số 16 biểu thị các thiết lập tham số mã hóa 80 và phân trọng tải 18 mà do các hình ảnh 12

của video 14 được mã hóa thành. Trên Fig.1, các phần 16 và 18 được phân biệt với nhau để làm dẫn chứng bằng cách sử dụng việc đánh bóng phần trọng tải 18 trong khi thể hiện phần thiết lập tham số 16 không được đánh bóng. Ngoài ra, các phần 16 và 18 được thể hiện minh họa là được đan xen lẫn nhau trong dòng dữ liệu 10 mặc dù điều này không nhất thiết phải như vậy.

Phần trọng tải 18 có các hình ảnh 12 của video 14 được mã hóa vào đó theo cách cụ thể. Cụ thể, Fig. 1 thể hiện vùng con được định trước dưới dạng minh họa 22 đối với dòng dữ liệu video 10 mà có khả năng là có thể rút gọn thành dòng dữ liệu video được rút gọn. Phần trọng tải 18 có các hình ảnh 12 được mã hóa vào đó theo cách mà, theo như vùng con được định trước 22 liên quan đến, sự phụ thuộc mã hóa bất kỳ bị giới hạn để không cắt ngang đường biên của vùng con 22. Nghĩa là, hình ảnh nhất định 12 được mã hóa thành phần trọng tải 18 sao cho, trong vùng con 22, việc mã hóa vùng con 22 không phụ thuộc vào vùng lân cận trong không gian của vùng 22 này trong hình ảnh này. Trong trường hợp các hình ảnh 12 được mã hóa thành phần trọng tải 18 cũng sử dụng phép dự báo theo thời gian, phép dự báo theo thời gian có thể bị giới hạn trong vùng con 22 sao cho không có phần trong vùng con 22 của hình ảnh thứ nhất của video 14 được mã hóa theo cách phụ thuộc vào vùng của mốc quy chiếu (hình ảnh khác) của video 14 bên ngoài vùng con 22. Nghĩa là, bộ mã hóa tương ứng tạo dòng dữ liệu video 14 giới hạn tập hợp gồm các vectơ chuyển động có sẵn để mã hóa vùng con 22 theo cách mà không chỉ ra các phần của các hình ảnh quy chiếu, việc hình thành tín hiệu dự báo chuyển động được bù thu được từ đó sẽ bắt buộc hoặc bao gồm các mẫu bên ngoài vùng con 22 của hình ảnh quy chiếu. Theo như các sự phụ thuộc trong không gian có liên quan, cần lưu ý rằng sự giới hạn của sự phụ thuộc có thể gắn liền với phép dự báo không gian liên quan đến dự báo không gian theo mẫu, phép dự báo không gian của các tham số mã hóa và các sự phụ thuộc mã hóa mà sẽ, ví dụ, thu được từ mã hóa số học liên tiếp trên đường biên của vùng 22 theo không gian.

Do đó, phần trọng tải 18 được mã hóa vào đó các hình ảnh 12 với việc tuân theo việc giới hạn các sự phụ thuộc mã hóa vừa nêu để không tiếp cận về phía các phần bên ngoài vùng con được định trước 22 và có thể theo đó được chứa chuỗi theo thứ tự cú pháp 24 của các phần tử cú pháp bao gồm, ví dụ, các vectơ chuyển động, các chỉ mục quy chiếu hình ảnh, thông tin phân chia, các chế độ mã hóa, các hệ số biến đổi hoặc các

giá trị mẫu dư biểu diễn phần dư dự báo lượng tử hóa, hoặc một hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Tuy nhiên, quan trọng nhất, phần trọng tải 18 có các hình ảnh 12 của video 14 được mã hóa vào đó theo cách được tham số hóa sử dụng tập hợp thứ nhất 20a gồm các thiết lập tham số mã hóa 20. Ví dụ, các thiết lập tham số mã hóa trong tập hợp 20a xác định, ví dụ kích thước hình ảnh của các hình ảnh 12 chẳng hạn như chiều dài theo hướng thẳng đứng và chiều rộng theo hướng ngang của các hình ảnh 12. Để minh họa cách "tham số hóa" kích thước hình ảnh, việc mã hóa hình ảnh 12 thành phần trọng tải 18, tham chiếu được thực hiện ngắn gọn trên Fig.2. Fig. 2 thể hiện tham số mã hóa kích thước hình ảnh 26 như ví dụ của một trong số các thiết lập tham số mã hóa của tập hợp 20a. Rõ ràng rằng, kích thước hình ảnh 26 biểu thị kích thước của vùng hình ảnh mà đã "được mã hóa" bằng phần trọng tải 18 và có thể là bằng cách tín hiệu hóa mà khối con tương ứng của hình ảnh nhất định 12 không được mã hóa phía bên trái và theo đó, ví dụ, được điền đầy bằng giá trị mẫu được định trước chẳng hạn như số không, mà có thể tương ứng với màu đen. Theo đó, kích thước hình ảnh 26 ảnh hưởng 28 đến lượng hoặc kích thước 30 của phần mô tả cú pháp 24 của phần trọng tải 18. Hơn nữa, kích thước hình ảnh 26 ảnh hưởng 28 đến sự biểu thị vị trí 32 trong phần mô tả cú pháp 24 của phần trọng tải 18 về, ví dụ, khoảng giá trị của sự biểu thị vị trí 32 và thứ tự mà tại đó sự biểu thị vị trí 32 có thể xuất hiện trong phần mô tả cú pháp 24. Ví dụ, sự biểu thị vị trí 32 có thể bao gồm các địa chỉ lát cắt hình ảnh trong phần trọng tải 18. Các lát cắt hình ảnh 34 là, như được minh họa trên Fig.1, các phần của dòng dữ liệu 10 trong các bộ phận mà của, ví dụ, dòng dữ liệu 10 là có thể truyền tải đến bộ giải mã. Mỗi hình ảnh 12 có thể được mã hóa thành dòng dữ liệu 10 trong các đơn vị của các lát cắt hình ảnh 34 này, với sự chia nhỏ thành các lát cắt hình ảnh 34 sau thứ tự giải mã mà tại đó các hình ảnh 12 được mã hóa thành dòng dữ liệu 10. Mỗi lát cắt hình ảnh 34 tương ứng với, và do đó được mã hóa vào đó, vùng tương ứng 36 của hình ảnh 12, tuy nhiên, trong đó vùng 36 hoặc là nằm trong hoặc bên ngoài vùng con 22, tức là, nó không cắt ngang đường biên của vùng con. Trong trường hợp này, mỗi lát cắt hình ảnh 34 có thể được cung cấp với địa chỉ lát cắt hình ảnh biểu thị vị trí của vùng tương ứng 36 trong vùng hình ảnh của các hình ảnh 12, tức là liên quan đến chu vi của các hình ảnh 12. Để đề cập đến một ví dụ cụ thể, địa chỉ lát cắt hình ảnh có thể được đo tương ứng với góc trên bên trái của các hình ảnh 12. Rõ ràng, địa chỉ lát cắt hình ảnh này có thể không vượt quá giá trị vượt ra

ngoài các giá trị của các địa chỉ lát cắt hình ảnh trong hình ảnh với kích thước hình ảnh 26.

Theo cách tương tự với kích thước hình ảnh 26, tập hợp 20a của các thiết lập tham số mã hóa cũng nhận biết kết cấu ô hình ảnh 38 của các ô hình ảnh do hình ảnh 12 có thể được chia nhỏ thành. Sử dụng các đường chấm gạch 40, Fig. 1 biểu diễn ví dụ của các phần chia nhỏ của các hình ảnh 12 thành các ô hình ảnh 42 sao cho các ô hình ảnh được sắp xếp trong mảng ô hình ảnh theo cột và hàng. Trong trường hợp tùy ý của các hình ảnh 12 được mã hóa thành phần trọng tải 18 sử dụng phép chia nhỏ ô hình ảnh thành các ô hình ảnh 42, điều này có thể, ví dụ, có nghĩa là 1) các liên phụ thuộc trong không gian ngang qua các đường biên ô hình ảnh không được cho phép, theo đó, không được sử dụng và nghĩa là 2) thứ tự giải mã mà tại đó các hình ảnh 12 được mã hóa thành dòng dữ liệu 10 di chuyển ngang qua các hình ảnh 12 theo thứ tự ô hình ảnh quét lưới tọa độ, tức là mỗi ô hình ảnh được di chuyển ngang qua trước khi tới ô hình ảnh tiếp theo theo thứ tự ô hình ảnh. Theo đó, kết cấu ô hình ảnh 38 ảnh hưởng 28 đến thứ tự giải mã 44 mà tại đó các hình ảnh 12 được mã hóa thành phần trọng tải 18 và theo đó ảnh hưởng đến phần mô tả cú pháp 24. Theo cách tương tự với kích thước hình ảnh 26, kết cấu ô hình ảnh 38 cũng ảnh hưởng 28 đến sự biểu thị vị trí 32 trong phần trọng tải 18, cụ thể về thứ tự mà tại đó các minh họa khác nhau của các biểu thị vị trí 32 được cho phép xảy ra trong phần mô tả cú pháp 24.

Các thiết lập tham số mã hóa của tập hợp 20a có thể cũng bao gồm việc định thời gian vùng đệm 46. Định thời gian vùng đệm 46 có thể, ví dụ, là thời gian loại bỏ đệm hình ảnh được mã hóa tín hiệu tại đó các phần nhất định của dòng dữ liệu 10, chẳng hạn như các lát cắt hình ảnh riêng lẻ 34 hoặc các phần của dòng dữ liệu 10 quy chiếu đến một hình ảnh 12, là sẽ được loại bỏ khỏi vùng đệm hình ảnh được mã hóa của bộ giải mã và các giá trị theo thời gian này ảnh hưởng 28 đến, hoặc liên quan đến, kích thước của các phần tương ứng trong dòng dữ liệu 10 sao cho việc định thời gian đệm 46 cũng ảnh hưởng 28 đến lượng/kích thước 30 của phần trọng tải 18.

Nghĩa là, như phần mô tả của Fig. 2 minh họa, việc mã hóa các hình ảnh 12 thành phần trọng tải 18 được "tham số hóa" hoặc "được mô tả" sử dụng tập hợp 20a của các thiết lập tham số mã hóa trong cảnh mà bất kỳ sự khác biệt nào giữa một mặt là tập hợp 20a của các thiết lập tham số mã hóa 20 và mặt khác là phần trọng tải 18 và phần mô tả

cú pháp 24 của nó sẽ được nhận biết như là xung đột với các yêu cầu tương thích bắt buộc phải tuân theo bởi dòng dữ liệu bất kỳ được nhận biết như là tương thích.

Tập hợp thứ nhất 20a gồm các thiết lập tham số mã hóa được quy chiếu đến, hoặc được lập chỉ mục, bởi các chỉ mục 48 được chứa bởi phần trọng tải 18 và được đặt rải rác hoặc được chứa bởi phần mô tả cú pháp 24. Ví dụ, các chỉ mục 48 có thể được chứa trong các tiêu đề lát cắt hình ảnh của các lát cắt hình ảnh 34.

Mặc dù tập hợp được lập chỉ mục 20a của các thiết lập tham số mã hóa sẽ, phối hợp với hoặc cùng với phần trọng tải 18, được sửa đổi theo cách mà các phần của phần trọng tải 18 bị hủy bỏ mà không thuộc về vùng con 22 và dòng dữ liệu được rút gọn thu được duy trì sự tương thích, phương án của Fig.1 không theo cách tiếp cận này. Mặc dù phép biến đổi tương quan này của cả hai thiết lập tham số mã hóa trong một mặt là tập hợp được lập chỉ mục 20a và mặt khác là trong phần trọng tải 18 sẽ không yêu cầu đường vòng thông qua việc giải mã và mã hóa hoàn chỉnh, chi phí tính toán để thực hiện phép biến đổi tương quan này sẽ không bao giờ cần đến lượng đáng kể của các bước phân tích cú pháp và tương tự.

Theo đó, phương án của Fig.1 sau cách tiếp cận khác theo đó mà dòng dữ liệu video 10 bao gồm: tức là được cung cấp với, thông tin 50 mà không yêu cầu phép khôi phục các hình ảnh của video 12 từ phần trọng tải 18, thông tin bao gồm biểu thị vùng con được định trước và các chỉ mục thay thế và/hoặc các tham số thay thế. Ví dụ, thông tin 50 có thể biểu thị vùng con được định trước 22 về vị trí của nó trong các hình ảnh 12. Thông tin 50 có thể, ví dụ, biểu thị vị trí của vùng con 22 trong các đơn vị của các ô hình ảnh. Do đó, thông tin 50 có thể nhận biết tập hợp gồm các ô hình ảnh 42 trong mỗi hình ảnh để mà hình thành vùng con 22. Tập hợp gồm các ô hình ảnh 42 trong mỗi hình ảnh 12 có thể được cố định giữa các hình ảnh 12, tức là hình thành các ô hình ảnh, trong mỗi hình ảnh 12, vùng con 22 có thể được đặt cùng nhau và các đường biên ô hình ảnh của các ô hình ảnh hình thành vùng con 22 này có thể trùng nhau trong không gian giữa các hình ảnh khác nhau 12. Cần lưu ý rằng tập hợp gồm các ô hình ảnh không bị giới hạn để hình thành mảng con ô hình ảnh hình chữ nhật kề nhau của các hình ảnh 12. Tuy nhiên, chỗ tiếp giáp không chồng lấp và không có khoảng hở của các ô hình ảnh trong mỗi hình ảnh 12 mà hình thành vùng con 22 có thể tồn tại chỗ tiếp giáp không có khoảng hở và không chồng lấp hoặc vị trí kề nhau hình thành diện tích hình chữ nhật. Tuy nhiên,

đương nhiên phép biểu thị 50 không bị giới hạn ở chỗ biểu thị vùng con 22 trong các đơn vị của ô hình ảnh. Nên nhớ rằng việc sử dụng sự chia nhỏ ô hình ảnh của các hình ảnh 12 chỉ là tùy chọn. Phép biểu thị 50 có thể, ví dụ, biểu thị vùng con 22 trong các đơn vị của các mẫu hoặc bằng một số phương tiện khác. Theo phương án khác, vị trí của vùng con 22 có thể thậm chí hình thành thông tin mặc định đã biết cho các thiết bị mạng và các bộ giải mã tham gia được hỗ trợ để xử lý dòng dữ liệu 10 với thông tin 50 chỉ biểu thị khả năng rút gọn đối với, hoặc sự tồn tại của, vùng con 22. Như đã mô tả ở trên và như được minh họa trên Fig. 3, thông tin 50 bao gồm, ngoài sự biểu thị 52 của vùng con được định trước, các chỉ mục thay thế 54 và/hoặc các tham số thay thế 56. Các chỉ mục thay thế và/hoặc các tham số thay thế là để thay đổi tập hợp gồm các thiết lập tham số mã hóa được lập chỉ mục, tức là tập hợp các thiết lập tham số mã hóa được lập chỉ mục bởi các chỉ mục trong phần trọng tải 18, sao cho tập hợp các thiết lập tham số mã hóa được lập chỉ mục khớp với phần trọng tải của dòng dữ liệu video được rút gọn trong đó phần trọng tải 18 đã được biến đổi bằng cách một mặt là loại bỏ các phần liên quan đến các phần của các hình ảnh 12 ngoài vùng con 22 và thay đổi các biểu thị vị trí 32 để mà tương ứng với chu vi của vùng con 22 hơn là chu vi của các hình ảnh 12.

Để kết xuất chu vi hình ảnh rõ ràng, tham chiếu được thực hiện trên Fig. 4 mà thể hiện thiết bị mạng 60 được tạo cấu hình để nhận và xử lý dòng dữ liệu video 10 theo Fig.1 để suy ra từ đó dòng dữ liệu video được rút gọn 62. Thuật ngữ "được rút gọn" trong "dòng dữ liệu video được rút gọn" 62 sẽ thể hiện hai điều, cụ thể đầu tiên là, thực tế là dòng dữ liệu video được rút gọn 62 tương ứng với tốc độ bit thấp hơn so với dòng dữ liệu video 10, và thứ hai, các hình ảnh mà dòng dữ liệu video được rút gọn 62 đã được mã hóa tại đó nhỏ hơn các hình ảnh 12 của dòng dữ liệu video 10 mà trong đó các hình ảnh nhỏ hơn của dòng dữ liệu video được rút gọn 62 chỉ thể hiện vùng con 22 của các hình ảnh 12.

Để thực hiện nhiệm vụ của nó như được giải thích chi tiết dưới đây, thiết bị phương pháp 60 bao gồm bộ đọc 64 được tạo cấu hình để đọc từ dòng dữ liệu 10 thông tin 50, và bộ rút gọn 66 mà thực hiện việc rút gọn hoặc xử lý trích xuất trên cơ sở của thông tin 50 theo cách được mô tả chi tiết dưới đây.

Fig. 5 minh họa chức năng của thiết bị mạng 60 cho trường hợp ví dụ sử dụng các chỉ mục thay thế 54 trong thông tin 50. Cụ thể, như được minh họa trên Fig. 5, thiết bị

mạng 60 sử dụng thông tin 50, ví dụ, để loại bỏ 68 từ phần trọng tải 18 của dòng dữ liệu 10 các phần 70 mà không liên quan đến vùng con 22, tức là đề cập đến vùng của các hình ảnh 12 bên ngoài vùng con 22. Ví dụ, việc loại bỏ 68 có thể được thực hiện trên cơ sở lát cắt hình ảnh, trong đó bộ rút gọn 66 nhận biết, trên cơ sở của biểu thị vị trí hoặc địa chỉ lát cắt hình ảnh một mặt là trong các tiêu đề lát cắt hình ảnh của các lát cắt hình ảnh 34 mặt khác là trong thông tin 50, các lát cắt hình ảnh 34 này trong phần trọng tải 18 mà không liên quan đến vùng con 22.

Trong ví dụ về Fig. 5, trong đó thông tin 50 mang các chỉ mục thay thế 54, phần tập hợp tham số 16 của dòng dữ liệu video 10 mang, ngoài tập hợp chỉ mục 20a của các thiết lập tham số mã hóa, tập hợp không được lập chỉ mục 20b của các thiết lập tham số mã hóa mà không quy chiếu đến, hoặc không được biểu thị, bởi các chỉ mục 48 trong phần trọng tải 18. Trong bước thực hiện rút gọn, bộ rút gọn 66 thay thế các chỉ mục 48 trong dòng dữ liệu 10, bằng một chỉ mục được thể hiện minh họa trên Fig. 5, bằng các chỉ mục thay thế 54 với việc thay thế được minh họa trên Fig. 5 sử dụng mũi tên cong 72. Bằng việc thay thế các chỉ mục 48 bằng các chỉ mục thay thế 54 việc chuyển hướng 72 diễn ra theo chỉ mục mà được chứa bởi phần trọng tải của dòng dữ liệu video được rút gọn 62, đề cập đến, hoặc chỉ mục, tập hợp thứ hai 20b gồm các thiết lập tham số mã hóa để mà tập hợp thứ nhất 20a gồm các thiết lập tham số mã hóa trở thành không được lập chỉ mục. Việc chuyển hướng 72 theo đó có thể cũng bao gồm bộ rút gọn 66 loại bỏ 74 tập hợp không còn được lập chỉ mục nữa 20a của các thiết lập tham số mã hóa từ phần tập hợp tham số 16.

Bộ rút gọn 66 cũng thay đổi các biểu thị vị trí 32 trong phần trọng tải 18 để mà được đo tương đối với chu vi của vùng con được định trước 22. Việc thay thế được biểu thị trên Fig. 5 bằng mũi tên cong 78, với việc thay đổi của biểu thị vị trí được mô tả làm ví dụ 32 từ dòng dữ liệu 10 đến dòng dữ liệu video được rút gọn 62 được biểu thị dạng sơ đồ bằng cách thể hiện biểu thị vị trí 32 trong dòng dữ liệu video được rút gọn 62 theo cách đánh bóng trong khi thể hiện biểu thị vị trí 32 trong dòng dữ liệu 10 không sử dụng đánh bóng.

Do đó, tóm tắt mô tả của Fig. 5, thiết bị mạng 60 có thể thu được dòng dữ liệu video được rút gọn 62 theo cách mà chỉ bao gồm độ phức tạp tương đối thấp. Nhiệm vụ nặng nề của việc thích ứng chính xác tập hợp 20b của các thiết lập tham số mã hóa để

tham số hóa chính xác, hoặc để phù hợp với, lượng/kích thước 30, biểu thị vị trí 32 và thứ tự giải mã 44 của phần trọng tải 18 của dòng dữ liệu video được rút gọn 62, có thể được thực hiện ở những nơi khác như trong bộ mã hóa 80 mà được minh họa theo cách biểu diễn bằng cách sử dụng hộp được đánh dấu bằng đường nét đứt trên Fig. 1. Mỗi thay thế sẽ là để thay đổi thứ tự giữa việc đánh giá thông tin 50 và rút gọn của bộ rút gọn 66 như được mô tả thêm dưới đây.

Fig. 6 minh họa tình huống mà dòng dữ liệu video được rút gọn 62 được đưa vào bộ giải mã video 82 để minh họa rằng dòng dữ liệu video được rút gọn 62 được mã hóa tại đó thành video 84 của các hình ảnh nhỏ hơn 86, tức là các hình ảnh 86 nhỏ hơn về kích thước so với các hình ảnh 12 và chỉ thể hiện vùng con 22 của nó. Do đó, việc khôi phục video 84 thu được bởi bộ giải mã video 82 giải mã dòng dữ liệu video được rút gọn 62. Như đã giải thích trên Fig. 5, dòng dữ liệu video được rút gọn 62 có phần trọng tải được rút gọn 18, mà đã được mã hóa vào đó các hình ảnh nhỏ hơn 86 theo cách được tham số hóa, hoặc được mô tả tương ứng, bằng tập hợp thứ hai 20b gồm các thiết lập tham số mã hóa.

Bộ mã hóa video 80 có thể, ví dụ, mã hóa các hình ảnh 12 thành dòng dữ liệu video 10 trong khi tuân theo các giới hạn mã hóa được giải thích ở trên đối với Fig.1 khi kết nối với vùng con 22. Bộ mã hóa 80 có thể, ví dụ, thực hiện việc mã hóa này sử dụng phép tối ưu hóa chức năng tối ưu hóa biến dạng theo tỉ lệ thích hợp. Như kết quả của việc mã hóa này, phần trọng tải 18 lập chỉ mục tập hợp 20a. Ngoài ra, bộ mã hóa 80 tạo ra tập hợp 20b. Để đạt được mục đích này, bộ mã hóa 80 có thể, ví dụ, thích ứng kích thước hình ảnh 26 và kết cấu ô hình ảnh 38 từ các trị số của chúng trong tập hợp 20a để mà tương ứng với kích thước và tập hợp ô hình ảnh được giữ của vùng con 22. Ngoài ra, bộ mã hóa 80 sẽ thực hiện đáng kể quy trình rút gọn như được giải thích ở trên đối với Fig. 5 và tính toán việc định thời gian đệm 46 để cho phép bộ giải mã, như bộ giải mã video 82, để quản lý chính xác vùng đệm hình ảnh được mã hóa của nó sử dụng định thời gian đệm được tính toán 46 trong tập hợp thứ hai 20b gồm các thiết lập tham số mã hóa.

Fig. 7 minh họa theo cách thay thế các chế độ vận hành của thiết bị mạng, cụ thể trong trường hợp sử dụng các tham số thay thế 56 trong thông tin 50. Theo phương án thay thế này, như được minh họa trên Fig. 7, phần tập hợp tham số 16 chỉ bao gồm tập

hợp được lập chỉ mục 20a của các thiết lập tham số mã hóa để lập chỉ mục lại hoặc chuyển hướng 72 và thiết lập bộ loại bỏ 74 không cần phải được thực hiện bởi bộ rút gọn 66. Tuy nhiên, thay cho điều này, bộ rút gọn 66 sử dụng các tham số thay thế 56 thu được từ thông tin 50 để điều chỉnh 88 tập hợp được lập chỉ mục 20a của các thiết lập tham số mã hóa để trở thành tập hợp 20b của các thiết lập tham số mã hóa. Ngay cả theo phương án này, bộ rút gọn 66, mà thực hiện các bước 68, 78 và 88, không có các phép toán phức tạp tương đối để suy ra dòng dữ liệu video được rút gọn 62 ngoài dòng dữ liệu video ban đầu 10.

Nói cách khác, trong trường hợp của Fig.7, các tham số thay thế 56 có thể, ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều kích thước hình ảnh 26, kết cấu ô hình ảnh 38 và/hoặc định thời gian đệm 46.

Xin lưu ý đối với các Fig. 5 đến Fig. 7 rằng cũng có thể có hỗn hợp của cả hai phương án thay thế với thông tin 50 bao gồm cả hai chỉ mục thay thế và các tham số thay thế. Ví dụ, các thiết lập tham số mã hóa mà phải trải qua việc thay đổi từ tập hợp 20a sang 20b có thể được phân phối lên, được chứa bởi, các lát cắt hình ảnh có tập hợp tham số khác nhau như SPS, PPS, VPS, hoặc tương tự. Theo đó, với các lát cắt hình ảnh khác nhau trong số các lát cắt hình ảnh này, ví dụ, việc xử lý khác nhau theo Fig. 5 hoặc Fig. 7 có thể được thực hiện.

Đối với nhiệm vụ thay đổi 78 các biểu thị vị trí, cần lưu ý rằng nhiệm vụ này phải được thực hiện tương đối thường xuyên kể từ khi nó được thực hiện, ví dụ, với mỗi lát cắt hình ảnh trọng tải của các lát cắt hình ảnh 34 trong phần trọng tải 18, nhưng việc tính toán các giá trị thay thế mới cho các biểu thị vị trí 32 là tương đối không phức tạp. Ví dụ, các biểu thị vị trí có thể biểu thị vị trí bằng các tọa độ ngang và dọc và thay đổi 78 có thể, ví dụ, tính toán tọa độ mới của biểu thị vị trí bằng cách thực hiện phép trừ giữa tọa độ tương ứng của biểu thị vị trí ban đầu 32 và dòng dữ liệu 10 và bộ lệch của vùng con 22 tương ứng với góc trên bên trái của các hình ảnh 12. Ngoài ra, các biểu thị vị trí 32 có thể biểu thị vị trí sử dụng một số phép đo tuyến tính sau, ví dụ, thứ tự giải mã đã nêu ở trên trong một số bộ phận thích hợp chẳng hạn như, ví dụ, trong các bộ phận của các khối mã hóa, chẳng hạn như các khối gốc cây, trong đó các hình ảnh 12 được chia đều theo hàng và cột. Trong trường hợp này, biểu thị vị trí sẽ được tính toán trong bước 78 một lần nữa với việc xem xét thứ tự mã hóa của các khối mã này chỉ trong

vùng con 22. Về vấn đề này, cũng cần lưu ý rằng việc xử lý rút gọn/trích xuất đã nêu chỉ để hình thành dòng dữ liệu video được rút gọn 62 ngoài dòng dữ liệu video 10 cũng sẽ thích hợp để hình thành dòng dữ liệu video được rút gọn 62 theo cách này mà các hình ảnh nhỏ hơn 86 của video 84 được mã hóa thành dòng dữ liệu video được rút gọn 62 thể hiện phần 22 theo cách đan trong không gian, và nội dung hình ảnh tương tự của hình ảnh 84 có thể được đặt trong các hình ảnh 12 tại vùng con 22 theo cách sắp xếp trong không gian khác nhau.

Đối với Fig. 6, cần lưu ý rằng bộ giải mã video 82 được thể hiện trên Fig. 6 có thể hoặc không thể giải mã dòng dữ liệu video 10 để khôi phục từ đó các hình ảnh 12 của video 14. Lý do để bộ giải mã video 82 không có khả năng giải mã dòng dữ liệu video 10 có thể là mức tập hợp tích của bộ giải mã video 82 có thể, ví dụ, đủ để đối phó với kích thước và độ phức tạp của dòng dữ liệu video được rút gọn 62, nhưng có thể không đủ để giải mã dòng dữ liệu video ban đầu 10. Tuy nhiên, về nguyên tắc, cả hai dòng dữ liệu 62 và 10 đều phù hợp với một bộ mã hóa-giải mã video do sự đáp ứng thích hợp nêu trên của tập hợp các thiết lập tham số mã hóa được lập chỉ mục bằng cách lập chỉ mục lại và/hoặc điều chỉnh tham số.

Sau khi mô tả các phương án chung khác cho phép rút gọn/trích xuất dòng video đối với vùng con nhất định của các hình ảnh của dòng dữ liệu video được rút gọn, phần mô tả ở trên của các vấn đề và thúc đẩy liên quan đến phép trích xuất này đối với HEVC được lấy lại sau đó để cung cấp ví dụ cụ thể để thực hiện các phương án được mô tả ở trên.

1. các khía cạnh tín hiệu hóa cho miền con đơn lớp

1.1. Các tập hợp tham số:

Các khía cạnh tập hợp tham số sau cần điều chỉnh khi tập hợp con trong không gian được trích xuất:

- VPS: không có thông tin chuẩn hóa nào cho việc mã hóa đơn lớp
- SPS:
 - ☐ Thông tin mức
 - ☐ các kích cỡ hình ảnh
 - ☐ Thông tin cắt bỏ hoặc thông tin cửa sổ tương thích
 - ☐ Thông tin vùng đệm và thông tin định thời gian (tức là thông tin HRD)

☐ mục thông tin khả năng sử dụng video tiềm năng hơn nữa (VUI) như `motion_vectors_over_pic_boundaries_flag`, `min_spatial_segmentation_idc`

- PPS:

☐ Thông tin phân đoạn trong không gian, tức là thông tin tạo ô hình ảnh về lượng và kích thước của các ô hình ảnh theo chiều ngang và dọc.

Các phương án tín hiệu hóa

- Tín hiệu hóa 1A: Bộ mã hóa có thể gửi VPS, SPS và PPS không được sử dụng bổ sung (tức là không bao giờ được kích hoạt) trong băng (tức là như các bộ phận NAL tương ứng) cho mỗi TMCTS và cung cấp phép ánh xạ đến TMCTS trong thông điệp về Thông tin nâng cao bổ sung (Supplemental Enhancement Information - SEI).

Các ngữ nghĩa/cú pháp ví dụ cho phép tín hiệu hóa 1E SEI được thể hiện trên Fig.8.

Các phần tử cú pháp 90 được chọn khi chúng có thể được suy ra từ các bộ nhận biết tập hợp tham số hình ảnh.

Các ngữ nghĩa được cung cấp dưới đây.

`num_extraction_information_sets_minus1` biểu thị số lượng tập hợp thông tin được chứa trong bước tín hiệu hóa 1A SEI đã cho được áp dụng trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

`num_applicable_tile_set_identifiers_minus1` biểu thị số lượng các giá trị `mcts_id` của tập hợp ô hình ảnh mà tập hợp thông tin thứ *i* sau đây áp dụng cho quy trình trích xuất hình ảnh con.

`mcts_identifier[ i ][ k ]` biểu thị tất cả các giá trị `num_applicable_tile_set_identifiers_minus1` plus 1 của `mcts_id` của các tập hợp ô hình ảnh mà tập hợp thông tin thứ *i* sau đây áp dụng cho quy trình trích xuất hình ảnh con.

`num_mcts_pps_replacements[ i ]` biểu thị số lượng của các tín hiệu hóa thay thế bộ nhận dạng pps trong Signaling1A SEI cho tập hợp ô hình ảnh với `mcts_id` bằng `mcts_id_map[ i ]`.

`mcts_vps_id[ i ]` biểu thị rằng tập hợp tham số video thứ *i* `mcts_vps_idx` được sử dụng cho tập hợp ô hình ảnh với `mcts_id` bằng `mcts_id_map[ i ]` trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

`mcts_sps_id[ i ]` biểu thị rằng tập hợp tham số theo chuỗi thứ *i* `mcts_sps_idx` được sử dụng cho tập hợp ô hình ảnh với `mcts_id` bằng `mcts_id_map[ i ]` trong quy trình trích

xuất hình ảnh con.

$mcts_pps_id_in[i][j]$ biểu thị giá trị thứ j của các bộ nhận biết $num_mcts_pps_replacements[i]$ pps trong cấu trúc cú pháp phần tiêu đề lát cắt hình ảnh của tập hợp ô hình ảnh với $mcts_id$ bằng $mcts_id_map[i]$ sẽ được thay thế trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$mcts_pps_id_out[i][j]$ biểu thị giá trị thứ j của các bộ nhận biết $num_mcts_pps_replacements$ pps identifiers trong các cấu trúc cú pháp tiêu đề lát cắt hình ảnh của tập hợp ô hình ảnh với $mcts_id$ bằng $mcts_id_map[i]$ để thay thế các bộ nhận biết pps bằng giá trị $mcts_pps_id_in[i][j]$ trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

- Tín hiệu hóa 1B: Bộ mã hóa có thể gửi VPS, SPS và PPS cho mỗi TMCTS và phép ánh xạ đến tất cả TMCTS được chứa trong SEI kiểu vật mang.

Các ngữ nghĩa/cú pháp ví dụ cho Signaling 1B SEI được thể hiện trên Fig.9.

Các phần tử cú pháp màu vàng 92 được chọn khi chúng có thể được suy ra từ các bộ nhận biết tập hợp tham số hình ảnh.

Các ngữ nghĩa được cung cấp dưới đây.

$num_vps_in_message_minus1$ biểu thị số lượng của các cấu trúc cú pháp vps trong Signaling1B SEI đã cho được sử dụng trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$num_sps_in_message_minus1$ biểu thị số lượng của các cấu trúc cú pháp sps trong Signaling1B SEI đã cho được sử dụng trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$num_pps_in_message_minus1$ biểu thị số lượng các cấu trúc cú pháp pps trong Signaling1B SEI đã cho được sử dụng trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$num_extraction_information_sets_minus1$ biểu thị số lượng tập hợp thông tin được chứa trong Signaling1B SEI đã cho được áp dụng trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$num_applicable_tile_set_identifiers_minus1$ biểu thị số lượng các giá trị của $mcts_id$ của các tập hợp ô hình ảnh mà tập hợp thông tin thứ i sau đây áp dụng cho quy trình trích xuất hình ảnh con.

$mcts_identifier[i][k]$ biểu thị tất cả các trị số $num_applicable_tile_set_identifiers_minus1$ plus 1 của $mcts_id$ của các tập hợp ô hình ảnh mà tập hợp thông tin thứ i sau đây áp dụng cho với quy trình trích xuất hình ảnh

con.

$mcts_vps_idx[i]$ biểu thị rằng tập hợp tham số video thứ i $mcts_vps_idx[i]$ -th được tín hiệu hóa trong Signaling1B SEI sẽ được sử dụng cho tập hợp ô hình ảnh với $mcts_id$ bằng $mcts_id_map[i]$ trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$mcts_sps_idx[i]$ biểu thị rằng tập hợp tham số theo chuỗi thứ i $mcts_sps_idx$ được tín hiệu hóa trong Signaling1B SEI sẽ được sử dụng cho tập hợp ô hình ảnh với $mcts_id$ bằng $mcts_id_map[i]$ trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$num_mcts_pps_replacements[i]$ biểu thị số lượng của các thay thế bộ nhận dạng pps tín hiệu hóa trong Signaling1B SEI cho tập hợp ô hình ảnh với $mcts_id$ bằng $mcts_id_map[i]$.

$mcts_pps_id_in[i][j]$ biểu thị giá trị thứ j của các bộ nhận dạng pps $num_mcts_pps_replacements$ trong các cấu trúc cú pháp tiêu đề lát cắt hình ảnh của tập hợp ô hình ảnh với $mcts_id$ bằng $mcts_id_map[i]$ sẽ được thay thế trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$mcts_pps_idx_out[i][j]$ biểu thị rằng tập hợp tham số hình ảnh với bộ nhận dạng pps bằng $mcts_pps_id_in[i][j]$ sẽ được thay thế bằng tập hợp tham số hình ảnh được tín hiệu hóa thứ j $mcts_pps_idx_out[i]$ trong Singalling1C SEI trong suốt quy trình trích xuất hình ảnh con.

- Signaling 1C: Bộ mã hóa có thể cung cấp thông tin tập hợp tham số được kết hợp với TMCTS mà có thể không được suy ra (vùng đệm/định thời gian bổ sung thiết yếu (HRD)) các tham số và phép ánh xạ sang TMCTS có thể áp dụng trong SEI.

Các ngữ nghĩa/cú pháp ví dụ cho Signaling 1C SEI được thể hiện trên Fig.10.

Thông tin HRD trong SEI sau đây được tạo cấu trúc theo kiểu mà quy trình trích xuất có thể thay thế khối liên tiếp của các phần tử cú pháp trong VPS ban đầu với khối liên tiếp tương ứng của các phần tử cú pháp từ SEI.

$num_extraction_information_sets_minus1$ biểu thị số lượng các tập hợp thông tin được chứa trong Signaling1C SEI đã cho sẽ được áp dụng trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

$num_applicable_tile_set_identifiers_minus1$ biểu thị số lượng các giá trị của $mcts_id$ của các tập hợp ô hình ảnh mà tập hợp thông tin thứ i sau đây áp dụng cho quy trình trích xuất hình ảnh con.

`mcts_identifier[ i ][ k ]` biểu thị tất cả các trị số `num_applicable_tile_set_identifiers_minus1` plus 1 của `mcts_id` của các tập hợp ô hình ảnh mà tập hợp thông tin thứ `i` sau đây áp dụng cho với quy trình trích xuất hình ảnh con.

`mcts_vps_timing_info_present_flag[ i ]` bằng 1 chỉ rõ rằng `mcts_vps_num_units_in_tick[ i ]`, `mcts_vps_time_scale[ i ]`, `mcts_vps_poc_proportional_to_timing_flag[ i ]` và `mcts_vps_num_hrd_parameters[ i ]` có mặt trong VPS. `mcts_vps_timing_info_present_flag[ i ]` bằng 0 chỉ rõ rằng `mcts_vps_num_units_in_tick[ i ]`, `mcts_vps_time_scale[ i ]`, `mcts_vps_poc_proportional_to_timing_flag[ i ]` và `mcts_vps_num_hrd_parameters[ i ]` không có mặt trong Signaling1C SEI.

`mcts_vps_num_units_in_tick[ i ]` là số lượng thứ `i` của các bộ phận thời gian của đồng hồ vận hành tại tần số `mcts_vps_time_scale` Hz mà tương ứng với một số gia (được gọi là nhịp đồng hồ) của bộ đếm nhịp đồng hồ. Giá trị của `mcts_vps_num_units_in_tick[ i ]` sẽ lớn hơn 0. Nhịp đồng hồ, trong các đơn vị giây, bằng thương số của `mcts_vps_num_units_in_tick` chia cho `mcts_vps_time_scale`. Ví dụ, khi tỉ lệ hình ảnh của tín hiệu video là 25 Hz, `mcts_vps_time_scale` có thể bằng 27 000 000 và `mcts_vps_num_units_in_tick` có thể bằng 1 080 000, và do đó nhịp đồng hồ có thể là 0,04 giây.

`mcts_vps_time_scale[ i ]` là số lượng thứ `i` của các bộ phận thời gian mà đi qua trong một giây. Ví dụ, hệ tọa độ thời gian mà đo thời gian sử dụng đồng hồ 27 MHz có `vps_time_scale` là 27000000. Giá trị của `vps_time_scale` sẽ lớn hơn 0.

`mcts_vps_poc_proportional_to_timing_flag[ i ]` bằng 1 biểu thị rằng trị số đếm thứ tự hình ảnh cho mỗi hình ảnh trong CVS mà không phải là hình ảnh đầu tiên trong CVS, trong thứ tự giải mã, tỉ lệ với thời gian đầu ra của hình ảnh liên quan đến thời gian đầu ra của hình ảnh thứ nhất trong CVS. `mcts_vps_poc_proportional_to_timing_flag[ i ]` bằng 0 biểu thị rằng trị số đếm thứ tự hình ảnh cho mỗi hình ảnh trong CVS rằng không phải là hình ảnh thứ nhất trong CVS, theo thứ tự giải mã, có thể hoặc không thể tỉ lệ với thời gian đầu ra của hình ảnh liên quan đến thời gian đầu ra của hình ảnh thứ nhất trong CVS.

`mcts_vps_num_ticks_poc_diff_one_minus1[ i ]` plus 1 chỉ rõ số lượng của nhịp

đồng hồ tương ứng với chênh lệch của trị số đếm thứ tự hình ảnh bằng 1. Trị số `mcts_vps_num_ticks_poc_diff_one_minus1[ i ]` sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến $232 - 2$, gồm cả các trị số đầu mút.

`mcts_vps_num_hrd_parameters[ i ]` chỉ rõ số lượng của các cấu trúc cú pháp `hrd_parameters( )` có mặt trong lồi vào thứ i của Signaling1C SEI. Giá trị của `mcts_vps_num_hrd_parameters` sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến `vps_num_layer_sets_minus1 + 1`, bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

`mcts_hrd_layer_set_idx[ i ][ j ]` chỉ rõ chỉ mục, trong danh sách các tập hợp lớp được định rõ bởi VPS của lồi vào thứ i trong Signaling1C SEI, của tập hợp lớp mà cấu trúc cú pháp `hrd_parameters( )` thứ i trong Signaling1C SEI áp dụng cho và sẽ được sử dụng trong quy trình trích xuất hình ảnh con. Trị số `mcts_hrd_layer_set_idx[ i ][ j ]` sẽ nằm trong khoảng $(\text{vps_base_layer_internal_flag} ? 0 : 1)$ đến `vps_num_layer_sets_minus1`, bao gồm cả hai trị số đầu mút. Đó là yêu cầu của sự tương thích dòng bit rằng trị số của `mcts_hrd_layer_set_idx[ i ][ j ]` sẽ không bằng trị số của `hrd_layer_set_idx[ i ][ k ]` cho bất kỳ trị số j không bằng k .

`mcts_cprms_present_flag[ i ][ j ]` bằng 1 chỉ rõ rằng các tham số HRD mà là chung cho tất cả các lớp con có mặt trong cấu trúc cú pháp `hrd_parameters( )` thứ j của lồi vào thứ i của Signaling1C SEI. `mcts_cprms_present_flag[ i ][ j ]` bằng 0 chỉ rõ rằng các tham số HRD mà là chung cho tất cả các lớp con không có mặt trong cấu trúc cú pháp `hrd_parameters( )` thứ i của lồi vào thứ i của Signaling1C SEI và được suy ra sẽ là giống như cấu trúc cú pháp `hrd_parameters( )` thứ $(i - 1)$ của lồi vào thứ i của Signaling1C SEI. `mcts_cprms_present_flag[ i ][ 0 ]` được suy ra sẽ bằng 1.

Như thông tin HRD ở trên liên quan đến VPS, việc tín hiệu hóa thông tin tương tự cho các tham số SPS VUI HRD có thể được thể hiện theo cùng một kiểu, ví dụ mở rộng SEI ở trên hoặc như thông điệp SEI riêng lẻ.

Cần lưu ý rằng các phương án khác của sáng chế có thể sử dụng các cơ chế được thực hiện bởi việc tín hiệu hóa 1A, 1B và 1C trong các cấu trúc cú pháp dòng bit khác như VUI hoặc như các mở rộng của các tập hợp tham số.

1.2. Các thông điệp SEI

Sự xuất hiện của bất kỳ thông điệp SEI sau đây trong dòng bit video ban đầu có thể yêu cầu cơ chế điều chỉnh để tránh sự không mạch lạc sau khi trích xuất TMCTS:

• HRD related Buffering Period, Picture Timing and Decoding Unit Information SEI

- PanScan SEI
- *FramePackingArrangement* SEI
- DecodedPictureHash SEI
- TMCTS SEI

Các phương án tín hiệu hóa

• Tín hiệu hóa 2A: Bộ mã hóa có thể cung cấp các thay thế thích hợp cho các SEI ở trên kết hợp với TMCTS trong kiểu vật mang SEI cho tất cả TMCTS. Bước tín hiệu hóa này có thể được tổ hợp với phương án trong tín hiệu hóa 1C và được thể hiện trên Fig. 11. Nói cách khác, theo cách bổ sung hoặc thay thế cho phần mô tả được cung cấp ở trên, dòng dữ liệu video 10 mà biểu diễn video 14 có thể bao gồm phần trọng tải 18 mà do các hình ảnh 12 của video được mã hóa thành và thông điệp thông tin nâng cao bổ sung biểu thị thông tin nâng cao bổ sung so khớp với phần trọng tải 18, hoặc, hoặc chính xác hơn, cách thức mà các hình ảnh 12 của video được mã hóa thành phần trọng tải 18, và còn bao gồm thông tin 50 bao gồm các chỉ dẫn 52 của vùng con được định trước 22 của các hình ảnh 12, và thông điệp thông tin nâng cao bổ sung thay thế để thay thế thông điệp thông tin nâng cao bổ sung, trong đó thông điệp thông tin nâng cao bổ sung thay thế được lựa chọn để dòng dữ liệu video được rút gọn 62 được biến đổi so với dòng dữ liệu video bằng cách loại bỏ 68 các phần 70 của phần trọng tải 18 quy chiếu đến vùng của các hình ảnh 12 ngoài vùng con được định trước 22, và thay đổi 78 các biểu thị vị trí 32 trong phần trọng tải 18 để chỉ dẫn vị trí theo cách được đo từ chu vi của vùng con được định trước 22 thay vì các hình ảnh 12, có phần trọng tải được rút gọn đã được mã hóa tại đó các hình ảnh vùng con cụ thể 86 thể hiện vùng con được định trước 22 của các hình ảnh theo cách để thông điệp thông tin nâng cao bổ sung thay thế biểu thị thông tin nâng cao bổ sung thay thế so khớp phần trọng tải được rút gọn, tức là theo cách mà tại đó các hình ảnh vùng con cụ thể 86 được mã hóa thành phần trọng tải được rút gọn 18. Bộ thiết lập tham số 80a sẽ, theo cách bổ sung hoặc thay thế cho phép tạo ra tham số được mô tả ở trên, tạo ra thông điệp thông tin nâng cao bổ sung mà là đối tượng của việc thay thế tiềm năng bằng thông điệp SEI thay thế. Sự thay thế sẽ là, theo cách bổ sung hoặc thay thế cho phép chuyển hướng và/hoặc điều chỉnh được mô tả ở trên,

được thực hiện bởi thiết bị mạng 60.

`all_tile_sets_flag` bằng 0 chỉ rõ rằng danh sách `applicable_mcts_id[ 0 ]` được chỉ rõ bởi `wapplicable_mcts_id[ i ]` cho tất cả các tập hợp ô hình ảnh được xác định trong dòng bit. `all_tile_sets_flag` bằng 1 chỉ rõ rằng danh sách `applicable_mcts_id[ 0 ]` gồm tất cả các trị số của `nuh_layer_id` có mặt trong bộ phận truy cập hiện thời mà lớn hơn hoặc bằng `nuh_layer_id` của bộ phận SEI NAL hiện thời, theo thứ tự tăng của các trị số.

`tile_sets_max_temporal_id_plus1` minus 1 biểu thị mức theo thời gian cực đại sẽ được trích xuất trong quy trình trích xuất hình ảnh con cho tập hợp ô hình ảnh với `mcts_id` bằng phân tử của mảng `applicable_mcts_id[ i ]`.

`num_applicable_tile_set_identifiers_minus1` plus 1 chỉ rõ số lượng của `mcts ids` có thể áp dụng sau đây cho các thông điệp SEI sau đây cần được sử dụng trong quy trình trích xuất hình ảnh con.

`mcts_identifier[ i ]` biểu thị tất cả các trị số `num_applicable_tile_set_identifiers_minus1` của `mcts_id` cho các thông điệp SEI sau đây mà cần được chèn khi trích xuất tập hợp ô hình ảnh tương ứng với `mcts_id` bằng với `applicable_mcts_id[ i ]` sử dụng quy trình trích xuất hình ảnh con cho các tập hợp ô hình ảnh.

2. Quy trình trích xuất hình ảnh con:

Các chi tiết quy trình trích xuất phụ thuộc rõ ràng vào sơ đồ tín hiệu hóa được áp dụng.

Các ràng buộc liên quan đến thiết lập ô hình ảnh và TMCTS SEI, TMCTS được trích xuất cụ thể, phải được tạo công thức để đảm bảo đầu ra tương thích. Sự hiện diện của các phương án tín hiệu hóa ở trên đạt đến dòng bit biểu diễn sự đảm bảo rằng bộ mã hóa tuân theo các ràng buộc được tạo công thức dưới đây trong quá trình tạo dòng bit video.

Đầu vào:

- A bitstream.
- Target MCTS identifier `MCTSIidTarget`.
- Target layer identifier list `layerIdListTarget`.

Các ràng buộc hoặc các yêu cầu dòng bit

- `tiles_enabled_flag` equal to 1.

- $\text{num_tile_columns_minus1} > 0 \parallel \text{num_rows_minus1} > 0$.
- thông điệp TMCTS SEI với $\text{mcts_id}[i]$ bằng với MCTSIidTarget có mặt và được kết hợp với tất cả các hình ảnh là đầu ra.
- TMCTS với $\text{mcts_id}[i]$ bằng với MCTSIidTarget có mặt trong TMCTS SEI.
- Mức thích hợp cho TMCTS với $\text{mcts_id}[i]$ bằng MCTSIidTarget phải được tín hiệu hóa, hoặc thông qua các phần tử cú pháp TMCTS SEI $\text{mcts_tier_level_idc_present_flag}[i]$, $\text{mcts_tier_idc}[i]$, $\text{mcts_level_idc}[i]$ hoặc một trong các phương án tín hiệu hóa 1A hoặc 1B ở trên.
- Thông tin HRD cho TMCTS có mặt trong dòng bit thông qua một trong số các phương án tín hiệu hóa 1A, 1B hoặc 1C.
- Tất cả các hình chữ nhật trong TMCTS với $\text{mcts_id}[i]$ bằng MCTSIidTarget có chiều cao bằng nhau hoặc chiều rộng bằng nhau hoặc cả hai về các mẫu luma.

Quy trình:

- Loại bỏ tất cả ô hình ảnh NALUs mà không có trong tập hợp ô hình ảnh kết hợp với $\text{mcts_id}[i]$ bằng MCTSIidTarget .
- Các tập hợp tham số thay thế/điều chỉnh phụ thuộc vào tín hiệu hóa 1X.
- Điều chỉnh tiêu đề lát cắt hình ảnh NALU còn lại theo như sau đây
 - o Điều chỉnh $\text{slice_segment_address}$ và $\text{first_slice_segment_in_pic_flag}$ tạo ra mặt phẳng hình ảnh chung từ tất cả các hình chữ nhật trong tập hợp ô hình ảnh.
 - o Điều chỉnh pps_id nếu cần thiết
- Loại bỏ hoặc, trong sự có mặt của tín hiệu hóa 2A, thay thế các SEIs .

Như phương án thay thế, các ràng buộc hoặc các yêu cầu dòng bit được mô tả ở trên như phần của quy trình trích xuất có thể lấy dạng tín hiệu hóa dành riêng trong dòng bit, ví dụ, thông điệp SEI hoặc chỉ dẫn VUI riêng biệt, sự có mặt của nó sẽ là yêu cầu cho quy trình trích xuất nêu trên của chúng.

2. Nhiều lớp

Trong một số tình huống, các bộ mã hóa-giải mã theo lớp có thể quan tâm, ví dụ, để cung cấp thay đổi chất lượng cho mỗi vùng. Có thể quan tâm đến việc cung cấp vùng không gian lớn hơn tại chất lượng lớp nhỏ hơn, để mà nếu được yêu cầu bởi người dùng, và một số vùng cụ thể của video góc rộng không có sẵn tại lớp cao hơn, nội dung là có sẵn trong các lớp thấp hơn sẽ được tăng tốc độ lấy mẫu và có mặt cùng với nội dung lớp

cao hơn. Mức độ mà các miền video lớp thấp hơn mở rộng đến các miền video lớp cao hơn cần được cho phép để thay đổi phụ thuộc vào trường hợp sử dụng.

Ngoài TMCTS SEI được mô tả, trong việc mở rộng theo lớp của thông số HEVC (tức là Phụ lục F), thông điệp SEI của các tập hợp ô hình ảnh bị ràng buộc liên lớp (Inter-layer Constrained Tile Sets - ILCTS) được chỉ rõ mà biểu thị tương tự trong các ràng buộc tự nhiên với sự dự báo liên lớp. Để tham khảo, bảng cú pháp được đưa ra trên Fig.12.

Do đó, phần nửa của sáng chế, quy trình trích xuất kiểu tương tự như ở trên được thực hiện cho các dòng bit video được mã hóa theo lớp có tính đến thông tin bổ sung.

Sự khác biệt chính đối với việc tín hiệu hóa và xử lý được mô tả ở trên trong trường hợp xem xét các khía cạnh tín hiệu hóa cho hình ảnh con nhiều lớp mà là các phần dữ liệu được đặt mục tiêu của dòng bit là không còn được nhận dạng bởi giá trị đơn lẻ của bộ nhận dạng `mcts_id` identifier. Thay vào đó, bộ nhận dạng của tập hợp lớp và nhiều bộ nhận dạng của TMCTS trong mỗi lớp được chứa nếu có thể áp dụng và các bộ nhận dạng ILCTS tương ứng giữa các lớp được chứa nếu dạng nếu có thể áp dụng hình thành vectơ đa hướng nhận dạng phần mục tiêu của dòng bit.

- Các phương án của sáng chế là các biến thể của tín hiệu hóa lớp đơn được bộc lộ ở trên 1A, 1B, 1C, và 2A mà phần tử cú pháp `mcts_identifier[ i ][ k ]` được thay thế bởi vectơ nhận dạng đa chiều được mô tả.

Hơn nữa, bộ mã hóa ràng buộc hoặc dòng bit yêu cầu được mở rộng như sau.

2.2. Quy trình trích xuất

Đầu vào:

- Vectơ nhận dạng đa chiều bao gồm...
 - Tập hợp lớp mục tiêu `layerSetIdTarget`
 - Bộ nhận dạng TMCTS lớp mục tiêu `MCTSIIdTarget_Lx` ít nhất cho lớp cao nhất trong tập hợp lớp với bộ nhận dạng `layerSetIdTarget`
 - Các bộ nhận dạng ILCTS mục tiêu `LTCTSIIdTarget_Lx_refLy` tương ứng với
- Dòng bit

Các yêu cầu dòng bit:

Ngoài những gì đã được xác định cho trường hợp lớp đơn:

o các thông điệp TMCTS SEI với $mcts_id[i]$ bằng với $MCTSIIdTarget_Lx$ có mặt cho các lớp tương ứng Lx và các thông điệp ILCTS SEI với $ilcts_id[i]$ bằng với $ILTCTSIIdTarget_Lx_refLy$ có mặt trong các lớp tương ứng Lx cho các lớp quy chiếu được sử dụng bất kỳ Ly được chứa trong dòng bit và tập hợp lớp $layerSetIdTarget$

Để loại trừ sự tồn tại của các mẫu tham chiếu bị thiếu trong phần dòng bit được trích xuất, TMCTS và ILCTS xác định phần dòng bit còn phải đáp ứng các ràng buộc sau đây.

o Đối với mỗi lớp quy chiếu A với tập hợp ô hình ảnh tsA được kết hợp với $mcts_id[i]$ bằng với $MCTSIIdTarget_LA$: Các ô hình ảnh trong lớp A cấu thành tsA là cùng các ô hình ảnh mà được kết hợp với tập hợp ô hình ảnh với $ilcts_id[i]$ bằng với $ILTCTSIIdTarget_LA_refLy$.

o Với mỗi lớp tham chiếu B với tập hợp ô hình ảnh tsB được kết hợp với $mcts_id[i]$ bằng với $MCTSIIdTarget_LB$: Các ô hình ảnh trong lớp B cấu thành tsB được chứa hoàn toàn trong tập hợp ô hình ảnh quy chiếu được kết hợp mà được biểu thị $ilcts_id[i]$ $ILTCTSIIdTarget_Lx_refLB$.

Quy trình:

Mỗi lớp x : loại bỏ tất cả các đơn vị NAL của ô hình ảnh mà không nằm trong tập hợp ô hình ảnh với $mcts_id[i]$ các bộ nhận dạng $MCTSIIdTarget_Lx$.

Trước khi chuyển sang khía cạnh tiếp theo của sáng chế, một lưu ý ngắn gọn sẽ được đưa ra đối với khả năng được đề cập ở trên mà vùng con 22 có thể được hợp thành từ các tập hợp ô hình ảnh, vị trí tương đối của tập hợp ô hình ảnh trong các hình ảnh 12 có thể khác với vị trí tương đối của tập hợp khác của các ô hình ảnh này trong các hình ảnh nhỏ hơn 86 của video 84 biểu diễn bởi dòng dữ liệu video được rút gọn 62.

Fig. 13 minh họa các hình ảnh 12 được chia nhỏ thành mảng ô hình ảnh 42 được đánh số sử dụng các chữ cái in hoa A đến I dọc theo thứ tự giải mã. Chỉ với mục đích minh họa, Fig. 13 thể hiện ví dụ duy nhất một hình ảnh và chia nhỏ thành 3x3 ô hình ảnh 42. Tưởng tượng rằng các hình ảnh 42 được mã hóa thành dòng dữ liệu video 10 theo cách mà các phụ thuộc mã hóa không cắt ngang các đường biên của ô hình ảnh 40, ví dụ, các phụ thuộc mã hóa do đó bị giới hạn không chỉ gồm các liên phụ thuộc về không gian bên trong hình ảnh, mà còn các liên phụ thuộc về thời gian. Theo đó, ô hình

ảnh 42 trong hình ảnh hiện thời chỉ phụ thuộc vào chính bản thân nó hoặc ô hình ảnh cùng vị trí trong hình ảnh được mã hóa/giải mã trước đó bất kỳ, tức là hình ảnh quy chiếu theo thời gian.

Trong tình huống này, vùng con 22 có thể ví dụ được hợp thành từ tập hợp ô hình ảnh 42 không kề nhau, chẳng hạn như tập hợp các ô hình ảnh {D, F, G, I}. Do độc lập lẫn nhau, các hình ảnh 86 của video 84 có thể thể hiện vùng con 22 theo cách mà các ô hình ảnh góp phần vào ô hình ảnh được sắp xếp trong không gian trong hình ảnh 86 theo cách khác. Điều này được thể hiện trên Fig. 13: các hình ảnh 86 cũng được mã hóa thành dòng dữ liệu video được rút gọn 62 trong các đơn vị của các ô hình ảnh 42, nhưng vùng con hình thành ô hình ảnh 22 trong các hình ảnh 12 được sắp xếp trong không gian trong các hình ảnh 86 tại mỗi quan hệ vị trí qua lại khác với một mối quan hệ khác. Theo ví dụ trên Fig. 13, các ô hình ảnh 42 hình thành vùng con 22 có các ô hình ảnh chiếm tại các cạnh đối diện của hình ảnh 12 nếu khi các hình ảnh 12 được thể hiện tầm nhìn toàn cảnh theo chiều ngang để các ô hình ảnh tại đó các cạnh đối diện của chúng thực sự thể hiện các phần liền kề của cảnh toàn cảnh. Tuy nhiên, trên các hình ảnh 86, các ô hình ảnh trong mỗi hàng ô hình ảnh chuyển đổi vị trí tương ứng với các vị trí tương đối của chúng trong các hình ảnh 12. Nghĩa là, ô hình ảnh F, ví dụ, xuất hiện ở phía bên tay trái tương ứng với ô hình ảnh D khi so với vị trí theo chiều ngang chung của các ô hình ảnh D và F trong các hình ảnh 12.

Trước khi tiến hành sang khía cạnh tiếp theo của sáng chế, cần lưu ý rằng không phải ô hình ảnh 42 cũng không phải phần 22 cần được mã hóa thành các hình ảnh 12 theo cách nêu trên trong đó các phụ thuộc mã hóa bị giới hạn để không cắt ngang đường biên của chúng. Đương nhiên, sự giới hạn này hạ thấp khái niệm về rút gọn/trích xuất dòng dữ liệu video nêu trên, nhưng vì các phụ thuộc mã hóa này có xu hướng chỉ ảnh hưởng đến phần mép nhỏ dọc theo đường biên của vùng con 22/ô hình ảnh 42, phụ thuộc vào ứng dụng các sự biến dạng tại các phần mép này có thể được chấp nhận phụ thuộc vào ứng dụng.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng cho đến nay các phương án được mô tả ở trên thể hiện khả năng mở rộng bộ mã hóa-giải mã video hiện có theo cách mới bao gồm điểm tuân thủ được mô tả, cụ thể khả năng rút gọn dòng video thành dòng video được rút gọn đi liền với vùng con 22 của các hình ảnh ban đầu 12 trong khi chỉ duy trì tính tuân thủ, và

để đạt được điều này, thông tin 50 đã được ẩn theo cách ví dụ trong thông điệp SEI, VUI hoặc mở rộng tập hợp tham số, tức là các phần của dòng dữ liệu video ban đầu mà có thể được bỏ qua bởi các bộ giải mã theo lượt thích hoặc không thích. Tuy nhiên, theo cách thay thế, thông tin 50 có thể được truyền tải trong dòng dữ liệu video tại các phần mà là các phần tiêu chuẩn. Nghĩa là, bộ mã hóa-giải mã video mới có thể được thiết lập theo cách, từ hỗn tạp, bao gồm điểm tuân thủ được mô tả.

Hơn nữa, vì mục đích đầy đủ, ví dụ thực hiện cụ thể hơn cho các phương án nêu trên được mô tả, ví dụ này minh họa khả năng mở rộng tiêu chuẩn HEVC theo cách để mà thực hiện các phương án nêu trên. Để đạt được mục đích này, các thông điệp SEI mới được cung cấp. Nói cách khác, các biến đổi thành thông số HEVC được mô tả mà cho phép việc trích xuất tập hợp ô hình ảnh bị ràng buộc chuyển động (motion-constrained tile set - MCTS) như dòng bit tương thích HEVC riêng lẻ. Hai thông điệp SEI được sử dụng và được mô tả dưới đây.

Thông điệp SEI thứ nhất, tức là thông điệp SEI tập hợp thông tin trích xuất MCTS, cung cấp cú pháp cho tập dữ liệu kiểu ổ trượt của các tập hợp tham số thay thế cụ thể MCTS và định rõ quy trình trích xuất theo các ngữ nghĩa. Thông điệp SEI thứ hai, tức là thông điệp SEI lồng thông tin trích xuất MCTS, cung cấp cú pháp cho các thông điệp SEI được lồng cụ thể MCTS.

Theo đó, để chứa các thông điệp SEI này thành khung HEVC, cú pháp thông điệp SEI chung của HEVC được sửa để chứa các kiểu thông điệp SEI mới.

sei_payload(payloadType, payloadSize) {	Mô tả
if(nal_unit_type == PREFIX_SEI_NUT)	
if(payloadType == 0)	
buffering_period(payloadSize)	
...	
else if(payloadType == 152)	
mcts_extraction_info_set(payloadSize)	
else if(payloadType == 153)	
mcts_extraction_info_nesting(payloadSize)	
...	
else if(payloadType == 160)	
layers_not_present(payloadSize) /* specified in Annex F */	
}	
}	

Do đó, danh sách SingleLayerSeiList được thiết lập để chứa các giá trị payloadType 3, 6, 9, 15, 16, 17, 19, 22, 23, 45, 47, 56, 128, 129, 131, 132, và 134 đến 153, gồm cả hai trị số đầu nút. Tương tự, các danh sách VclAssociatedSeiList và PicUnitRepConSeiList sẽ được mở rộng bởi các số loại 152 và 153 của các thông điệp SEI mới, mà số chỉ được chọn tự nhiên cho các mục đích minh họa.

Bảng D.1 của HEVC, phạm vi lưu của các thông điệp SEI, sẽ chứa bổ sung lời gợi ý cho các bảng mới của các thông điệp SEI:

Thông điệp SEI	Phạm vi lưu
Tập hợp thông tin trích xuất MCTS	CLVS chứa thông điệp SEI
Lồng thông tin trích xuất MCTS	Đơn vị truy cập chứa thông điệp SEI

Cú pháp của chúng sẽ như sau đây. Cú pháp thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS có thể được thiết kế như:

mcts_extraction_info_set() {	Descriptor
num_extraction_info_sets_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_extraction_information_sets_minus1; i++) {	
num_associated_tile_set_identifiers_minus1[i]	ue(v)
for(j = 0; j <= num_associated_tile_set_identifiers_minus1[i]; j++)	
mcts_identifier[i][j]	ue(v)
num_vps_in_extraction_info_set_minus1[i]	ue(v)
for(j = 0; j <= num_vps_in_extraction_set_minus1[i]; j++)	
vps_rbsp_data_length[i][j]	ue(v)
num_sps_in_extraction_info_set_minus1[i]	ue(v)
for(j = 0; j <= num_sps_in_extraction_set_minus1[i]; j++)	
sps_rbsp_data_length[i][j]	ue(v)
num_pps_in_extraction_info_set_minus1[i]	ue(v)
for(j = 0; j <= num_pps_in_extraction_set_minus1[i]; j++) {	
pps_nuh_temporal_id_plus1[i][j]	u(3)
pps_rbsp_data_length[i][j]	ue(v)
}	
}	
while(!byte_aligned())	
mcts_alignment_bit_equal_to_zero	f(1)
for(j = 0; j <= num_vps_in_extraction_set_minus1[i]; j++)	
for(k = 0; k <= vps_rbsp_data_length[i][j]; k++)	
vps_rbsp_data_bytes[i][j][k]	u(8)
for(j = 0; j <= num_sps_in_extraction_set_minus1[i]; j++)	
for(k = 0; k <= sps_rbsp_data_length[i][j]; k++)	
sps_rbsp_data_bytes[i][j][k]	u(8)
for(j = 0; j <= num_pps_in_extraction_set_minus1[i]; j++)	
for(k = 0; k <= pps_rbsp_data_length[i][j]; k++)	
pps_rbsp_data_bytes[i][j][k]	u(8)
}	
}	

Theo như ngữ nghĩa liên quan, thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS là ví dụ cho thông tin 50 sử dụng các tham số thay thế 56.

Thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS cung cấp thông tin bổ sung để thực hiện trích xuất MCTS dòng bit con như được chỉ rõ dưới đây để suy ra dòng bit tương thích HEVC từ tập hợp ô hình ảnh bị ràng buộc chuyển động, tức là, tập hợp các ô hình ảnh hình thành mảnh 84 của khu vực hình ảnh tổng thể. Thông tin chứa số lượng tập hợp thông tin trích xuất, mỗi tập hợp chứa các bộ nhận dạng của các tập hợp ô hình ảnh bị ràng buộc chuyển động mà tập hợp thông tin trích xuất ứng dụng vào. Mỗi tập

hợp thông tin trích xuất chứa các bit RBSP của các tập hợp tham số video thay thế, các tập hợp tham số dạng chuỗi và tập hợp tham số hình ảnh được sử dụng trong suốt quy trình trích xuất MCTS dòng bit con.

Đề tập hợp hình ảnh `associatedPicSet` là các hình ảnh từ đơn vị truy cập chứa thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS, bao gồm, lên đến nhưng không chứa cái đầu tiên của bất kỳ trong thứ tự giải mã sau đây:

- Đơn vị truy cập tiếp theo, theo thứ tự giải mã, mà chứa thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS.
- Hình ảnh IRAP tiếp theo với `NoRaslOutputFlag` bằng 1, theo thứ tự giải mã.
- Đơn vị truy cập IRAP tiếp theo, theo thứ tự giải mã, với `NoClrasOutputFlag` bằng 1.

Phạm vi thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS là tập hợp hình ảnh `associatedPicSet`.

Khi ô hình ảnh của tập hợp thông tin trích xuất MCTS thiết lập thông điệp SEI có mặt cho bất kỳ hình ảnh trong `associatedPicSet`, thông điệp SEI của tập hợp ô hình ảnh bị ràng buộc chuyển động theo thời gian sẽ có mặt cho hình ảnh thứ nhất của `associatedPicSet` theo thứ tự giải mã và có thể cũng có mặt cho các hình ảnh khác của `associatedPicSet`. Thông điệp SEI của các tập hợp ô hình ảnh bị ràng buộc chuyển động theo thời gian sẽ có với `mcts_id[ ]` bằng `mcts_idenfier[ ]` cho tất cả các hình ảnh trong `associatedPicSet`.

Khi ô hình ảnh của tập hợp thông tin trích xuất MCTS thiết lập thông điệp SEI có mặt cho bất kỳ hình ảnh trong `associatedPicSet`, thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS sẽ có mặt cho hình ảnh thứ nhất của `associatedPicSet` theo thứ tự giải mã và có thể cũng có mặt cho các hình ảnh khác của `associatedPicSet`.

Thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS sẽ không có mặt cho bất kỳ hình ảnh trong `associatedPicSet` khi `tiles_enabled_flag` bằng 0 cho PPS bất kỳ mà được kích hoạt cho hình ảnh bất kỳ trong `associatedPicSet`.

Thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS sẽ không có mặt cho hình ảnh bất kỳ trong `associatedPicSet` trừ khi mỗi PPS mà được kích hoạt cho hình ảnh bất kỳ trong `associatedPicSet` có cùng giá trị của các phần tử cú pháp `num_tile_columns_minus1`, `num_tile_rows_minus1`, `uniform_spacing_flag`,

`column_width_minus1[ i ]`, và `row_height_minus1[ i ]`.

Lưu ý 1 - Ràng buộc này tương tự ràng buộc kết hợp với `tiles_fixed_structure_flag` bằng 1, và có thể được mong muốn cho `tiles_fixed_structure_flag` bằng 1 khi thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS có mặt (mặc dù điều này không yêu cầu).

Khi nhiều hơn một thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS có mặt cho các hình ảnh của `associatedPicSet`, chúng có thể chứa nội dung nhận dạng.

Các đơn vị NAL mà chứa các ô hình ảnh thuộc về tập hợp ô hình ảnh `tileSetA` sẽ không chứa các ô hình ảnh mà không thuộc về tập hợp ô hình ảnh `tileSetA`.

Số lượng các thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS trong mỗi đơn vị truy cập sẽ không vượt quá 5.

`num_extraction_info_sets_minus1` plus 1 biểu thị số lượng các tập hợp thông tin trích xuất được chứa trong thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS được áp dụng trong quy trình trích xuất `mcts`. Giá trị của `mcts_vps_num_hrd_parameters` sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến $2^{32}-2$, bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

Tập hợp thông tin trích xuất thứ `i` được gán giá trị nhận dạng của tập hợp thông tin trích xuất MCTS bằng `i`.

`num_associated_tile_set_identifiers_minus1[ i ]` plus 1 biểu thị số lượng giá trị `mcts_id` của tập hợp ô hình ảnh trong tập hợp thông tin trích xuất thứ `i`. Giá trị `num_extraction_info_sets_minus1[ i ]` sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến $2^{32}-2$, bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

`mcts_identifier[ i ][ j ]` nhận dạng tập hợp ô hình ảnh thứ `j` với `mcts_id` bằng `mcts_identifier[ i ][ j ]` được kết hợp với tập hợp thông tin trích xuất thứ `i`. Giá trị `mcts_identifier[ i ][ j ]` sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến $2^{32}-2$, bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

`num_vps_in_extraction_info_set_minus1[ i ]` plus 1 biểu thị số lượng của các tập hợp tham số video thay thế trong tập hợp thông tin trích xuất thứ `i`. Giá trị `num_extraction_info_sets_minus1[ i ]` sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 15, bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

`vps_rbsp_data_length[ i ][ j ]` biểu thị số lượng byte `vps_rbsp_data_bytes[ i ][ j ][ k ]` của tập hợp tham số video thay thế thứ `j` sau đây trong tập hợp thông tin trích xuất thứ `i`.

$\text{num_sps_in_extraction_info_set_minus1}[i]$ plus 1 biểu thị số lượng các tập hợp tham số chuỗi thay thế trong tập hợp thông tin trích xuất thứ i . Giá trị $\text{num_sps_in_extraction_info_set_minus1}[i]$ sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 15, bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

$\text{sps_rbsp_data_length}[i][j]$ biểu thị số lượng byte $\text{sps_rbsp_data_bytes}[i][j][k]$ của tập hợp tham số của chuỗi thay thế thứ j sau đây trong tập hợp thông tin trích xuất thứ i .

$\text{num_sps_in_extraction_info_set_minus1}[i]$ plus 1 biểu thị số lượng các tập hợp tham số hình ảnh thay thế trong tập hợp thông tin trích xuất thứ i . Giá trị $\text{num_pps_in_extraction_info_set_minus1}[i]$ sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 63, bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

$\text{pps_nuh_temporal_id_plus1}[i][j]$ chỉ rõ bộ nhận dạng theo thời gian để tạo thành đơn vị PPS NAL được kết hợp với dữ liệu PPS được chỉ rõ trong PPS RBSP được chỉ rõ bởi $\text{pps_rbsp_data_bytes}[i][j][k]$ cho tập hợp tham số hình ảnh thay thế thứ j cho tập hợp thông tin trích xuất thứ i .

$\text{pps_rbsp_data_length}[i][j]$ biểu thị số lượng byte $\text{pps_rbsp_data_bytes}[i][j][k]$ của tập hợp tham số hình ảnh thay thế thứ j trong tập hợp thông tin trích xuất thứ i .

$\text{mcts_alignment_bit_equal_to_zero}$ sẽ bằng 0.

$\text{vps_rbsp_data_bytes}[i][j][k]$ chứa byte thứ k của RBSP của tập hợp tham số video thay thế thứ j sau đây trong tập hợp thông tin trích xuất thứ i .

$\text{sps_rbsp_data_bytes}[i][j][k]$ chứa byte thứ k của RBSP của tập hợp tham số chuỗi thay thế thứ j sau đây trong tập hợp thông tin trích xuất thứ i .

$\text{pps_rbsp_data_bytes}[i][j][k]$ chứa byte thứ k của RBSP của tập hợp tham số hình ảnh thay thế thứ j sau đây trong tập hợp thông tin trích xuất thứ i .

Quy trình trích xuất MCTS dòng bit con được áp dụng như sau:

Để dòng bit inBitstream , bộ nhận dạng MCTS mục tiêu mctsIdTarget , bộ nhận dạng tập hợp thông tin trích xuất MCTS mục tiêu mctsIdTarget và giá trị TemporalId cao nhất mục tiêu mctsTIdTarget là các đầu vào vào quy trình trích xuất MCTS dòng bit con.

Đầu ra của quy trình trích xuất MCTS dòng bit con là outBitstream dòng bit con.

Đó là yêu cầu về tương thích dòng bit cho dòng bit đầu vào mà dòng bit con đầu

ra bất kỳ mà là đầu ra của quy trình được xác định trong mệnh đề này với dòng bit sẽ là dòng bit tương thích.

Dòng bit con đầu ra được suy ra như sau:

- Dòng bit outBitstream được thiết lập là đồng nhất với dòng bit inBitstream.
- Danh sách ausWithVPS, ausWithSPS và ausWithPPS được thiết lập để chứa tất cả các đơn vị truy cập trong outBitstream chứa các đơn vị VCL NAL với dạng VPS_NUT, SPS_NUT và PPS_NUT.
- Loại bỏ tất cả các đơn vị SEI NAL mà có nuh_layer_id bằng 0 và chứa các thông điệp SEI không được lồng.

Lưu ý 2 - Bộ trích xuất dòng bit "thông minh" có thể bao gồm các thông điệp SEI không được lồng thích hợp trong dòng bit con được trích xuất, miễn là các thông điệp SEI có thể áp dụng cho dòng bit con đã có mặt như các thông điệp SEI được lồng trong mcts_extraction_info_nesting () trong dòng bit ban đầu.

- Loại bỏ ra khỏi outBitstream tất cả các đơn vị NAL với các dạng:
- Các đơn vị VCL NAL mà chứa các ô hình ảnh không thuộc về tập hợp ô hình ảnh với mcts_id[i] bằng mctsIdTarget,
- các đơn vị non-VCL NAL với các dạng VPS_NUT, SPS_NUT hoặc PPS_NUT.
- Chèn vào trong tất cả các đơn vị truy cập trong danh sách ausWithVPS trong các đơn vị outBitstream num_vps_in_extraction_info_minus1[mctsEISIdTarget] plus 1 NAL với dạng VPS_NUT được tạo ra từ dữ liệu VPS RBSP trong tập hợp thông tin trích xuất mctsEISIdTarget-th MCTS, tức là vps_rbsp_data_bytes[mctsEISIdTarget][j][] cho tất cả các trị số của j trong khoảng từ 0 đến num_vps_in_extraction_info_minus1[mctsEISIdTarget], bao gồm cả các giá trị đầu mút. Với mỗi VPS_NUT mà được tạo ra bởi nuh_layer_id được thiết lập bằng 0 và nuh_temporal_id_plus1 được thiết lập bằng 1.

– Chèn vào trong tất cả các đơn vị truy cập trong danh sách ausWithSPS trong các đơn vị outBitstream num_sps_in_extraction_info_minus1[mctsEISIdTarget] plus 1 NAL với dạng SPS_NUT được tạo ra từ dữ liệu SPS RBSP trong tập hợp thông tin trích xuất mctsEISIdTarget-th MCTS, tức là sps_rbsp_data_bytes[mctsEISIdTarget][j][] cho tất cả các giá trị j nằm trong khoảng từ 0 đến num_sps_in_extraction_info_minus1[mctsEISIdTarget], bao gồm cả hai giá trị đầu mút. Với mỗi SPS_NUT mà được tạo ra

bởi `nuh_layer_id` được thiết lập bằng 0 và `nuh_temporal_id_plus1` được thiết lập bằng 1.

- Chèn vào trong tất cả các đơn vị truy cập trong danh sách `ausWithPPS` trong các đơn vị `outBitstream` NAL với dạng `PPS_NUT` được tạo ra từ dữ liệu PPS RBSP trong tập hợp thông tin trích xuất `mctsEISIdTarget-th` MCTS, tức là `pps_rbsp_data_bytes[mctsEISIdTarget][j]` cho tất cả các giá trị `j` nằm trong khoảng từ 0 đến `num_pps_in_extraction_info_minus1[mctsEISIdTarget]`, bao gồm cả hai giá trị đầu mút cho `pps_nuh_temporal_id_plus1[mctsEISIdTarget][j]` mà nhỏ hơn hoặc bằng `mctsTIdTarget`. Đối với mỗi `PPS_NUT` mà được tạo ra `nuh_layer_id` được thiết lập bằng 0 và `nuh_temporal_id_plus1` được thiết lập bằng `pps_nuh_temporal_id_plus1[mctsEISIdTarget][j]` cho tất cả các giá trị `j` nằm trong khoảng từ `num_pps_in_extraction_info_minus1[mctsEISIdTarget]`, bao gồm cả hai giá trị đầu mút cho `pps_nuh_temporal_id_plus1[mctsEISIdTarget][j]` mà nhỏ hơn hoặc bằng `mctsTIdTarget`.

- Loại bỏ ra khỏi `outBitstream` tất cả các đơn vị NAL với `TemporalId` lớn hơn `mctsTIdTarget`.

- Với mỗi đơn vị VCL NAL còn lại trong `outBitstream`, điều chỉnh tiêu đề phân đoạn lát cắt hình ảnh như sau:

- Với đơn vị VCL NAL thứ nhất trong mỗi đơn vị truy cập, tập hợp giá trị của `first_slice_segment_in_pic_flag` bằng 1, nếu không thì bằng 0.

- Tập hợp các giá trị `slice_segment_address` theo thiết lập ô hình ảnh được định rõ trong PPS với `pps_pic_parameter_set_id` bằng `slice_pic_parameter_set_id`.

Cú pháp thông điệp SEI lồng thông tin trích xuất MCTS có thể được thiết kế như:

mcts_extraction_info_nesting() {	Descriptor
all_tile_sets_flag	u(1)
if(!all_tile_sets_flag) {	
num_associated_mcts_identifiers_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_associated_mcts_identifiers_minus1; i++)	
mcts_identifier[i]	ue(v)
}	
num_seis_in_mcts_extraction_seis_minus1	ue(v)
while(!byte_aligned())	
mcts_nesting_zero_bit /* equal to 0 */	u(1)
for(i = 0; i <= num_seis_in_mcts_extraction_seis_minus1; i++)	
sei_message()	
}	

Về ngữ nghĩa, cần lưu ý rằng thông điệp SEI lồng thông tin trích xuất MCTS có thể có mặt ngoài, hoặc thay thế cho, thông điệp SEI tập hợp thông tin trích xuất MCTS để hình thành thông tin 50.

Thông điệp SEI lồng thông tin trích xuất MCTS cung cấp cơ chế để thực hiện các thông điệp SEI được lồng và kết hợp các thông điệp SEI được lồng với các tập hợp con dòng bit tương ứng với một hoặc nhiều tập hợp ô hình ảnh bị ràng buộc chuyển động.

Trong quy trình trích xuất MCTS dòng bit con như được chỉ rõ về mặt ngữ nghĩa của thông điệp SEI của tập hợp thông tin trích xuất MCTS, các thông điệp SEI được lồng được chứa trong thông điệp SEI lồng thông tin trích xuất MCTS có thể được sử dụng để thay thế các thông điệp SEI không được lồng trong đơn vị truy cập mà chứa thông điệp SEI lồng thông tin trích xuất MCTS.

all_tile_sets_flag bằng 0 chỉ rõ rằng danh sách mcts_identifier list được thiết lập để gồm mcts_identifier[i]. all_tile_sets_flag bằng 1 chỉ rõ rằng list mcts_identifier[i] gồm tất cả các giá trị of mcts_id[] của các thông điệp temporal_motion_constrained_tile_sets SEI có mặt trong đơn vị truy cập hiện thời.

num_associated_mcts_identifiers_minus1 plus 1 chỉ rõ số lượng mcts_identifier sau đây. Giá trị của num_associated_mcts_identifiers_minus1[i] sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến $2^{32} - 2$, gồm cả hai giá trị đầu mút.

mcts_identifier[i] nhận dạng tập hợp ô hình ảnh với mcts_id bằng mcts_identifier[i] được kết hợp với các thông điệp SEI được lồng sau đây. Giá trị của mcts_identifier[i] sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến $2^{32} - 2$, gồm cả hai giá trị đầu mút.

`num_seis_in_mcts_extraction_seis_minus1` plus 1 biểu thị số lượng thông điệp SEI được lồng sau đây..

`mcts_nesting_zero_bit` sẽ bằng 0.

Đã chỉ ra ở trên rằng sự ước định hoặc tạo ra thông tin 50, tức là thông tin dẫn tham số và/hoặc thích ứng SEI, có thể được hoàn thành thay thế bên ngoài bộ mã hóa 80, tức là, bên ngoài vị trí mà tại đó việc mã hóa thực tế các hình ảnh 12 thành dòng dữ liệu 10 được thực hiện. Dòng dữ liệu 10 có thể, theo cách thay thế này, được truyền theo cách được đệm bởi các tham số ban đầu 20a và/hoặc (các) thông điệp SEI ban đầu chỉ liên quan đến dòng không được rút gọn 10. Tùy ý, thông tin liên quan đến một vùng con được hỗ trợ thêm nữa 22 của các hình ảnh 12 có thể có mặt trong dòng video 10, nhưng ngay cả khi điều này không bắt buộc, vì việc ước định thông tin 50 có thể dựa trên việc đánh giá kết cấu ô hình ảnh của dòng 12 trên phần của riêng nó để xác định một hoặc nhiều vùng con. Khi làm như vậy, mặc dù nhiệm vụ công kênh là ước định thông tin 50 được di dời từ vị trí bộ mã hóa sang một số vị trí gần máy chủ hơn, hoặc thậm chí đến vị trí người dùng, chẳng hạn ngay trước bộ giải mã cuối cùng 82, việc cần phải truyền dòng dữ liệu trọn vẹn 10, tức là không bị rút gọn có thể tránh được việc phải bỏ đi việc truyền các phần 70 của phần trọng tải 18 đề cập đến diện tích của các hình ảnh 12 bên ngoài vùng con mong muốn 22. Tập hợp tham số mã hóa ban đầu 20a và/hoặc (các) thông điệp SEI liên quan đến dòng dữ liệu không được rút gọn 12 sẽ hiển nhiên cũng được truyền. Thực thể mạng 60 mà thực hiện việc giảm hoặc loại bỏ thực tế 68 của phần 70, có thể đặt tại, lần lượt, ngay trước thực thể mà thực hiện việc ước định thông tin 50. Ví dụ, thiết bị truyền theo dòng chỉ tải xuống một cách cụ thể các phần của phần trọng tải 18 của dòng dữ liệu 10, không thuộc về các phần 70. Để đạt được mục đích này, một số lệnh tải xuống có thể được sử dụng chẳng hạn như tập tin kê khai. Giao thức DASH có thể được sử dụng để đạt được mục đích này. Việc ước định thông tin 50 có thể, ví dụ, được thực hiện bên trong thiết bị mạng này đặt tại phía trước bộ giải mã, chỉ như cách chuẩn bị việc điều chỉnh tham số thực tế của các tham số lần lượt theo Fig.3 hoặc Fig.5, và/hoặc thay thế SEI. Nhìn chung, thiết bị mạng có thể bao gồm, theo cách thay thế vừa thảo luận, giao diện nhận dòng dữ liệu được rút gọn 10 chỉ bao gồm phần trọng tải 18 nhỏ hơn phần 70, nhưng vẫn có các tham số 20a tham số hóa việc mã hóa hoàn toàn các hình ảnh 12 thành phần trọng tải 18, bao gồm phần 70. Các biểu thị vị trí 32 có thể vẫn

là các biểu thị ban đầu. Nghĩa là, dòng dữ liệu nhận được thực sự được mã hóa sai. Dòng dữ liệu nhận được tương ứng với dòng dữ liệu 62 được thể hiện trên Fig.5 với các tham số 20b, tuy nhiên, vẫn là các tham số ban đầu 20a, và các biểu thị vị trí 32 vẫn là sai. Các chỉ mục 54 trong dòng mà quy chiếu đến các tham số 20a trong dòng này và không thể biến đổi tương ứng với việc mã hóa ban đầu của dòng dữ liệu không được rút gọn. Thực tế, dòng dữ liệu ban đầu không được rút gọn có thể chỉ khác dòng dữ liệu nhận được nhờ việc bỏ đi các phần 70. Tuy ý, một hoặc nhiều thông điệp SEI được chứa mà, tuy nhiên, đề cập đến việc mã hóa ban đầu, ví dụ, kích thước 12 của các hình ảnh ban đầu hoặc các đặc tính khác của việc mã hóa hoàn toàn. Tại đầu ra của thiết bị mạng này, dòng dữ liệu 62 để được giải mã bởi bộ giải mã 82 được xuất ra. Giữa đầu vào và đầu ra này, môđun được nối mà thích ứng (các) thông điệp SEI và/hoặc các tham số để khớp với vùng con 12 đối với dòng dữ liệu quay về 10 mà đã trải qua quá trình rút gọn. Nghĩa là, môđun này sẽ phải thực hiện nhiệm vụ 74, cụ thể là điều chỉnh các tham số 20a để trở thành các tham số 20b, và nhiệm vụ 78, tức là điều chỉnh các biểu thị vị trí 32 để quy chiếu chính xác đến chu vi của vùng con 22. Các kiến thức về vùng con 22 đối với phép rút gọn mà đã được thực hiện có thể là bên trong thiết bị mạng này trong trường hợp giới hạn cụ thể gần nhất việc tải xuống dòng 10 đến các phần của phần trọng tải 18 quy chiếu đến vùng con 22, hoặc có thể được cung cấp từ bên ngoài trong trường hợp thiết bị mạng khác mà có thể đặt tại phía trước thiết bị mạng, giả định nhiệm vụ rút gọn 68. Với thiết bị mạng bao gồm môđun ở giữa đầu vào và đầu ra, các câu lệnh tương tự như được tạo ra ở trên đối với thiết bị mạng của Fig.4, ví dụ, về việc thực hiện trong phần mềm, phần sụn hoặc phần cứng là đúng. Tóm lại phương án vừa nêu, tương tự liên quan đến thiết bị mạng được tạo cấu hình để nhận dòng dữ liệu mà chứa phân đoạn của phần trọng tải do các hình ảnh của video được mã hóa thành. Phân đoạn tương ứng với các kết quả khi loại trừ các phần 70 khỏi phần trọng tải 18 mà quy chiếu đến vùng của các hình ảnh bên ngoài vùng con được định trước 22 của các hình ảnh. Các hình ảnh 12 của video được mã hóa thành phần trọng tải 18 theo cách được tham số hóa, mà không có sự loại trừ, sử dụng các thiết lập tham số mã hóa trong phần tập hợp tham số của dòng dữ liệu. Nghĩa là, phần tập hợp tham số của dòng dữ liệu nhận chính xác các phép tham số hóa việc giải mã các hình ảnh 12 thành phần trọng tải 18 nếu các phần 70 đã không bị bỏ đi. Theo cách bổ sung hoặc thay thế, các hình ảnh 12 của video được mã hóa thành

phần trọng tải 18 theo cách so khớp, mà không có sự loại trừ, thông tin nâng cao bổ sung được biểu thị bởi thông điệp nâng cao bổ sung của dòng dữ liệu. Nghĩa là thông điệp SEI tùy ý được chứa bởi dòng dữ liệu được nhận, so khớp theo cách thực tế phần trọng tải không được rút gọn 18. Thiết bị mạng biến đổi dòng dữ liệu được nhận bằng cách thay đổi 78 các biểu thị vị trí 32 trong phần trọng tải để biểu thị vị trí được đo từ chu vi của vùng con được định trước 22 thay vì các hình ảnh 12, và điều chỉnh các thiết lập tham số mã hóa trong phần tập hợp tham số và/hoặc điều chỉnh thông điệp thông tin nâng cao bổ sung để mà dòng dữ liệu được biến đổi có phân đoạn của phần trọng tải 18, tức là tất cả trừ 70, hoặc, nói cách khác, các hình ảnh vùng con cụ thể 84 thể hiện vùng con được định trước của các hình ảnh, được mã hóa tại đó theo cách được tham số hóa chính xác sử dụng các thiết lập tham số mã hóa do đó được điều chỉnh, và/hoặc theo cách so khớp thông tin nâng cao bổ sung, thông tin nâng cao bổ sung được biểu thị bởi thông điệp của thông tin nâng cao bổ sung được điều chỉnh sau khi điều chỉnh. Việc tạo các tham số 20b ngoài các tham số 20a đã được thực hiện bởi bộ mã hóa 80 theo các phương án trước đó để thu được dòng dữ liệu mang cả hai thiết lập tham số 20a và 20b. Ở đây, trong cách thay thế vừa được mô tả ở trên, các tham số 20a được chuyển thành các tham số 20b như vậy. Việc điều chỉnh các tham số 20a thành các tham số 20b yêu cầu biến đổi các tham số 20a sử dụng kiến thức về vùng con 22. Ví dụ, trong khi kích thước hình ảnh 26 trong thiết lập 20a tương ứng với kích thước của các hình ảnh trọn vẹn 12, kích thước hình ảnh phải biểu thị kích thước của vùng con 22 hoặc các hình ảnh 86 tương ứng, sau khi điều chỉnh trong thiết lập 20b. Tương tự, trong khi kết cấu ô hình ảnh 38 trong thiết lập 20a tương ứng với kết cấu ô hình ảnh của hình ảnh trọn vẹn 12, kết cấu ô hình ảnh 38 phải biểu thị kết cấu ô hình ảnh của vùng con 22 hoặc các hình ảnh 86 tương ứng, sau khi điều chỉnh trong thiết lập 20b. Tương tự các câu lệnh đúng đối với, ví dụ, nhưng không loại trừ, kích thước vùng đệm và định thời gian 46. Nếu không có thông điệp SEI nào được gửi lại trong dòng dữ liệu được nhận quay về thì không cần đến sự điều chỉnh nào. Ngoài ra, thông điệp SEI có thể đơn giản là bị bỏ lại thay vì điều chỉnh nó.

Đối với các phương án ở trên, cần lưu ý rằng việc thích ứng thông tin nâng cao bổ sung có thể thuộc về dữ liệu định thời gian vùng đệm và/hoặc kích thước vùng đệm. Nói cách khác, loại thông tin trong SEI có mặt tùy ý mà được thích ứng, hoặc khác giữa SEI

ban đầu hoặc SEI thay thế, để tương thích với dòng video được lấy đi hoặc được rút gọn, có thể thuộc về, ít nhất một phần, dữ liệu định thời gian vùng đệm và/hoặc kích thước vùng đệm. Nghĩa là, dữ liệu SEI trong dòng 10 có thể có dữ liệu kích thước vùng đệm và/hoặc dữ liệu định thời gian vùng đệm tương ứng với việc mã hóa hoàn toàn trong khi dữ liệu SEI thay thế, được truyền tải ngoài dữ liệu cũ như được mô tả đối với Fig. 1, hoặc được tạo ra rất nhanh như được mô tả trong đoạn trước, có dữ liệu kích thước vùng đệm và/hoặc dữ liệu định thời gian vùng đệm tương ứng với dòng được rút gọn 62 và/hoặc các hình ảnh được rút gọn 86.

Phần mô tả sau đây liên quan đến khía cạnh thứ hai của sáng chế, cụ thể là khái niệm cho phép truyền tải dữ liệu video hiệu quả hơn mà không thích ứng với các hình dạng hình ảnh hình chữ nhật thông thường của các bộ mã hóa-giải mã video. Cũng giống như trước đây, đối với khía cạnh thứ nhất, phần mô tả sau đây bắt đầu với phần giới thiệu, cụ thể phần mô tả ví dụ các ứng dụng mà các vấn đề này có thể xảy ra để đẩy mạnh các ưu điểm thu được từ các phương án được mô tả sau đây. Tuy nhiên, một lần nữa cần lưu ý rằng, phần mô tả sơ bộ này không được hiểu là giới hạn sự mở rộng các phương án được mô tả sau đó. Ngoài ra, cần lưu ý rằng khía cạnh của sáng chế tiếp theo được mô tả cũng có thể kết hợp theo cách có lợi với phương án mô tả ở trên. Chi tiết về vấn đề này được mô tả thêm dưới đây.

Vấn đề được mô tả tiếp theo xuất phát từ các phép chiếu khác nhau mà được sử dụng cho video toàn cảnh, đặc biệt khi xử lý như phép trích xuất miền con được mô tả ở trên được áp dụng.

Ví dụ, phép chiếu lập phương được sử dụng theo cách giải thích dưới đây. Phép chiếu lập phương là trường hợp cụ thể của phép chiếu phẳng, cũng được gọi là phép chiếu bản đồ không bảo giác. Phép chiếu này mô tả phép biến đổi gần đúng cho hầu hết các hệ thống/ống kính máy ảnh truyền thống khi biểu diễn hình ảnh của một cảnh có được. Các đường thẳng trong cảnh được ánh xạ đến các đường thẳng trong hình ảnh thu được như được minh họa trên Fig.14.

Phép chiếu lập phương bây giờ áp dụng phép chiếu phẳng để ánh xạ các mặt xung quanh của hình lập phương thành sáu mặt của nó, với mỗi góc chiếu $90^\circ \times 90^\circ$ từ tâm của hình lập phương. Kết quả của phép chiếu lập phương được thể hiện như hình ảnh A trên Fig. 15. Cũng có các cách sắp xếp khác của sáu mặt trong hình ảnh chung.

Bây giờ để suy ra phép biểu diễn gần gũi với mã hóa hơn của hình ảnh A thu được (tức là ít vùng ảnh không được sử dụng 130 và hình chữ nhật), các mảnh và ảnh có thể được thay thế trong hình ảnh, ví dụ, như được minh họa trên Fig. 16 để suy ra hình ảnh B.

Từ quan điểm hệ thống, điều quan trọng là phải hiểu cách miếng và ảnh khác nhau trong hình ảnh B (Fig. 16) liên hệ không gian với phép biểu diễn liên tiếp ban đầu (quan sát thể giới) trên hình ảnh A, tức là thông tin bổ sung để suy ra hình ảnh A (Fig. 15) phép biểu diễn đã cho trong hình ảnh B. Đặc biệt trong trường hợp mà quy trình như trích xuất miền con được mô tả ở trên trong miền được mã hóa theo các Fig. 1 đến Fig. 13 được thực hiện trên phía máy chủ hoặc phần tử mạng. Trong trường hợp này, chỉ phần của hình ảnh B như được biểu thị qua ROI 900 phân tách trên Fig. A có sẵn tại thiết bị cuối. Thiết bị cuối phải có khả năng ánh xạ lại các vùng liên quan của (từng phần) video đã cho thành vị trí chính xác và các miền mà thiết bị hiển thị/kết xuất cuối mong muốn. Máy chủ hoặc thiết bị mạng sửa đổi dòng bit video được mã hóa theo quy trình trích xuất ở trên có thể tạo ra và thêm vào hoặc điều chỉnh phép tín hiệu hóa thay thế tín hiệu hóa tương ứng phụ thuộc vào dòng bit video được sửa đổi.

Do đó, các phương án được mô tả tiếp theo cung cấp phép tín hiệu hóa mà biểu thị trong dòng bit video (hình chữ nhật) các nhóm mẫu của hình ảnh B. Hơn nữa, việc thay thế mỗi nhóm mẫu đối với các mẫu của hình ảnh B theo hướng ngang và dọc. Theo phương án nữa, phép tín hiệu hóa dòng bit bao gồm thông tin rõ ràng về kích thước hình ảnh thu được của hình ảnh A. Hơn nữa, các giá trị độ sáng và màu sắc mặc định của mẫu không được truyền tải bởi nhóm mẫu di dời hoặc các mẫu được chuyển đổi ban đầu bởi nhóm mẫu được di dời. Hơn nữa, phần mẫu của hình ảnh A có thể được giả định sẽ được khởi tạo với các giá trị mẫu của các mẫu tương ứng trên hình ảnh B.

Phương án ví dụ đã đưa ra trong bảng cú pháp trên Fig. 17.

Phương án nữa sử dụng phép tín hiệu hóa kết cấu ô hình ảnh để biểu thị các mẫu thuộc về nhóm mẫu sẽ được thay thế.

Đối với Fig. 18, phương án của dòng dữ liệu 200 theo khía cạnh thứ hai được thể hiện. Dòng dữ liệu 200 có video 202 được mã hóa tại đó. Cần lưu ý rằng phương án của Fig. 18 có thể được sửa đổi để chỉ đề cập đến một hình ảnh được mã hóa thành dòng dữ liệu 200, nhưng để dễ dàng hiểu các ví dụ của nó mà phương án theo khía cạnh thứ hai

được kết hợp với các phương án của khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh khác của sáng chế, Fig. 18 thể hiện ví dụ mà dòng dữ liệu 200 là dòng dữ liệu video hơn là dòng dữ liệu hình ảnh. Như vừa nêu, dòng dữ liệu 200 có các hình ảnh 204 của video 202 được mã hóa tại đó. Tuy nhiên, ngoài ra, dòng dữ liệu video 200 bao gồm thông tin di dời 206. Thông tin di dời có các ý nghĩa sau. Thực tế, dòng dữ liệu 200 sẽ phải truyền tải nội dung hình ảnh trong các hình ảnh 204, mà có chu vi bên ngoài không phải hình chữ nhật. Fig. 18 thể hiện ví dụ về nội dung hình ảnh như vậy tại kí hiệu tham chiếu 200. Nghĩa là, nội dung hình ảnh 208 thể hiện nội dung hình ảnh mà dòng dữ liệu 200 truyền tải cho một tem thời gian, tức là trong một hình ảnh 204. Tuy nhiên, chu vi ngoài 210 của nội dung hình ảnh thực không phải hình chữ nhật. Trong ví dụ của Fig. 18, nội dung hình ảnh thực tốt hơn tương ứng với việc tháo sáu mặt của hình lập phương 212, các mặt của hình lập phương được phân biệt theo cách minh họa với một mặt khác trên Fig. 18 bằng cách sử dụng sự phân bố thông thường của các số từ 1 đến 6 lên trên sáu mặt của hình lập phương 212, cụ thể sao cho số lượng các mặt đối diện thu được tổng bằng 7. Mỗi mặt do đó biểu diễn một miền con 214 của nội dung hình ảnh thực 208 và có thể, ví dụ, biểu diễn phép chiếu phù hợp của một phần sáu của cảnh toàn cảnh trong không gian ba chiều hoàn toàn lên trên miền con tương ứng 214, mà theo ví dụ này là hình vuông. Tuy nhiên, như đã đề cập ở trên, các miền con 214 có thể cũng ở hình dạng khác nhau và có thể được sắp xếp trong nội dung hình ảnh 208 theo cách khác với cách sắp xếp theo hàng và cột thông thường. Trong mọi trường hợp, nội dung hình ảnh thực được mô tả trong 208 không phải là hình chữ nhật, và vùng hình ảnh mục tiêu hình chữ nhật có thể có nhỏ nhất 216 chứa đựng hoàn toàn nội dung toàn cảnh được tháo 208 có các phần không được sử dụng 130, tức là các phần không bị chiếm bởi nội dung hình ảnh thực thuộc về cảnh toàn cảnh.

Theo đó, để không thành vùng hình ảnh "không có giá trị" trong các hình ảnh 204 của video 202 được truyền tải trong dòng dữ liệu 200, các hình ảnh 240 mang nội dung hình ảnh thực hoàn thiện 208 theo cách mà sự sắp xếp tương đối trong không gian của các vùng con 214 được thay đổi liên quan đến cách sắp xếp của chúng trong vùng hình ảnh mục tiêu 216.

Như được minh họa trên Fig. 18, Fig. 18 minh họa ví dụ mà bốn trong số các miền con, tức là các miền con 1, 2, 4 và 5, không phải di dời khi sao chép không biến dạng

hoặc tương đẳng hình ảnh 204 vào vùng hình ảnh mục tiêu 216, tuy nhiên trong khi đó các miền con 3 và 6 phải được di dời. Ví dụ, trên Fig. 18 việc di dời là các thay thế dịch đơn thuần mà có thể được mô tả bởi các vectơ hai chiều 218, nhưng theo phương án thay thế, các di dời phức tạp hơn có thể được chọn, chẳng hạn ví dụ như, các di dời chứa bổ sung việc định tỉ lệ miền con tương ứng khi chuyển tiếp giữa một mặt hình ảnh 204 và mặt khác là vùng hình ảnh mục tiêu 216 và/hoặc phản xạ (phản chiếu) và/hoặc xoay. Thông tin di dời 206 có thể biểu thị, cho mỗi tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của các hình ảnh 204, việc di dời của miền con tương ứng trong vùng hình ảnh mục tiêu 216 tương ứng với bản sao không biến dạng hoặc không di dời của hình ảnh 204 thành vùng hình ảnh mục tiêu 216. Ví dụ, trong ví dụ của Fig. 18, thông tin di dời 206 có thể biểu thị việc di dời của tập hợp các miền con 214 chỉ bao quanh các miền con 3 và 6. Ngoài ra, thông tin di dời 206 có thể biểu thị sự di dời cho các miền con 214, hoặc tập hợp miền con được di dời 214, tương ứng với một số điểm mặc định của vùng mục tiêu 216 chẳng hạn như các góc trên bên trái của nó. Bằng cách mặc định, các miền con còn lại trong hình ảnh 204, trong ví dụ của Fig. 18 1, 2, 4 và 5, có thể được xử lý như phần còn lại khi chúng dựa trên bản sao không bị biến dạng hoặc tương đẳng của chúng, ví dụ, tương ứng với điểm mặc định, lên trên hình ảnh mục tiêu 216.

Fig. 19 minh họa rằng thông tin di dời có thể bao gồm số lượng 220 các miền con 214 sẽ được di dời, các tham số kích thước vùng hình ảnh mục tiêu biểu thị kích thước của vùng hình ảnh mục tiêu 216, 222, và với mỗi n miền con được di dời, các hệ tọa độ 224 mô tả sự di dời 218 của miền con tương ứng 214 được di dời, ví dụ, phép đo sự di dời tương ứng với điểm mặc định được đề cập ở trên, hoặc vị trí tương đối của nó khi ánh xạ các miền con 214 trong chùm tọa độ ban đầu của chúng trong hình ảnh 204 lên trên vùng mục tiêu 216. Ngoài các hệ tọa độ 224, thông tin 206 có thể bao gồm việc định tỉ lệ 226 cho mỗi miền con 214 sẽ được di dời, tức là biểu thị cách mà miền con tương ứng 214 sẽ được định tỉ lệ khi ánh xạ miền con tương ứng 214, được di dời theo các tọa độ tương ứng 224, trong vùng hình ảnh mục tiêu 216. Việc định tỉ lệ 226 có thể thu được theo cách phóng to hoặc thu nhỏ tương ứng với các miền con không được di dời 214. Ngoài ra, phép phản xạ và/hoặc phép xoay theo chiều ngang và/hoặc chiều dọc có thể được tín hiệu hóa cho mỗi miền con 214. Và hơn nữa, thông tin di dời 206 có thể chứa với mỗi miền con được di dời, hoặc được sắp xếp trong, vùng mục tiêu 216, các

tọa độ cho góc trên bên trái và các tọa độ cho góc dưới bên phải của miền tương ứng, một lần nữa cả hai được đo ngược lại điểm mặc định hoặc các góc tương ứng khi ánh xạ miền con tương ứng 214 lên trên vùng mục tiêu 216 mà không di dời. Bằng cách đó, vị trí, tỉ lệ và phản xạ có thể được tín hiệu hóa. Các miền con 214 của các hình ảnh được truyền tải 204, do đó, có thể được di dời tương ứng với việc sắp xếp tương đối ban đầu của nó trong các hình ảnh 204 một cách tự do.

Thông tin di dời 206 có thể, ví dụ, có phạm vi, tức là, có tính hiệu lực, cho khoảng video theo thời gian 202 lớn hơn một tem thời gian hoặc một hình ảnh 204 sao cho, ví dụ, với chuỗi hình ảnh 204 hoặc toàn bộ video 202. Hơn nữa, Fig. 18 minh họa dòng dữ liệu 200 có thể, tùy ý cũng bao gồm thông tin điền đầy mặc định 228 mà biểu thị việc điền đầy mặc định sử dụng các phần 130 của vùng hình ảnh mục tiêu mà sẽ được điền đầy tại phía giải mã, tức là, các vị trí của chúng 130 không được che phủ bởi bất kỳ miền con 214 nào, tức là, bất kỳ một miền con được thay thế hoặc không được thay thế 214 của hình ảnh 204. Trong ví dụ của Fig. 18, ví dụ, các miền con 1, 2, 4, và 5 hình thành phần không được di dời của các hình ảnh 204, mà được thể hiện không được đánh bóng trên Fig. 18, trong khi phần còn lại của các hình ảnh 204, cụ thể là các miền con 3 và 6, được thể hiện bằng cách đánh bóng trên Fig. 18, và tất cả sáu miền con này không che phủ phần đánh bóng 130 trong vùng hình ảnh mục tiêu 216 sau khi các miền con 3 và 6 được di dời theo thông tin 206 để phần 130 sẽ được điền đầy theo thông tin điền đầy mặc định 228.

Bộ mã hóa 230 thích hợp để tạo dòng dữ liệu 200 được minh họa trên Fig. 20. Bộ mã hóa 230 chứa hoặc cung cấp đơn giản dòng dữ liệu 200 với thông tin 206 biểu thị các di dời cần thiết để điền đầy vùng hình ảnh mục tiêu sử dụng (các) hình ảnh 204 mà bộ mã hóa 230 cũng mã hóa thành dòng dữ liệu 200. Fig. 20 minh họa bổ sung rằng bộ mã hóa 230 có thể, ví dụ, tạo ra dòng dữ liệu 200 để có thể rút gọn được theo cách duy trì tuân thủ chẳng hạn như dòng dữ liệu 10 của các phương án của các Fig. 1 đến Fig. 13. Nói cách khác, bộ mã hóa 230 có thể được thể hiện theo cách để cũng thực hiện bộ mã hóa 80 của Fig. 1. Với mục đích minh họa, Fig. 20 minh họa trường hợp mà hình ảnh 204 được chia nhỏ thành mảng miền con 214, cụ thể mảng gồm 2x3 miền con theo ví dụ của Fig. 18. Hình ảnh 204 có thể tương ứng với hình ảnh 12, tức là, với hình ảnh của dòng dữ liệu không được rút gọn 200. Fig. 20 minh họa ví dụ miền con 22 đối với

bộ mã hóa 230 mà kết xuất dòng dữ liệu 200 có khả năng rút gọn. Như đã giải thích với Fig. 1, nhiều miền con 22 như vậy có thể tồn tại. Bằng cách đo này, thiết bị mạng có khả năng rút gọn dòng dữ liệu 200 sao cho chỉ trích xuất phân đoạn dòng dữ liệu 200 sao cho thu được dòng dữ liệu video được rút gọn, các hình ảnh 86 của dòng dữ liệu chỉ thể hiện vùng con 22. Dòng dữ liệu video được rút gọn mà dòng dữ liệu 20 có khả năng rút gọn và dòng dữ liệu thuộc về vùng con 22, được minh họa trên Fig. 20 sử dụng kí hiệu tham chiếu 232. Trong khi các hình ảnh 204 của dòng dữ liệu không được rút gọn 200 thể hiện các hình ảnh 204, các hình ảnh của dòng dữ liệu video được rút gọn 232 chỉ thể hiện vùng con 22. Để cung cấp nơi nhận, chẳng hạn như bộ giải mã, nhận dòng dữ liệu video được rút gọn 232 với khả năng điền đầy vùng hình ảnh mục tiêu bằng nội dung các hình ảnh của dòng dữ liệu video được rút gọn 232, bộ mã hóa 230 có thể cung cấp bổ sung dòng dữ liệu video 200 với thông tin di dời 206' mà là cụ thể cho vùng con 22. Thiết bị mạng, chẳng hạn như ví dụ 60 của Fig. 4, có thể, trong trường hợp rút gọn dòng dữ liệu video 200 để thu được dòng dữ liệu được rút gọn 232, loại bỏ thông tin di dời 206 và chỉ tiếp quản thông tin di dời 206' thành dòng dữ liệu video được rút gọn 232. Nhờ biện pháp này nơi tiếp nhận, chẳng hạn như bộ giải mã có khả năng điền đầy nội dung các hình ảnh của dòng dữ liệu video được rút gọn 232, mà thuộc về nội dung của vùng con 22, lên trên vùng hình ảnh mục tiêu 216 được thể hiện trên Fig. 18.

Một lần nữa, cần nhấn mạnh rằng Fig. 20 không nên hiểu là giới hạn các dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn. Nếu dòng dữ liệu video 200 có khả năng rút gọn, khái niệm có thể được sử dụng mà khác với khái niệm được thể hiện ở trên đối với các Fig. 1 đến Fig. 13.

Fig. 21 thể hiện nơi tiếp nhận có thể có: bộ giải mã 234 lần lượt nhận dòng dữ liệu video 200 hoặc dòng dữ liệu video được rút gọn 232 và khôi phục từ đó các hình ảnh của nó, tức là các hình ảnh 204 hoặc các hình ảnh chỉ thể hiện vùng con 33 trên cơ sở của dòng dữ liệu video được rút gọn. Nơi tiếp nhận là bộ giải mã và bao gồm, ngoài lõi giải mã 234, bộ di dời 236 mà sử dụng thông tin di dời, cụ thể là 206 trong trường hợp dòng dữ liệu video 200 và 206' trong trường hợp của dòng dữ liệu video được rút gọn, để điền đầy, dựa trên nội dung hình ảnh, vùng hình ảnh mục tiêu 216. Đầu ra của bộ di dời 236 theo đó là, vùng hình ảnh mục tiêu 216 được điền đầy với mỗi hình ảnh của dòng dữ liệu tương ứng 200 hoặc 232. Như giải thích ở trên, một số phần của vùng hình

ảnh mục tiêu còn lại không được điền đầy bởi nội dung hình ảnh. Tùy ý, bộ kết xuất 238 có thể được nối tiếp theo với, hoặc với đầu ra của, bộ di dời 236. Bộ kết xuất 238 áp dụng phép chiếu đơn ánh tới hình ảnh mục tiêu được thực hiện bởi vùng hình ảnh mục tiêu 216 hoặc ít nhất vùng con của nó nằm trong vùng được điền đầy của vùng hình ảnh mục tiêu - sao cho hình thành hình ảnh đầu ra hoặc cảnh đầu ra 240 tương ứng với phần cảnh hiện đang xem. Phép chiếu đơn ánh được thực hiện bởi bộ kết xuất 238 có thể là nghịch đảo phép chiếu lập phương.

Do đó, các phương án nêu trên cho phép hợp lại theo miền hình chữ nhật dữ liệu hình ảnh của cảnh nửa toàn cảnh hoặc toàn cảnh hoặc tương tự. Ví dụ cú pháp cụ thể có thể được cung cấp sau đây. Dưới đây, cú pháp ví dụ được thể hiện ở dạng mã giả, được gọi là RectRegionPacking(i), mà chỉ rõ cách miền hình chữ nhật nguồn của khung được chiếu, tức là 216, được hợp lại lên trên miền hình chữ nhật chỉ định của khung được hợp, tức là, lên trên 204. Có thể biểu thị phép phản chiếu và xoay theo chiều ngang 90, 180 hoặc 270 độ, và việc lấy mẫu lại theo chiều dọc và ngang được suy ra từ chiều rộng và chiều dài của các vùng.

```
aligned(8) class RectRegionPacking(i) {
    unsigned int(32) proj_reg_width[i];
    unsigned int(32) proj_reg_height[i];
    unsigned int(32) proj_reg_top[i];
    unsigned int(32) proj_reg_left[i];
    unsigned int(8) transform_type[i];
    unsigned int(32) packed_reg_width[i];
    unsigned int(32) packed_reg_height[i];
    unsigned int(32) packed_reg_top[i];
    unsigned int(32) packed_reg_left[i];
}
```

Ngữ nghĩa như sau.

proj_reg_width[i], proj_reg_height[i], proj_reg_top[i] và proj_reg_left[i] được biểu thị theo đơn vị pixel trong khung chiếu, tức là 216, với chiều dài và chiều rộng lần lượt bằng proj_frame_width và proj_frame_height. i là chỉ mục nếu vùng tương ứng, tức là ô hình ảnh 214 khi so sánh với Fig. 18. proj_reg_width[i] chỉ rõ chiều rộng của

vùng thứ i của khung được chiếu. $\text{proj_reg_width}[i]$ sẽ lớn hơn 0. $\text{proj_reg_height}[i]$ chỉ rõ chiều dài của vùng thứ i của khung được chiếu. $\text{proj_reg_height}[i]$ sẽ lớn hơn 0. $\text{proj_reg_top}[i]$ và $\text{proj_reg_left}[i]$ chỉ rõ hàng mẫu trên cùng và cột mẫu ngoài cùng bên trái trong khung được chiếu. Các giá trị sẽ nằm trong khoảng từ 0, bao gồm cả giá trị đầu mút, lần lượt biểu thị góc trên cùng bên trái của khung được chiếu, đến proj_frame_height và proj_frame_width , không bao gồm giá trị đầu mút. $\text{proj_reg_width}[i]$ và $\text{proj_reg_left}[i]$ sẽ bị ràng buộc sao cho $\text{proj_reg_width}[i] + \text{proj_reg_left}[i]$ nhỏ hơn proj_frame_width . $\text{proj_reg_height}[i]$ và $\text{proj_reg_top}[i]$ sẽ bị ràng buộc sao cho $\text{proj_reg_height}[i] + \text{proj_reg_top}[i]$ nhỏ hơn proj_frame_height . Khi khung được chiếu 216 là lập thể, $\text{proj_reg_width}[i]$, $\text{proj_reg_height}[i]$, $\text{proj_reg_top}[i]$ và $\text{proj_reg_left}[i]$ sẽ là vùng sao cho được nhận dạng bởi các miền của chúng trên khung được chiếu nằm trong khung hợp thành đơn lẻ của khung được chiếu. $\text{transform_type}[i]$ chỉ rõ phép xoay và phản chiếu mà đã được áp dụng cho miền thứ i của khung được chiếu để ánh xạ nó lên khung được hợp lại, và do đó, bước ánh xạ phải được đảo ngược để ánh xạ miền tương ứng 214 trở lại thành vùng 216. Đương nhiên, bước ánh xạ từ hình ảnh 204 thành vùng mục tiêu 216 có thể được biểu thị. Khi $\text{transform_type}[i]$ chỉ rõ cả bước xoay và phản chiếu, phép xoay được áp dụng sau phản chiếu. Đương nhiên cũng có thể có thứ tự ngược lại. Các giá trị sau được chỉ rõ theo phương án, trong khi các giá trị khác có thể nghịch đảo:

1: không biến đổi. 2: phản chiếu theo chiều ngang, 3: xoay 180 độ (ngược chiều kim đồng hồ), 4: xoay 180 (ngược chiều kim đồng hồ) sau khi phản chiếu theo chiều ngang, 5: xoay 90 độ (ngược chiều kim đồng hồ) sau khi phản chiếu theo chiều ngang, 6: xoay 90 độ (ngược chiều kim đồng hồ), 7: xoay 270 độ (ngược chiều kim đồng hồ) sau khi phản chiếu theo chiều ngang, 8: xoay 270 độ (ngược chiều kim đồng hồ). Lưu ý rằng các giá trị tương ứng với thẻ định hướng EXIF.

$\text{packed_reg_width}[i]$, $\text{packed_reg_height}[i]$, $\text{packed_reg_top}[i]$, và $\text{packed_reg_left}[i]$ lần lượt chỉ rõ chiều rộng, chiều dài, hàng mẫu trên cùng và cột mẫu ngoài cùng bên trái của miền trong khung được hợp lại, tức là vùng được che phủ bởi ô hình ảnh 214 trong hình ảnh 204. Hình chữ nhật được chỉ rõ bởi $\text{packed_reg_width}[i]$, $\text{packed_reg_height}[i]$, $\text{packed_reg_top}[i]$, và $\text{packed_reg_left}[i]$ sẽ không chồng lấp với hình chữ nhật được chỉ rõ bởi $\text{packed_reg_width}[j]$, $\text{packed_reg_height}[j]$,

`packed_reg_top[j]`, và `packed_reg_left[j]` cho giá trị bất kỳ của j nằm trong khoảng từ 0 đến $i - 1$, bao gồm cả hai giá trị đầu mút.

Tóm tắt và khái quát hóa ví dụ vừa nêu, các phương án được mô tả ở trên có thể khác nhau ở chỗ, với mỗi miền hoặc ô hình ảnh 214 của hình ảnh 214, hai vùng hình chữ nhật được biểu thị, tức là vùng, miền hoặc ô hình ảnh tương ứng 214 che phủ trong vùng mục tiêu 216 và vùng hình chữ nhật, miền hoặc ô hình ảnh tương ứng 214 che phủ trong vùng hình ảnh 204, cũng như các quy tắc ánh xạ để ánh xạ nội dung hình ảnh của vùng hoặc ô hình ảnh tương ứng 214 giữa hai vùng này, tức là phản chiếu và/hoặc xoay. Việc định tỉ lệ có thể được tín hiệu hóa bằng cách tín hiệu hóa cặp vùng với kích thước khác nhau.

Dưới đây, khía cạnh thứ ba của sáng chế được mô tả. Khía cạnh thứ ba liên quan đến khía cạnh có lợi của việc phân bố các điểm truy cập trong dòng dữ liệu video. Cụ thể, các điểm truy cập thuộc về một hoặc nhiều vùng con của các hình ảnh được mã hóa thành dòng dữ liệu video được đưa ra. Các kết quả có lợi thu được từ đó được mô tả sau đây. Như với các khía cạnh khác của sáng chế, phần mô tả của khía cạnh thứ ba sẽ đưa ra mô tả về các vấn đề xảy ra. Như phần mô tả của khía cạnh thứ nhất, ví dụ giới thiệu này đề cập đến HEVC, nhưng phạm vi một lần nữa sẽ không giới hạn các phương án được giải thích sau đó để đề cập đến HEVC và chỉ phần mở rộng của nó.

Theo ngữ cảnh của các hệ thống TMCTS được trình bày ở trên, các điểm truy cập ngẫu nhiên cụ thể của ô hình ảnh có thể cung cấp ưu điểm rõ ràng. Truy cập ngẫu nhiên trong các ô hình ảnh tại thời điểm khác nhau sẽ cho phép phân phối đồng đều hơn các đỉnh tốc độ bit qua các hình ảnh trong chuỗi video. Tất cả hoặc tập hợp con của các cơ cấu cho truy cập ngẫu nhiên cụ thể hình ảnh trong HEVC có thể được chuyển đến các ô hình ảnh.

Một trong số các cơ cấu truy cập ngẫu nhiên cụ thể hình ảnh là biểu thị của hình ảnh được mã hóa nội bộ hoặc các đơn vị truy cập mà không có hình ảnh nào trong số sau đây a) thứ tự trình bày hoặc b) mã hóa và dự báo kế thừa thứ tự trình bày phụ thuộc vào các mẫu hình ảnh trước hình ảnh được mã hóa nội bộ. Nói cách khác, việc đặt lại vùng đệm hình ảnh tham chiếu được biểu thị, hoặc trong trường hợp b) theo cách tức thời hoặc a) từ hình ảnh theo sau hình ảnh đầu tiên. Trong HEVC, các đơn vị truy cập này được tín hiệu hóa trên lớp trừu tượng hóa mạng (network abstraction layer-NAL)

thông qua các dạng đơn vị NAL cụ thể, tức là được gọi là các đơn vị điểm truy cập ngẫu nhiên (intra random access point-IRAP), chẳng hạn như BLA, CRA (hoặc cả hai loại trên a) hoặc IDR (loại b ở trên). Các phương án mô tả thêm sau đây, có thể sử dụng biểu thị mức tiêu đề đơn vị NAL, ví dụ, thông qua loại đơn vị NAL mới, hoặc với khả năng tương thích ngược, thông điệp SEI, mà biểu thị cho bộ giải mã hoặc thiết bị/hộp giữa mạng mà đơn vị truy cập đã cho chứa ít nhất một ô hình ảnh/lát cắt hình ảnh được mã hóa nội bộ cho các điều kiện a) hoặc b), tức là một số dạng của thiết lập lại vùng đệm hình ảnh tham chiếu, áp dụng trên mỗi cơ sở lát cắt hình ảnh/ô hình ảnh. Hơn nữa, lát cắt hình ảnh/ô hình ảnh có thể được nhận dạng thông qua biểu thị trên mức tiêu đề lát cắt hình ảnh đối với hình ảnh ở phía bộ mã hóa, ngoài ra hoặc theo cách thay thế, tín hiệu hóa loại đơn vị NAL. Phép toán giải mã trước đó cho phép giảm kích thước DPB cần cho việc giải mã sau khi trích xuất.

Với mục đích này, các ràng buộc được biểu diễn với `fixed_tile_structure` được cho phép phải được điền đầy và các mẫu của ô hình ảnh trước đơn vị truy cập được biểu thị cần không được quy chiếu bởi cùng ô hình ảnh (và ô hình ảnh bất kỳ khác) của hình ảnh hiện thời.

Theo một số phương án, bộ mã hóa có thể ràng buộc sự phụ thuộc mã hóa thông qua dự báo theo thời gian giữa các miền con theo kiểu sao cho mỗi miền con trải qua RA, các miền hình ảnh được sử dụng như sự quy chiếu cho phép dự báo theo thời gian trong các hình ảnh quy chiếu được mở rộng bởi vùng hình ảnh được che phủ bởi các miền con khác một khi các miền con này cũng trải qua RA. Các lát cắt hình ảnh/ô hình ảnh/miền con được biểu thị trong dòng bit, ví dụ, trên đơn vị NAL hoặc mức lát cắt hình ảnh hoặc thông điệp SEI. Các cấu trúc như vậy cản trở việc trích xuất miền con, nhưng giảm bớt sự bất lợi của phép dự báo theo thời gian bị ràng buộc. Loại truy cập ngẫu nhiên miền con (cho phép trích xuất hoặc không) phải là có thể phân biệt với biểu thị dòng bit.

Phương án khác tận dụng cơ hội tín hiệu hóa ở trên bằng cách sử dụng cấu trúc nhất định của các sự phụ thuộc mã hóa. Trong cấu trúc này, các điểm truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh tồn tại độ chi tiết theo thời gian thô mà cho phép truy cập ngẫu nhiên tức thời mà không lệch tại các thời điểm nhất định và tín hiệu hóa theo tình trạng kỹ thuật hiện có.

Tuy nhiên, về độ chi tiết theo thời gian mịn hơn, cấu trúc mã hóa cho phép truy cập ngẫu nhiên theo ô hình ảnh, mà phân bố gánh nặng tốc độ bit của các mẫu hình ảnh mã hóa nội bộ qua thời gian hướng về trạng thái tốc độ bit ít thay đổi. Đối với khả năng tương thích ngược, truy cập ngẫu nhiên theo ô hình ảnh này có thể được tín hiệu hóa thông qua thông điệp SEI, giữ các lát cắt hình ảnh tương ứng như các hình ảnh không phải RAP.

Trong quy trình trích xuất dòng bit hình ảnh con, loại của các đơn vị NAL biểu thị thông qua các thông điệp SEI ở trên biểu thị ô hình ảnh dựa trên truy cập ngẫu nhiên trong cấu trúc dòng như vậy sẽ được thay đổi thành truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh như thích hợp để tín hiệu hóa cơ hội cho truy cập ngẫu nhiên tức thời tại các hình ảnh tương ứng của dòng bit con được trích xuất.

Dòng dữ liệu video 300 theo phương án của khía cạnh thứ ba của sáng chế được mô tả với Fig. 22. Dòng dữ liệu video 300 đã mã hóa vào đó chuỗi hình ảnh 302, tức là video 304. Như các phương án khác được mô tả trước, thứ tự theo thời gian mà tại đó các hình ảnh 302 được mô tả có thể tương ứng với thứ tự thời gian trình bày mà có thể hoặc không thể trùng với thứ tự giải mã tại đó các hình ảnh 302 được mã hóa thành dòng dữ liệu 300. Nghĩa là, mặc dù không được mô tả đối với các hình ảnh khác trước đó, dòng dữ liệu video 300 có thể được chia nhỏ thành chuỗi các đơn vị truy cập 306, mỗi đơn vị truy cập được kết hợp với một trong số các hình ảnh tương ứng 302, thứ tự của các hình ảnh 302 mà được kết hợp với chuỗi các đơn vị truy cập 306 tương ứng với thứ tự giải mã.

Các hình ảnh 302 được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 sử dụng phép dự báo theo thời gian. Nghĩa là, các hình ảnh được mã hóa dự báo trong số các hình ảnh 302 được mã hóa sử dụng phép dự báo theo thời gian dựa trên một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu theo thời gian đứng trước hình ảnh tương ứng theo thứ tự giải mã.

Thay vì chỉ có một loại hình ảnh truy cập ngẫu nhiên, dòng dữ liệu video 300 bao gồm ít nhất hai loại khác nhau của nó, như được mô tả sau đây. Cụ thể, các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên thông thường là các hình ảnh mà dự báo theo thời gian không được sử dụng. Nghĩa là, hình ảnh tương ứng được mã hóa theo cách độc lập với hình ảnh trước đó bất kỳ theo thứ tự giải mã. Với các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên thông thường này, việc tạm ngưng dự báo theo thời gian liên quan đến vùng hình ảnh hoàn thiện. Theo

các phương án được mô tả sau đây, dòng dữ liệu video 300 có thể hoặc không thể bao gồm các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh thông thường này.

Như vừa mô tả, các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên không phụ thuộc vào các hình ảnh trước đó theo thứ tự giải mã. Do đó, chúng cho phép việc truy cập ngẫu nhiên thành giải mã dòng dữ liệu video 300. Tuy nhiên, việc mã hóa hình ảnh không bao gồm dự báo theo thời gian nghĩa là mã hóa các bất lợi về hiệu quả nén. Theo đó, các dòng dữ liệu video thông thường trải qua từ các đỉnh tốc độ bit, tức là giá trị cực đại của tốc độ bit, tại các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên. Các vấn đề này có thể được giải quyết bởi các cách của phương án được mô tả ở trên.

Theo phương án của Fig. 22, dòng dữ liệu video 300 bao gồm tập hợp thứ nhất gồm một hoặc nhiều hình ảnh loại A, mà được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 trong khi tạm ngưng dự báo theo thời gian ít nhất trong vùng con của hình ảnh thứ nhất A để hình thành tập hợp gồm một hoặc nhiều điểm truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và tập hợp thứ hai gồm một hoặc nhiều hình ảnh loại B được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 trong khi tạm ngưng phép dự báo theo thời gian trong vùng con của hình ảnh thứ hai B, khác với vùng con hình ảnh thứ nhất A, để hình thành tập hợp gồm một hoặc nhiều điểm truy cập ngẫu nhiên thứ hai của dòng dữ liệu video 300.

Trong trường hợp của Fig. 22, các vùng con hình ảnh thứ nhất và thứ hai A và B được minh họa sử dụng đánh bóng, và là, như được minh họa trên Fig. 23a, không chồng lấp nhau, trong đó các vùng con A và B tiếp giáp nhau dọc theo biên chung 308 sao cho các vùng con A và B che phủ các toàn bộ vùng hình ảnh của các hình ảnh 302. Tuy nhiên, điều này không cần thiết cho trường hợp này. Như được thể hiện trên Fig. 23b, các vùng con A và B có thể chồng lấp từng phần hoặc, như được thể hiện trên Fig. 23c, vùng hình ảnh thứ nhất A có thể thực tế che phủ toàn bộ vùng hình ảnh của các hình ảnh 302. Trong trường hợp của Fig. 23c, các hình ảnh của dạng A sẽ là các điểm truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh mà phép dự báo theo thời gian được tắt hoàn toàn, tức là được mã hóa thành dòng dữ liệu 300 mà không có bất kỳ phép dự báo theo thời gian nào trong suốt hình ảnh tương ứng. Với lợi ích của sự hoàn chỉnh, Fig. 23d thể hiện rằng vùng con B không cần phải được đặt trong phía trong của vùng hình ảnh 302, nhưng có thể cũng là biên của hai hình ảnh 302 bên ngoài biên hình ảnh bên ngoài 310. Fig. 23e minh họa rằng, có thể có, ngoài các loại hình ảnh A và B, hình ảnh loại C với vùng con liên kết C,

mà cùng che phủ hoàn toàn vùng hình ảnh của hình ảnh 302.

Kết quả của việc giới hạn vùng trong các hình ảnh B và A của Fig. 22, trong phép dự báo theo thời gian mà được tạm ngưng, tới các vùng con A và B như sau: tốc độ bit thông thường để mã hóa hình ảnh 302 thành dòng dữ liệu video 300 là lớn cho các hình ảnh hình thành điểm truy cập ngẫu nhiên vì phép dự báo theo thời gian được tránh không được sử dụng trong suốt vùng hình ảnh tương ứng và phép dự báo từ các hình ảnh trước (theo thứ tự giải mã) được ngắt quãng cho các hình ảnh kế tiếp (ít nhất theo thứ tự trình bày). Trong trường hợp của các hình ảnh của loại A và B trên Fig. 22, việc tránh sử dụng dự báo theo thời gian được sử dụng trong vùng con A và B, tương ứng, chỉ sao cho đỉnh tốc độ bit 312 tại các hình ảnh này A và B được so sánh theo cách so sánh thấp với các hình ảnh điểm truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh. Tuy nhiên, như được mô tả sau đây, việc giảm đỉnh tốc độ bit 312 đạt đến phần chi phí thấp tương ứng từ các ràng buộc phụ thuộc mã hóa tại các đường biên vùng con, ít nhất đối với tốc độ truy cập ngẫu nhiên hình ảnh hoàn thiện. Điều này được minh học trên Fig. 22. Ở đây, đường cong 314 sẽ biểu diễn hàm mà thể hiện biến thiên theo thời gian của tốc độ bit phụ thuộc vào thời gian t . Như được giải thích, các đỉnh 312 tại các khoảng thời gian của hình ảnh A và B thấp hơn đỉnh mà sẽ thu được từ hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh. So với trường hợp chỉ sử dụng các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh, tốc độ truy cập ngẫu nhiên liên quan đến hình ảnh của dòng dữ liệu video 300 tương ứng với tốc độ mà các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên liên quan đến vùng con được ngang qua mà cùng che phủ toàn bộ hình ảnh, trong trường hợp của Fig. 22, tốc độ tại đó ít nhất một hình ảnh của loại B và ít nhất một hình ảnh của loại A được bắt gặp. Thậm chí trong trường hợp có sự hiện diện của hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh thông thường trong dòng dữ liệu video 300 như trong trường hợp của ví dụ của Fig. 23c, cụ thể là hình A, có những ưu điểm so với các dòng dữ liệu video thông thường mà chỉ các hình ảnh này được phân phối theo thời gian qua dòng dữ liệu video. Đặc biệt, trong trường hợp có các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con liên quan, cụ thể các hình ảnh B trong trường hợp của Fig. 23c, có thể được khai thác như được giải thích chi tiết dưới đây để giảm tốc độ hình ảnh của các hình ảnh A mà đến cùng với đỉnh tốc độ bit cao, nhưng với việc bù thời gian chờ truy cập ngẫu nhiên tăng lên bằng cách đặt rải rác các hình ảnh của loại B vào trong dòng dữ liệu video 300 giữa các hình ảnh loại A, bằng cách đó cho phép

việc truy cập ngẫu nhiên vùng con bị giới hạn vào dòng dữ liệu để liên kết thời gian cho đến khi điểm truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh tiếp theo được bắt gặp, tức là hình ảnh A tiếp theo.

Trước khi tiến hành phân mô tả về bộ giải mã mà tận dụng loại đặc biệt của các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên trong dòng dữ liệu video 300, một số lưu ý sẽ được đưa ra về vùng con B và/hoặc vùng con A và cách các hình ảnh 302 được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 bằng cách xem xét các vùng con vượt ra ngoài phép tạm ngưng dự báo theo thời gian trong các vùng con A và B trong khi áp dụng dự báo theo thời gian trong các vùng các hình ảnh bên ngoài vùng con A và B.

Fig. 22 minh họa, việc sử dụng hộp được tạo nét gạch 316, bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa các hình ảnh 302 thành dòng dữ liệu video 300 sao cho lần lượt chứa các hình ảnh vừa nêu A và B. Như đã nêu trên, bộ mã hóa video 316 có thể là bộ mã hóa video lai sử dụng dự báo bù chuyển động để mã hóa các hình ảnh 302 thành dòng dữ liệu video 300. Bộ mã hóa video 316 có thể sử dụng cấu trúc GOP (nhóm hình ảnh) bất kỳ để mã hóa hình ảnh 302 thành dòng dữ liệu video 300, chẳng hạn như cấu trúc GOP mở hoặc cấu trúc GOP đóng. Đối với các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con liên quan A và B, điều này nghĩa là bộ mã hóa video 316 đặt rải rác giữa các hình ảnh 302, vùng con của hình ảnh, cụ thể là A hoặc B, không phụ thuộc vào hình ảnh đứng trước bất kỳ theo thứ tự giải mã. Điều này được mô tả sau rằng vùng con B và/hoặc A này có thể tương ứng với vùng con 22 theo phương án của các Fig. 1 đến 13, tức là vùng con tương ứng với dòng dữ liệu 300 mà có thể rút gọn. Tuy nhiên, mặc dù điều này chỉ là ví dụ và khả năng rút gọn không phải là đặc điểm thiết yếu của dòng dữ liệu video 300, cần lưu ý rằng nó là lợi thế nếu các hình ảnh 312 được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 theo cách tuân theo đường biên của vùng con B và/hoặc A theo cách tương tự với phân mô tả được đưa ra ở trên đối với biên của vùng con 22 đối với các Fig. 1 đến Fig. 13.

Cụ thể, mặc dù phạm vi của cơ chế phụ thuộc mã hóa trong không gian trong các hình ảnh mã hóa 302 trong dòng dữ liệu video 300 thường ngắn, điều này là lợi thế nếu các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con liên quan, tức là các hình ảnh A và B trong trường hợp của Fig. 22, được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 theo cách mà các phụ thuộc mã hóa để mã hóa vùng con tương ứng B/A không vượt quá đường biên

của vùng con tương ứng sao cho không đưa ra phụ thuộc mã hóa vào bên ngoài, hoặc vùng lân cận không gian của vùng con tương ứng. Nghĩa là, trong vùng con tương ứng B/A, các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con liên quan A và B được mã hóa mà không có dự báo theo thời gian và không có sự phụ thuộc mã hóa trong không gian vào các phần của hình ảnh tương ứng bên ngoài vùng con tương ứng A/B. Ngoài ra, sẽ là thuận lợi nếu các hình ảnh giữa các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên A và B cũng được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 theo cách mà tính đến đường biên của phần đối với hình ảnh mà dẫn ngay trước hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của phần cụ thể hình thành điểm truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể.

Ví dụ, trên Fig. 22, hình ảnh B hình thành điểm truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể đối với vùng con B và theo đó, có thể sẽ thuận lợi nếu các hình ảnh 302 đứng sau hình ảnh B này và đứng trước lần xuất hiện thứ nhất của hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con tiếp theo, cụ thể hình ảnh A, trình tự này được biểu thị theo cách ví dụ sử dụng dấu ngoặc nhọn 317 được mã hóa theo cách mà tính đến đường biên của phần B. Cụ thể, sẽ là thuận lợi nếu sự dự báo theo thời gian và không gian và sự phụ thuộc mã hóa để mã hóa các hình ảnh này thành dòng dữ liệu video 300 bị giới hạn theo cách mà các hình ảnh này được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 theo cách mà phần B của nó không phụ thuộc vào phần bất kỳ của các hình ảnh này hoặc chính bản thân hình ảnh B mà bên ngoài phần B. Đối với các vectơ chuyển động, ví dụ, bộ mã hóa video 316 giới hạn các vectơ chuyển động có sẵn để mã hóa phần B của các hình ảnh giữa các hình ảnh B và A sao cho chỉ các phần của hình ảnh tham chiếu giữa hình ảnh B và các hình ảnh giữa hình ảnh B và hình ảnh A mà sẽ mở rộng vượt quá vùng con B của hình ảnh tham chiếu. Ngoài ra, khi hình ảnh B hình thành điểm truy cập ngẫu nhiên đối với vùng con B, các hình ảnh tham chiếu theo thời gian để giới hạn theo thời gian vùng con B của hình ảnh 317 sẽ không nằm phía trước so với hình ảnh B. Sự phụ thuộc trong không gian để mã hóa vùng con B của các hình ảnh trung gian giữa các hình ảnh B và A sẽ bị giới hạn theo cách tương tự, tức là sao cho không đưa ra sự phụ thuộc vào các phần lân cận bên ngoài vùng con B. Một lần nữa, sự giới hạn này có thể được giảm bớt phụ thuộc vào ứng dụng, và hơn nữa, ngoài ra, tham chiếu đến phần mô tả của các Fig. 1 đến Fig. 13, đối với các biện pháp có thể có chống lại các lỗi dịch chuyển. Tương tự như vậy, sự giới hạn chỉ được thảo luận với các hình ảnh ở giữa các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên,

trong số các hình ảnh mà hình ảnh dẫn trước là hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể chẳng hạn như hình ảnh B, mà có thể được áp dụng chỉ đối với dự báo theo thời gian trong khi sự phụ thuộc trong không gian có tác động ít nghiêm trọng hơn đối với các lỗi dịch chuyển.

Phần thảo luận được đưa ra phía trước đoạn liền trước liên quan đến sự giới hạn của sự phụ thuộc mã hóa để mã hóa các hình ảnh của phần tử kế tiếp ngay sau 317 (theo thứ tự giải mã) của hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo vùng con B chỉ đối với việc mã hóa các hình ảnh 317 trong vùng con B, tức là vùng con đối với hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của phần tử liền trước, cụ thể là hình ảnh B, mà hình thành điểm truy cập ngẫu nhiên cụ thể của vùng con A. Một câu hỏi mà cần được xử lý riêng biệt, là câu hỏi liệu sự phụ thuộc mã hóa để mã hóa các hình ảnh 317 trong phần bên ngoài của phần B, tức là vùng con A trong trường hợp của Fig. 22, có cần hoặc không cần bị giới hạn để kết xuất việc mã hóa các phần bên ngoài của các hình ảnh 317 phụ thuộc vùng con B. Nghĩa là câu hỏi là liệu vùng con A của các hình ảnh 317 có cần được mã hóa theo cách sao cho, ví dụ, sự phụ thuộc mã hóa trong không gian bị giới hạn sao cho tiếp cận vào trong vùng B của cùng hình ảnh, và liệu sự phụ thuộc mã hóa theo thời gian của việc mã hóa vùng con A của các hình ảnh 317 có cần được giới hạn theo cách để mà không tiếp cận vào vùng con B của hình ảnh tham chiếu mà là một trong số hình ảnh B hoặc hình ảnh bất kỳ 317 đứng trước theo thứ tự mã hóa/giải mã. Để chính xác hơn, cần lưu ý rằng các hình ảnh tham chiếu được sử dụng cho mã hóa vùng con A của các hình ảnh 317 một mặt có thể hoặc thuộc về một trong số các hình ảnh được mã hóa/giải mã trước đó của các hình ảnh 317 và mặt khác thuộc về hình ảnh truy cập ngẫu nhiên dẫn trước B, hoặc có thể nằm phía trước (theo thứ tự giải mã) so với hình ảnh B. Với các hình ảnh tham chiếu nằm phía trước so với hình ảnh B, sự phụ thuộc mã hóa theo thời gian để mã hóa vùng con A của hình ảnh bất kỳ 317 vẫn bị giới hạn sao cho không tiếp cận vào vùng con B. Hơn nữa, câu hỏi được thảo luận ở đây là liệu sự phụ thuộc mã hóa bất kỳ để mã hóa vùng con A của các hình ảnh 317 sẽ có hoặc không bị giới hạn sao cho không tiếp cận vào phần B theo sự phụ thuộc mã hóa theo không gian hoặc nội bộ được liên quan hoặc sự phụ thuộc mã hóa theo thời gian đối với hình ảnh tham chiếu là một trong số hình ảnh B và hình ảnh được mã hóa/giải mã trước đó bất kỳ trong số các hình ảnh 317. Cả hai thay thế đều có giá trị của chúng. Nếu đường biên vùng con của vùng con B của

hình ảnh B và các hình ảnh 317 cũng tuân theo khi mã hóa vùng con A của các hình ảnh 317, tức là sự phụ thuộc mã hóa để mã hóa vùng con A bị giới hạn sao cho tiếp cận vào vùng con B, sau đó vùng con A tiếp tục được mã hóa theo cách độc lập với phần B và theo đó hình ảnh vùng con đối với dòng dữ liệu 300 mà có thể trích xuất được hoặc khả năng rút gọn như được thảo luận ở trên. Các ứng dụng tương tự cho vùng con B khi xem xét tình huống tương tự đối với việc mã hóa vùng con B của các hình ảnh đứng ngay sau hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể A. Nếu khả năng rút gọn cho vùng con nhất định như vùng con A và/hoặc vùng con B không quan trọng, thì có thể có lợi về hiệu quả mã hóa nếu sự phụ thuộc mã hóa vừa được thảo luận tiếp cận vào vùng con đối với hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo phần đứng liền trước mà hình thành điểm truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể được cho phép. Trong trường hợp này, các vùng con khác, chẳng hạn như vùng con A theo phần thảo luận vừa được đưa ra, sẽ không có khả năng rút gọn nữa, nhưng hiệu quả mã hóa được tăng lên như bộ mã hóa video 316 có ít giới hạn hơn đối với việc khai thác phần dư theo cách, ví dụ, lựa chọn các vectơ chuyển động sao cho ngang qua đường biên của vùng con B để mà dự báo theo thời gian phần của vùng con A của các hình ảnh 317 trên cơ sở của vùng con B của hình ảnh bất kỳ trong số các hình ảnh này hoặc hình ảnh B. Ví dụ, dòng dữ liệu 300 sẽ không còn khả năng rút gọn đối với vùng A nếu điều sau đây được thực hiện. Các hình ảnh 317 sẽ được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 trong vùng hình ảnh A bên ngoài vùng con hình ảnh thứ hai B theo cách sử dụng dự báo theo thời gian mà, ít nhất một phần, đề cập đến vùng con hình ảnh thứ hai B của các hình ảnh tham chiếu trong số các hình ảnh 317 và hình ảnh B. Nghĩa là, trong trường hợp của Fig. 22, vùng hình ảnh hoàn thiện sẽ có sẵn để được tham chiếu tới vùng mã hóa đứng trước theo thời gian A của các hình ảnh 317' sau đây, tức là không chỉ A mà còn B. Các hình ảnh 317' sau, theo thứ tự giải mã, hình ảnh A - cụ thể là các hình ảnh 317' giữa A và hình ảnh sau loại B không được thể hiện trên Fig. 22, sẽ được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300 với việc giới hạn dự báo theo thời gian trong vùng hình ảnh A bên ngoài vùng con hình ảnh thứ hai B để mà không tham chiếu đến vùng con hình ảnh thứ hai B của, theo thứ tự giải mã, các hình ảnh tham chiếu đứng trước trong số hình ảnh A và các hình ảnh 317'. Nghĩa là, trong trường hợp của Fig. 22, chỉ vùng A sẽ có sẵn để được tham chiếu bởi vùng mã hóa đứng trước theo thời gian của các hình ảnh 317'. Tương tự đúng với vùng con B: các hình ảnh B

gắn với vùng con B trong vùng con B, trong khi mã hóa B trong các hình ảnh B cũng có A có sẵn ngoài vùng con A. Trong trường hợp này, dòng 300 sẽ không có khả năng rút gọn nữa đối với vùng con B.

Trước khi tiến hành phân mô tả của bộ giải mã được tạo cấu hình để giải mã dòng dữ liệu video 300 của Fig.22, cần lưu ý rằng bộ mã hóa video 316 có thể được tạo cấu hình để cung cấp dòng dữ liệu video 300 với việc tín hiệu hóa 319 mà, tại phạm vi thuộc về toàn bộ video 304 hoặc bao quanh chuỗi hình ảnh 302, biểu thị sự chia nhỏ trong không gian của các hình ảnh tương ứng thành các vùng con A và B hoặc theo cách thay thế bất kỳ chẳng hạn như được ví dụ trên các Fig. 23a đến 23e. Bộ mã hóa 316 cũng cung cấp dòng dữ liệu 300 với phép tín hiệu hóa 318 biểu thị các hình ảnh A và B, tức là phép tín hiệu hóa 318 mà đánh dấu các hình ảnh nhất định như là điểm truy cập ngẫu nhiên các vùng con cụ thể đối với vùng con bất kỳ trong số các vùng con được biểu thị bởi phép tín hiệu hóa 319. Nghĩa là, phép tín hiệu hóa 319 tín hiệu hóa việc chia nhỏ theo không gian mà không đổi giữa các hình ảnh mà phép tín hiệu hóa 319 là hợp lệ, và phép tín hiệu hóa 318 phân biệt các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể từ các hình ảnh khác và liên kết với các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên vùng con này với một trong số các vùng con A và B.

Có thể một mặt không phân biệt cụ thể trong dòng dữ liệu video 300 giữa các hình ảnh B và A và mặt khác là các hình ảnh khác theo như loại hình ảnh liên quan. Trong ví dụ của Fig. 22, các hình ảnh B và A "chỉ" là các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể và theo đó không là các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh thực, chẳng hạn như IDR hoặc tương tự. Theo đó, theo như phép tín hiệu hóa loại hình ảnh 320 trong dòng dữ liệu video 300 có liên quan, dòng dữ liệu video 300 có thể một mặt không phân biệt giữa các hình ảnh B và A và mặt khác là các hình ảnh được dự báo theo thời gian khác. Phép tín hiệu hóa 318 có thể, ví dụ, được chứa trong các lát cắt hình ảnh, hoặc các tiêu đề lát cắt hình ảnh của các lát cắt hình ảnh này, trong các đơn vị của các hình ảnh 302 mà được mã hóa thành dòng 300, bằng cách đó biểu thị rằng vùng hình ảnh tương ứng với lát cắt hình ảnh tương ứng hình thành vùng B. Ngoài ra, việc kết hợp các phép tín hiệu hóa 320 và 318 có thể được sử dụng để biểu thị bộ giải mã mà hình ảnh nhất định là hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể và cùng thuộc về vùng con nhất định. Ví dụ, phép tín hiệu hóa 320 có thể được sử dụng để biểu thị rằng

các hình ảnh nhất định là hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể, tuy nhiên, trong khi không phát hiện vùng con mà hình ảnh tương ứng biểu diễn cho điểm truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể. Phép biểu thị sau sẽ được thực hiện bởi phép tín hiệu hóa 318 mà kết hợp tín hiệu hình ảnh nhất định là hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể bằng phép tín hiệu hóa 320, với vùng con bất kỳ trong số các vùng con của phép chia nhỏ hình ảnh được tín hiệu hóa bởi phép tín hiệu hóa 319. Tuy nhiên, có thể thay thế là phép tín hiệu hóa 320 mà là phần tử cú pháp loại đơn vị NAL, không chỉ phân biệt hoặc tách ra giữa các hình ảnh được dự báo theo thời gian chẳng hạn như các hình ảnh B và P, các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh chẳng hạn như các hình ảnh IDR, và các điểm truy cập ngẫu nhiên theo vùng con như các hình ảnh A và B, mà còn giữa các điểm truy cập ngẫu nhiên theo vùng con liên quan đến các vùng con khác nhau, tức là giữa các hình ảnh A và B bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau cho mỗi hình ảnh A và B.

Phép tín hiệu hóa nữa 321 có thể được chèn bởi bộ mã hóa video 316 thành tín hiệu cho vùng con nhất định mà dòng dữ liệu 300 sẽ có khả năng rút gọn đối với vùng con tương ứng hoặc không. Phép tín hiệu hóa 321 có thể được tín hiệu hóa trong dòng dữ liệu 300 theo cách cho phép một vùng con trong số các vùng con được tín hiệu hóa như là vùng con đối với dòng dữ liệu 300 mà có khả năng rút gọn, trong khi vùng con khác không hình thành vùng con đối với dòng dữ liệu 300 mà có khả năng rút gọn. Ngoài ra, phép tín hiệu hóa 321 có thể chỉ cho phép với phép tín hiệu hóa nhị phân về khả năng rút gọn đối với tất cả các vùng con, tức là phép tín hiệu hóa 321 có thể hoặc tín hiệu mà tất cả các vùng con là vùng con đối với dòng dữ liệu 300 mà có khả năng rút gọn, hoặc là dòng dữ liệu 300 mà không có khả năng rút gọn thành vùng con bất kỳ này. Tuy nhiên, phép tín hiệu hóa 321 có thể cũng bỏ đi với hiệu ứng mà các vùng con như vùng con A và B trong ví dụ của Fig. 22 hoặc lần lượt được xử lý như vùng con được mã hóa độc lập hoàn toàn đối với dòng dữ liệu 300 và có khả năng rút gọn, hoặc không, trong trường hợp mà sự phụ thuộc mã hóa bất đối xứng nêu trên ngang qua các biên được sử dụng như đã giải thích trước đây.

Mặc dù cho đến nay các vùng con B và A đã được minh họa là các vùng kề nhau, cần lưu ý rằng các vùng con B và A có thể không phải là các vùng kề nhau theo cách thay thế chẳng hạn như các tập hợp ô hình ảnh của các hình ảnh 302, trong đó sự tham

chiếu được thực hiện đến phần mô tả của Fig. 1 đến 3 đối với việc xử lý cụ thể liên quan đến ô hình ảnh do các hình ảnh 302 có thể, theo ví dụ này, được mã hóa thành dòng dữ liệu 300.

Đối với Fig. 23c, cần lưu ý rằng khi hình ảnh A sẽ là hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh, loại hình ảnh của hình ảnh A sẽ khác loại hình ảnh của các hình ảnh được dự báo theo thời gian, và theo đó hình ảnh A sẽ được tín hiệu hóa trong phép tín hiệu hóa loại hình ảnh 320.

Fig. 24 thể hiện bộ giải mã video 330 được tạo cấu hình để giải mã dòng dữ liệu video 300 theo cách tận dụng các hình ảnh B và A. Dòng dữ liệu video 300 của Fig. 24 được thể hiện ví dụ theo cách tương ứng với phần mô tả của Fig. 22, tức là, các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con liên quan B và A được đặt rải rác giữa các hình ảnh 302 của video 304 được mã hóa thành dòng dữ liệu video 300. Bộ giải mã video 330 được tạo cấu hình để, theo dòng dữ liệu video truy cập ngẫu nhiên 300, đợi hình ảnh truy cập ngẫu nhiên tiếp theo xảy ra, tức là hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh hoặc của vùng con liên quan bất kỳ. Trong trường hợp của dòng dữ liệu video 300 không bao gồm các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh, bộ giải mã video 330 có thể thậm chí không tương ứng với các hình ảnh này. Trong trường hợp bất kỳ, bộ giải mã video 300 tiếp tục giải mã dòng dữ liệu video 300 ngay khi bộ giải mã video 330 gặp hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con liên quan thứ nhất mà là hình ảnh B trong ví dụ của Fig. 24. Bắt đầu với hình ảnh B này, bộ giải mã video 330 bắt đầu khôi phục, giải mã và xuất ra các hình ảnh 322 chỉ thể hiện vùng con B. Phương án thay thế sẽ là bộ giải mã video 330 cũng giải mã, khôi phục và xuất ra các phần của các hình ảnh 322 này bên ngoài vùng con B cùng với hoặc không tín hiệu hóa đi kèm các hình ảnh này mà biểu thị thiết bị trình bày, chẳng hạn như thiết bị màn hình hiển thị hoặc tương tự, mà các phần bên ngoài vùng con B của các hình ảnh này trải qua lỗi dịch chuyển khi các hình ảnh tham chiếu cho vùng con bên ngoài này đã bị khuyết.

Bộ giải mã video 330 tiếp tục giải mã dòng dữ liệu video 300 theo cách này cho đến khi gặp hình ảnh truy cập ngẫu nhiên tiếp theo, mà là hình ảnh A trong ví dụ của Fig. 24. Vùng con A biểu diễn điểm truy cập ngẫu nhiên cho vùng hình ảnh còn lại, tức là vùng của các hình ảnh 302 bên ngoài vùng con B, bộ giải mã video 330 giải mã, khôi phục và xuất ra hoàn toàn từ hình ảnh A tới các hình ảnh 302. Nghĩa là, theo chức năng

được mô tả đối với Fig. 24, người dùng được cung cấp cơ hội để tận dụng lợi thế xem video 304 sớm nhất, ít nhất đối với vùng con B, tức là vùng con của hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con liên quan bắt gặp đầu tiên B. Sau đó, sau khi gặp hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con liên quan tiếp theo liên quan đến vùng con che phủ phần còn lại của các hình ảnh 302, bộ giải mã video 330 có khả năng cung cấp các hình ảnh hoàn chỉnh 302 mà không có các lỗi dịch chuyển. Trong ví dụ của Fig. 23e, đây là trường hợp sau khi gặp một trong số mỗi hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể thứ nhất lần lượt liên quan đến các vùng con A, B, và C.

Fig. 25 minh họa chế độ thay thế của phép toán của bộ giải mã video 330. Ở đây, bộ giải mã video 330 bắt đầu giải mã và khôi phục vùng con B từ khi gặp hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể thứ nhất, hình ảnh B trở đi, nhưng bộ giải mã video 330 đợi đến khi gặp đủ các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên để các vùng con của chúng che phủ toàn bộ vùng hình ảnh của các hình ảnh 302 đến khi bộ giải mã video 330 xuất ra các hình ảnh 302 thực sự hoàn chỉnh. Trong trường hợp của các ví dụ hiện tại, đây là trường hợp khi ngay khi gặp hình ảnh A sau hình ảnh B. Nghĩa là, từ hình ảnh A trở đi bộ giải mã video 330 xuất ra các hình ảnh 302 mặc dù vùng con B sẽ có sẵn từ hình ảnh B trở đi.

Fig. 26 thể hiện thiết bị mạng 322 mà nhận dòng dữ liệu video 300 chứa các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể. Tuy nhiên, lúc này dòng dữ liệu 300 có khả năng rút gọn đối với một hoặc nhiều vùng con trong số các vùng con của các hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể. Ví dụ, Fig. 26 minh họa trường hợp mà dòng dữ liệu video 300 có khả năng rút gọn đối với vùng con B. Với khả năng rút gọn, và chức năng tương ứng của thiết bị mạng 322, cần lưu ý rằng nó có thể hoặc không thể là chức năng này được tạo cấu hình theo cách tương ứng với phần mô tả của các Fig. 1 đến Fig. 13. Trong trường hợp bất kỳ, các hình ảnh B được biểu thị trong dòng dữ liệu video 300 sử dụng phép tín hiệu hóa đã nêu. Thiết bị mạng 322, trong trường hợp rút gọn dòng dữ liệu video 300 sao cho chỉ liên quan đến các hình ảnh B, trích xuất từ dòng dữ liệu video 300, hoặc rút gọn dòng dữ liệu video 300 thành dòng dữ liệu video được rút gọn 324, các hình ảnh 326 của dòng dữ liệu hình thành video 328 mà chỉ thể hiện nội dung của vùng con B của video 304, tức là dòng dữ liệu video không được rút gọn 300. Tuy nhiên, theo phương thức này vùng con B không còn biểu diễn vùng con đối

với các hình ảnh 326, dòng dữ liệu video được rút gọn 324 không còn chứa phép tín hiệu hóa 318. Hơn nữa, hình ảnh của video 328 tương ứng với vùng con B của hình ảnh truy cập ngẫu nhiên của vùng con cụ thể B của dòng dữ liệu video được tín hiệu hóa trong dòng dữ liệu video được rút gọn 324 theo cách tín hiệu hóa dạng hình ảnh 320 là hình ảnh truy cập ngẫu nhiên theo hình ảnh, chẳng hạn như hình ảnh IDR hoặc tương tự. Những cách này có thể được thực hiện đa dạng. Ví dụ thiết bị mạng 322 có thể thay đổi phép tín hiệu hóa loại hình ảnh 320 trong tiêu đề đơn vị NAL của đơn vị NAL tương ứng trong bước rút gọn dòng dữ liệu video 300 hướng về dòng dữ liệu video được rút gọn 324 riêng của nó ngoài việc chuyển hướng và/hoặc xét lại thiết lập tham số được mô tả ở trên đối với Fig. 5 và 7 trong trường hợp thiết bị mạng 322 được tạo cấu hình theo cách để tương ứng với thiết bị mạng 60.

Để hoàn thành, Fig. 27 thể hiện thiết bị mạng 231 được tạo cấu hình để xử lý dòng dữ liệu 20 của Fig. 20. Tuy nhiên, Fig. 20 thể hiện rằng thông tin 206' có thể đã hoặc không thể có mặt trong dòng dữ liệu video có thể được rút gọn 200 chẳng hạn như trong thông tin 50. Mặc dù thiết bị mạng 231 này có thể, như đã được mô tả ở trên, hoặc là được tạo cấu hình để vứt bỏ thông tin thay thế 206 trong bước rút gọn dòng dữ liệu video 200 thành dòng dữ liệu video được rút gọn 232 với việc chỉ đơn thuần là lấy thông tin thay thế của vùng con cụ thể 206' từ dòng dữ liệu video 200 thành dòng dữ liệu video được rút gọn 232, hoặc thiết bị mạng 231 có thể hình thành việc điều chỉnh lại thông tin di dời 206 để trở thành thông tin di dời của vùng con cụ thể 206 về chính nó trên cơ sở hiểu biết về vị trí của vùng con 22 đối với các hình ảnh của dòng dữ liệu video có khả năng rút gọn 200.

Do đó, phần mô tả ở trên cho thấy các quy trình và tín hiệu hóa cho việc trích xuất sự chuyển động theo thời gian và ví dụ, các tập hợp ô hình ảnh ràng buộc dự báo liên lớp. Việc trích xuất hoặc các tập hợp con theo không gian của các dòng bit video được mã hóa sử dụng việc mã hóa video một lớp hoặc nhiều lớp cũng được mô tả.

Đối với phần mô tả ở trên, cần lưu ý rằng bộ mã hóa, giải mã hoặc thiết bị mạng bất kỳ được thể hiện có thể được thực thi trong phần cứng, phần mềm hoặc phần mềm. Khi được thực thi trong phần cứng, bộ mã hóa, bộ giải mã hoặc thiết bị mạng tương ứng có thể, ví dụ, được thực thi dưới dạng mạch tích hợp ứng dụng cụ thể. Nếu được thực thi trong phần mềm, thiết bị tương ứng có thể được thực thi như mảng có thể

lập trình được dạng trường, và nếu được thực thi trong phần sụn, thiết bị tương ứng có thể là bộ xử lý hoặc máy tính được lập trình để thực hiện chức năng được mô tả.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong phạm vi của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện sự mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc dấu hiệu của bước phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong phạm vi của bước phương pháp cũng thể hiện sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng. Một số hoặc tất cả các bước phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, như ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Trong một số phương án, một hoặc nhiều trong số các bước quan trọng nhất trong phương pháp có thể được chạy bởi thiết bị này.

Dòng dữ liệu được mã hoá hoặc tín hiệu được mã hóa theo sáng chế có thể được lưu trữ vật ghi lưu trữ dạng số hoặc có thể được truyền trên vật ghi truyền dẫn như vật ghi truyền dẫn không dây hoặc vật ghi truyền dẫn có dây như internet. Trường hợp bao gồm việc chèn hoặc mã hóa một số thông tin thành dòng dữ liệu đã được mô tả, phần mô tả này đồng thời được hiểu như sự bộc lộ rằng dòng dữ liệu thu được bao gồm thông tin tương ứng, thành phần cú pháp hoặc cờ hiệu hoặc v.v..

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật ghi lưu trữ dạng số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có thể kết hợp) với hệ thống máy tính lập trình được sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ dạng số có thể là máy tính có thể đọc được.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật mang dữ liệu có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử, mà có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính có thể lập trình, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Nói chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có hiệu lực để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể ví dụ được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Các phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Do đó, nói cách khác, phương án của phương pháp theo sáng chế là chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là vật mang dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ dạng số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) gồm có, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ dạng số hoặc vật ghi đã được ghi thường là hữu hình và/hoặc không tạm thời.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp đã được mô tả ở đây. Ví dụ, có thể cấu hình dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu để được truyền tải thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua internet.

Phương án khác gồm có phương tiện xử lý, ví dụ máy tính, hoặc thiết bị logic lập trình được, được cấu hình để hoặc được làm thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác bao gồm máy tính có chương trình máy tính được cài đặt trên máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác theo sáng chế gồm có thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền tải (ví dụ, bằng điện tử hoặc quang học) chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây đến bộ nhận. Bộ nhận có thể là, ví dụ, máy tính, thiết bị di động, thiết bị nhớ hoặc tương tự. Thiết bị hoặc hệ thống có thể, ví dụ, bao gồm máy chủ tệp tin để truyền tải chương trình máy tính đến bộ nhận.

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng công lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số phương án, mảng công lập trình được dạng trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Thông thường, các phương pháp tốt hơn là được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Thiết bị được mô tả ở đây có thể được thực hiện sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc

sử dụng máy tính, hoặc sử dụng tổ hợp của thiết bị phần cứng và máy tính.

Thiết bị được mô tả ở đây, hoặc các thành phần bất kỳ của thiết bị được mô tả ở đây có thể được thực hiện ít nhất một phần trong phần cứng và/hoặc phần mềm.

Các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng tổ hợp của thiết bị phần cứng và máy tính.

Các phương pháp được mô tả ở đây, hoặc các thành phần bất kỳ của thiết bị được mô tả ở đây có thể được thực hiện ít nhất một phần trong phần cứng và/hoặc phần mềm.

Các phương án được mô tả bên trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các cải biên và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, phạm vi của sáng chế chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp đưa ra dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được thể hiện bằng bản mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa thành dòng dữ liệu hình ảnh, phương pháp bao gồm việc cung cấp dòng dữ liệu với thông tin di dời (206) mà biểu thị cho tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước (214) của hình ảnh (204) sự di dời (218) của tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước trong vùng hình ảnh mục tiêu (216) liên quan đến việc sao chép không di dời của tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước vào vùng hình ảnh mục tiêu (216),

trong đó thông tin di dời bao gồm:

số lượng (220) của miền con được định trước trong tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh;

tham số kích thước (222) xác định kích thước của vùng hình ảnh mục tiêu, và

đối với mỗi miền con được định trước của tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh, tọa độ (224) của sự di dời của miền con được định trước tương ứng của hình ảnh trong vùng hình ảnh mục tiêu; hoặc

thông tin di dời bao gồm mỗi miền con được định trước của tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh, thông tin vị trí thứ nhất về vị trí của miền con được định trước tương ứng trong vùng hình ảnh mục tiêu, thông tin thứ hai về vị trí của miền được định trước tương ứng trong hình ảnh, và thông tin về việc xoay và/hoặc thông tin về phản chiếu khi ánh xạ miền con được định trước tương ứng giữa vùng hình ảnh mục tiêu và hình ảnh.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin di dời (206) biểu thị sự di dời (218) của các đơn vị của một trong số

các mẫu hình ảnh,

các ô mà các hình ảnh được chia nhỏ vào, trong các đơn vị mà hình ảnh được mã hóa mà không mã hóa các yếu tố phụ thuộc lẫn nhau, và mỗi miền con trong tập hợp gồm ít nhất một miền con (214) được hợp thành.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tập hợp gồm ít nhất một miền con của hình ảnh là tập hợp con của sự phân chia không gian không có khe hở và không chồng chéo của hình ảnh thành dãy các miền con.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin di dời còn biểu thị sự định tỷ lệ (226) của miền con tương ứng trong vùng hình ảnh mục tiêu.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó dòng dữ liệu còn bao gồm thông tin điền đầy mặc định (228) mà biểu thị cách điền đầy mặc định bằng cách sử dụng phần (130) của vùng hình ảnh đích (216) sẽ được lấp đầy mà không bị che phủ bởi bất kỳ miền con nào trong số tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh bị di dời theo thông tin di dời, nếu tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước không bao phủ hoàn toàn hình ảnh (204), cũng không che phủ bất kỳ phần không bị di dời nào của hình ảnh.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó dòng dữ liệu có chuỗi hình ảnh được mã hóa tại đó, trong đó thông tin di dời có giá trị cho chuỗi hình ảnh.

7. Phương pháp rút gọn dòng dữ liệu (200) đã được mã hóa vào đó hình ảnh thứ nhất, thành dòng dữ liệu được rút gọn (232) đã được mã hóa vào đó hình ảnh của các vùng con cụ thể thể hiện vùng con được định trước của hình ảnh thứ nhất, trong đó dòng dữ liệu (200) bao gồm thông tin di dời (206) mà biểu thị cho tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh thứ nhất sự di dời (218) của tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước (214) trong vùng hình ảnh mục tiêu (216) tương ứng với việc sao chép không di dời của tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước vào vùng hình ảnh mục tiêu, trong đó:

thông tin di dời bao gồm:

số lượng (220) của các miền con được định trước trong tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh;

tham số kích thước (222) xác định kích thước của vùng hình ảnh mục tiêu, và

đối với mỗi miền con được định trước của tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh, tọa độ (224) của sự di dời miền con được định trước tương ứng của hình ảnh trong vùng hình ảnh mục tiêu; hoặc

thông tin di dời bao gồm mỗi miền con được định trước của tập hợp gồm ít nhất

một miền con được định trước của hình ảnh, thông tin vị trí thứ nhất về vị trí của miền con được định trước tương ứng trong vùng hình ảnh mục tiêu, thông tin thứ hai về vị trí của miền được định trước tương ứng trong hình ảnh, và thông tin về việc xoay và/hoặc thông tin về phản chiếu khi ánh xạ miền con được định trước tương ứng giữa vùng hình ảnh mục tiêu và hình ảnh, và

phương pháp này bao gồm việc sửa đổi thông tin di dời (206) thành thông tin di dời được sửa đổi (206') để hình ảnh cụ thể vùng con, được sao chép vào vùng hình ảnh mục tiêu với việc có tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước của hình ảnh cụ thể vùng con bị di dời theo thông tin di dời đã sửa đổi, trùng khớp trong vùng hình ảnh mục tiêu với vùng con được định trước của hình ảnh thứ nhất được sao chép vào vùng hình ảnh mục tiêu với tập hợp gồm ít nhất một miền con được định trước (214) của hình ảnh (12) bị di dời theo thông tin di dời và, trong việc rút gọn dòng dữ liệu, thay thế thông tin di dời (206) bằng thông tin di dời đã sửa đổi (206'), hoặc

thông tin di dời đã sửa đổi bao gồm dòng dữ liệu được liên kết với vùng con được định trước của các hình ảnh thứ nhất và thông tin di dời được bao gồm bởi dòng dữ liệu được liên kết với các hình ảnh thứ nhất và phương pháp này bao gồm, trong việc rút gọn dòng dữ liệu, xóa thông tin di dời và chuyển thông tin di dời đã sửa đổi sang dòng dữ liệu được rút gọn để được liên kết với các hình ảnh vùng con cụ thể.

8. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm 1 đến điểm 6 khi chạy trên máy tính.

9. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm 7 khi chạy trên máy tính.

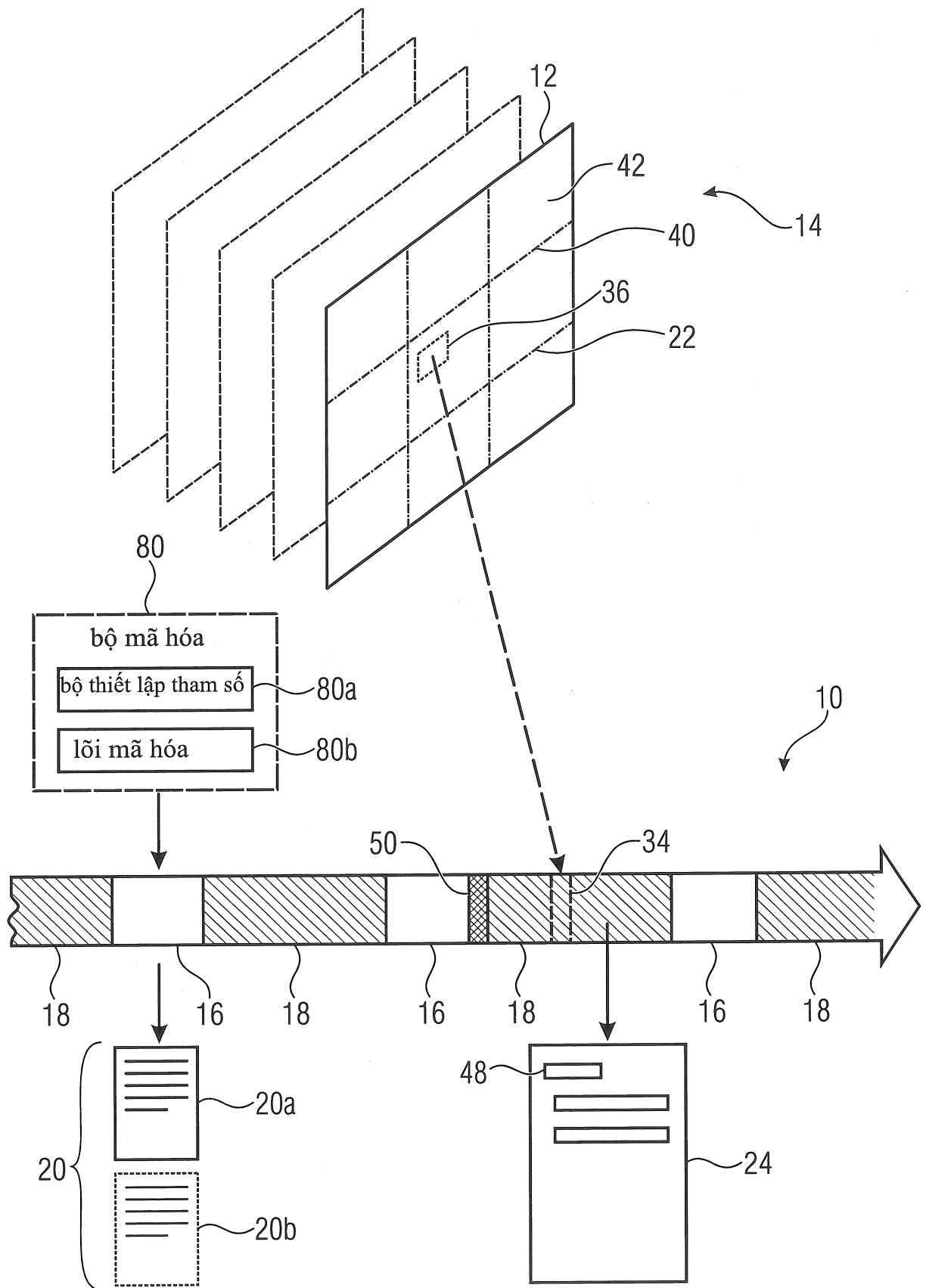


Fig. 1

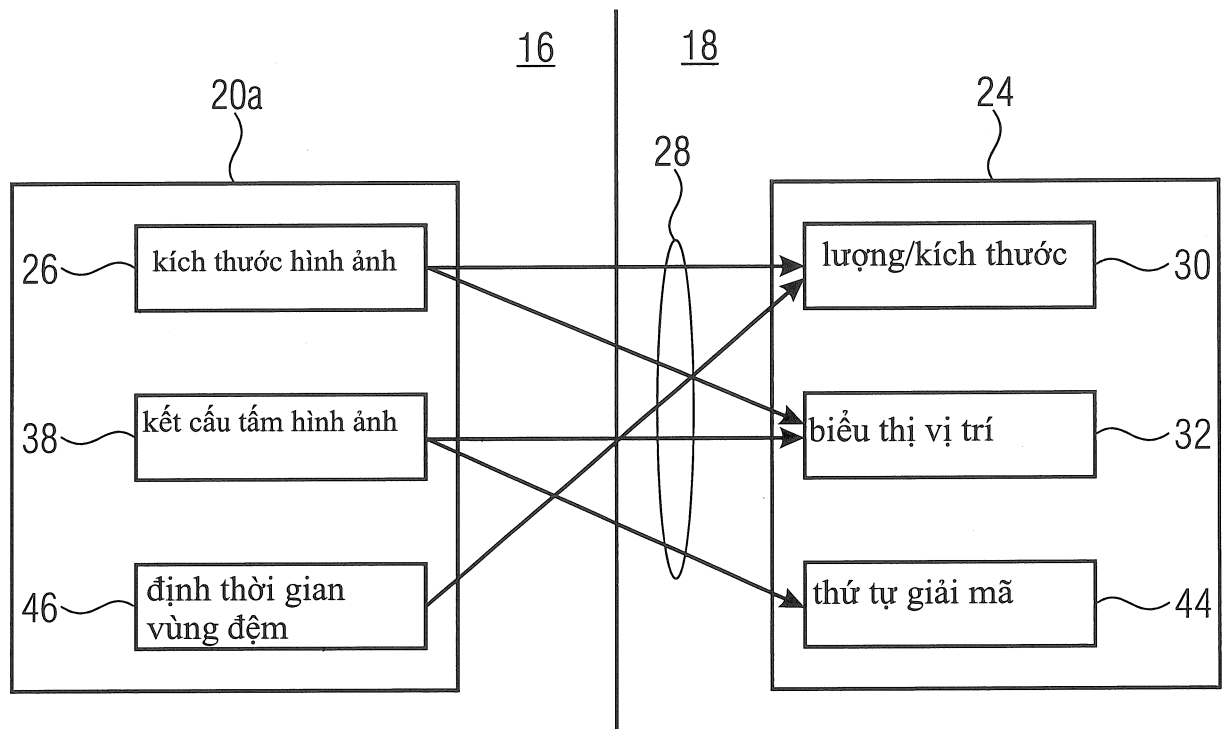


Fig. 2

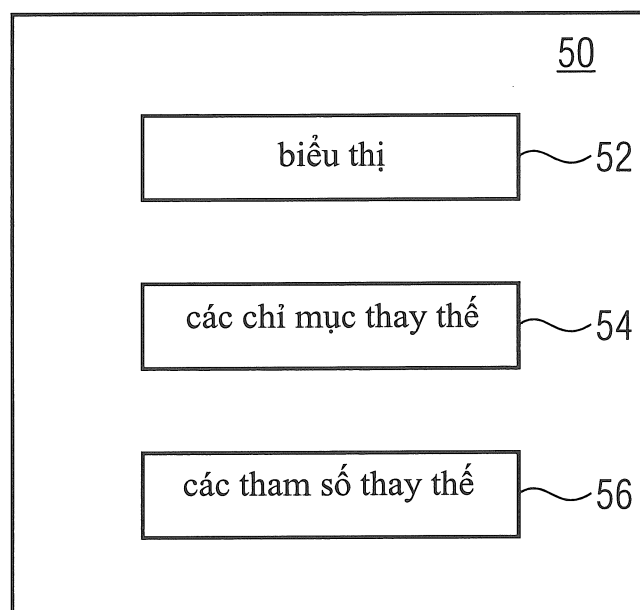


Fig. 3

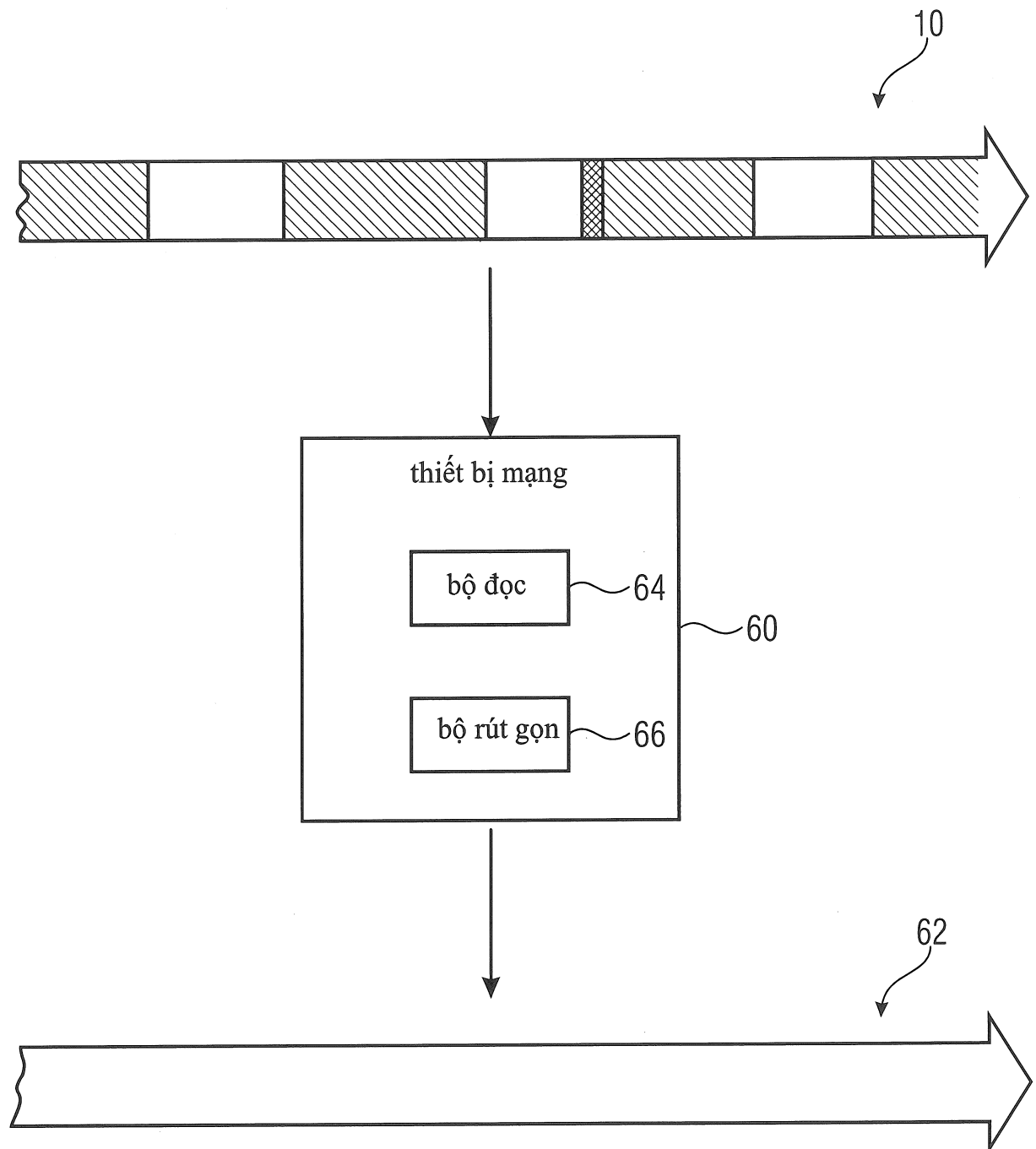


Fig. 4

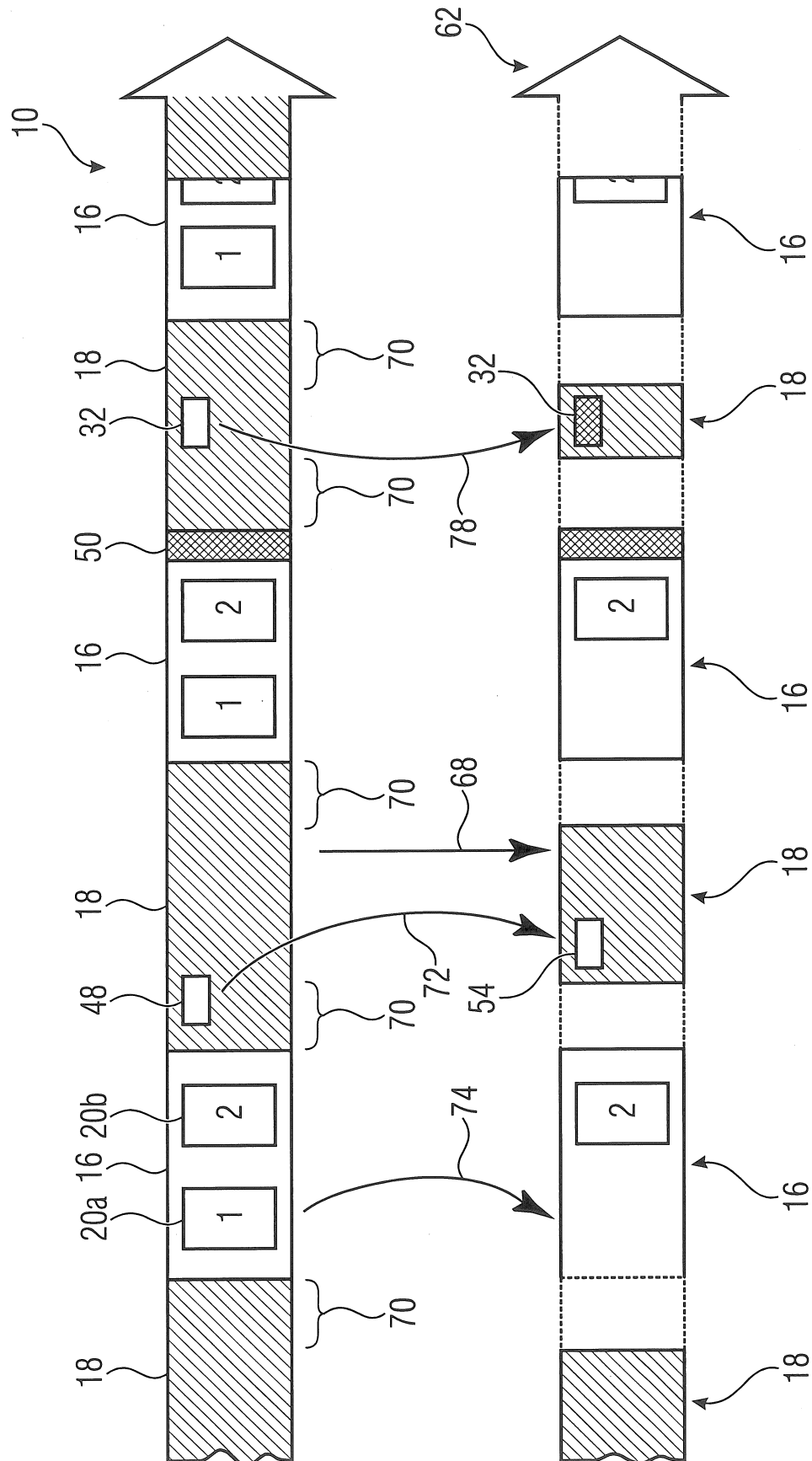


Fig. 5

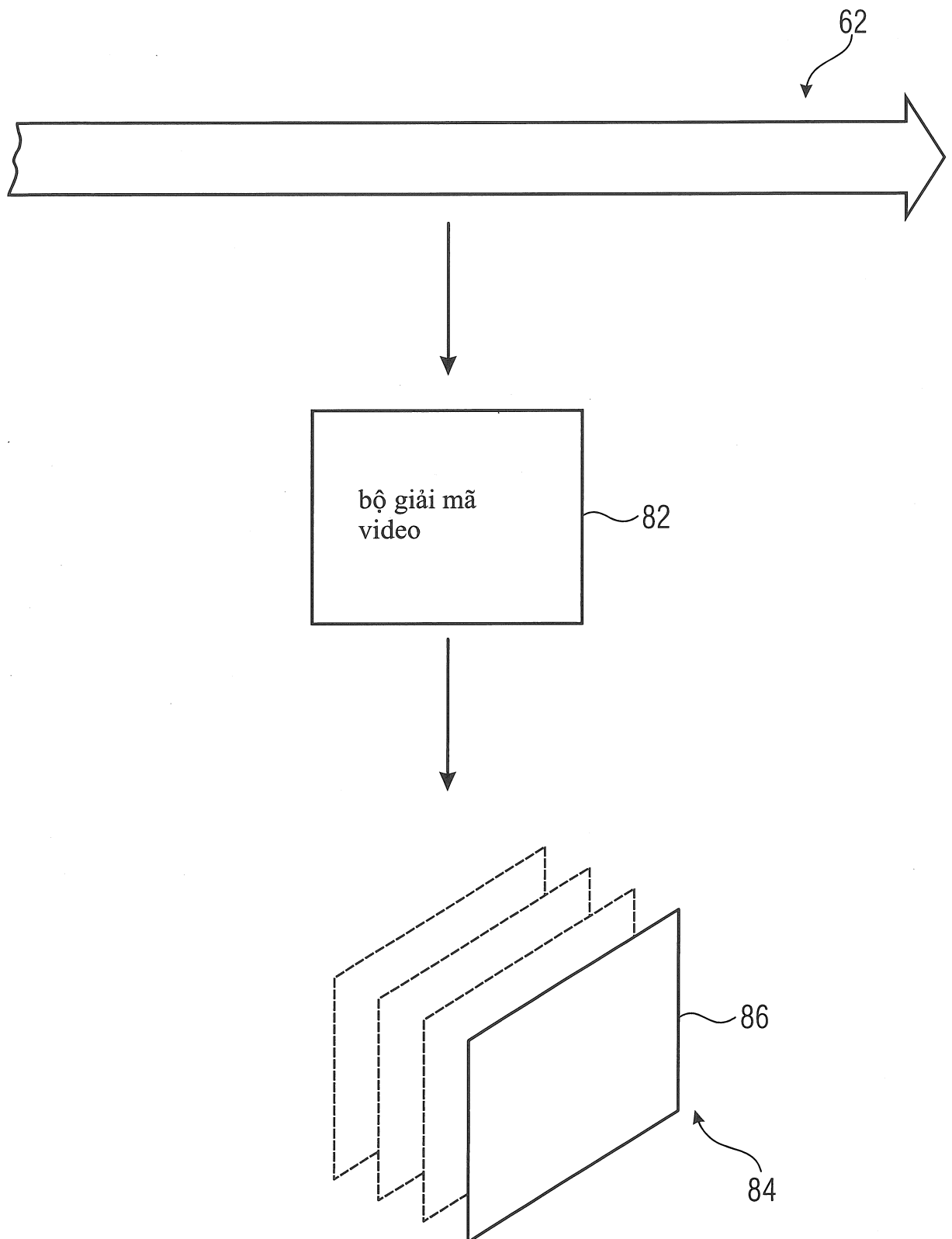


Fig. 6

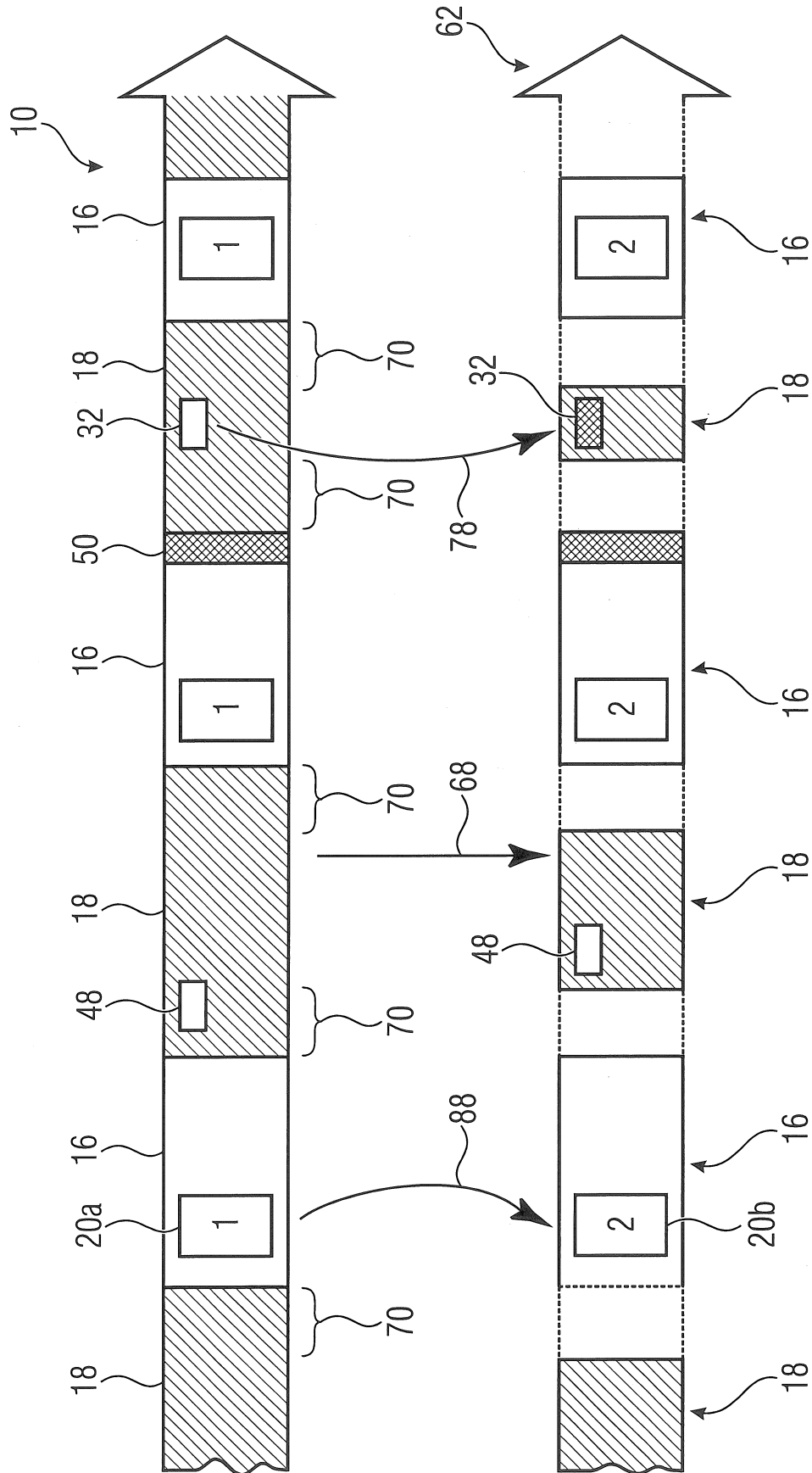


Fig. 7

Signaling1A(payloadSize) {	Descriptor
num_extraction_information_sets_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_extraction_information_sets_minus1; i++) {	
num_applicable_tile_set_identifiers_minus1	ue(v)
for(k = 0; k <= num_applicable_tile_set_identifiers_minus1; k++)	
mcts_identifier[i][k]	ue(v)
mcts_vps_id[i]	u(4)
mcts_sps_id[i]	ue(v)
num_mcts_pps_replacements[i]	ue(v)
for(j = 0; j <= num_mcts_pps_replacements[i]; j++) {	
mcts_pps_id_in[i][j]	ue(v)
mcts_pps_id_out[i][j]	ue(v)
}	
}	
}	

90

Fig. 8

Signaling1B(payloadSize) {	Descriptor
num_vps_in_message_minus1	ue(v)
num_sps_in_message_minus1	ue(v)
num_pps_in_message_minus1	ue(v)
num_extraction_information_sets_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_extraction_information_sets_minus1; i++) {	
num_applicable_tile_set_identifiers_minus1	ue(v)
for(k = 0; k <= num_applicable_tile_set_identifiers_minus1; k++)	
mcts_identifier[i][k]	ue(v)
mcts_vps_idx[i]	u(4)
mcts_sps_idx[i]	ue(v)
num_mcts_pps_replacements[i]	ue(v)
for(j = 0; j <= num_mcts_pps_replacements[i]; j++) {	
mcts_pps_id_in[i][j]	ue(v)
mcts_pps_idx_out[i][j]	ue(v)
}	
}	
while(!byte_aligned())	
nesting_zero_bit /* equal to 0 */	u(1)
for(i = 0; i <= num_vps_in_message_minus1; i++)	
video_parameter_set_rbsp() [i]	
while(!byte_aligned())	
nesting_zero_bit /* equal to 0 */	u(1)
for(i = 0; i <= num_sps_in_message_minus1; i++)	
sequence_parameter_set_rbsp() [i]	
while(!byte_aligned())	
nesting_zero_bit /* equal to 0 */	u(1)
for(i = 0; i <= num_pps_in_message_minus1; i++)	
picture_parameter_set_rbsp() [i]	
}	

} 90

Fig. 9

Signaling1C(payloadSize) {	Descriptor
num_extraction_information_sets_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_extraction_information_sets_minus1; i++) {	
num_applicable_tile_set_identifiers_minus1	ue(v)
for(k = 0; k <= num_applicable_tile_set_identifiers_minus1; k++)	
mcts_identifier[i][k]	ue(v)
mcts_vps_timing_info_present_flag[i]	u(1)
if(mcts_vps_timing_info_present_flag) {	
mcts_vps_num_units_in_tick[i]	u(32)
mcts_vps_time_scale[i]	u(32)
mcts_vps_poc_proportional_to_timing_flag[i]	u(1)
if(mcts_vps_poc_proportional_to_timing_flag[i])	
mcts_vps_num_ticks_poc_diff_one_minus1[i]	ue(v)
mcts_vps_num_hrd_parameters[i]	ue(v)
for(j = 0; j < mcts_vps_num_hrd_parameters[i]; j++) {	
mcts_hrd_layer_set_idx[i][j]	ue(v)
if(j > 0)	
mcts_cprms_present_flag[i][j]	u(1)
hrd_parameters(mcts_cprms_present_flag[i][j],	
mcts_vps_max_sub_layers_minus1[i])	
}	
}	
}	
}	

Fig. 10

Signaling2A(payloadSize) {	Descriptor
bitstream_subset_flag	u(1)
all_tile_sets_flag	u(1)
if(!all_tile_sets_flag) {	
tile_sets_max_temporal_id_plus1	u(3)
num_applicable_tile_set_identifiers_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_applicable_tile_set_identifiers_minus1; i++)	
mcts_identifier[i]	u(6)
}	
}	
while(!byte_aligned())	
nesting_zero_bit /* equal to 0 */	u(1)
do	
sei_message()	
while(more_rbsp_data())	
}	

Fig. 11

inter_layer_constrained_tile_sets(payloadSize) {	Descriptor
if (all_tiles_exact_sample_value_match_flag	u(1)
il_one_tile_per_tile_set_flag	u(1)
if (!il_one_tile_per_tile_set_flag) {	
if (num_sets_in_message_minus1	ue(v)
if (il_num_sets_in_message_minus1)	
skipped_tile_set_present_flag	u(1)
numSignificantSets = il_num_sets_in_message_minus1 - skipped_tile_set_present_flag + 1	
for (i = 0; i < numSignificantSets; i++) {	
ilcts_id[i]	ue(v)
il_num_tile_rects_in_set_minus1[i]	ue(v)
for (j = 0; j <= il_num_tile_rects_in_set_minus1[i]; j++) {	
il_top_left_tile_index[i][j]	ue(v)
il_bottom_right_tile_index[i][j]	ue(v)
}	
ilc_idc[i]	u(2)
if (!il_all_tiles_exact_sample_value_match_flag)	
il_exact_sample_value_match_flag[i]	u(1)
}	
} else	
all_tiles_ilc_idc	u(2)
}	

Fig. 12

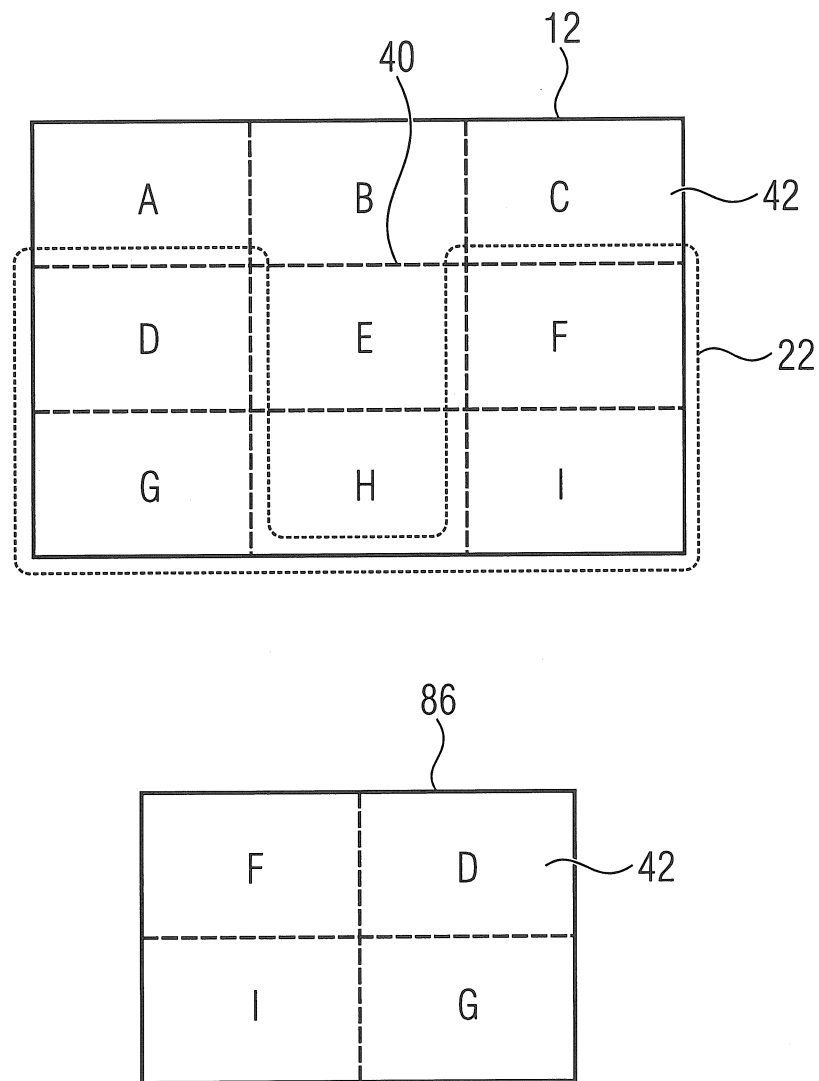


Fig. 13

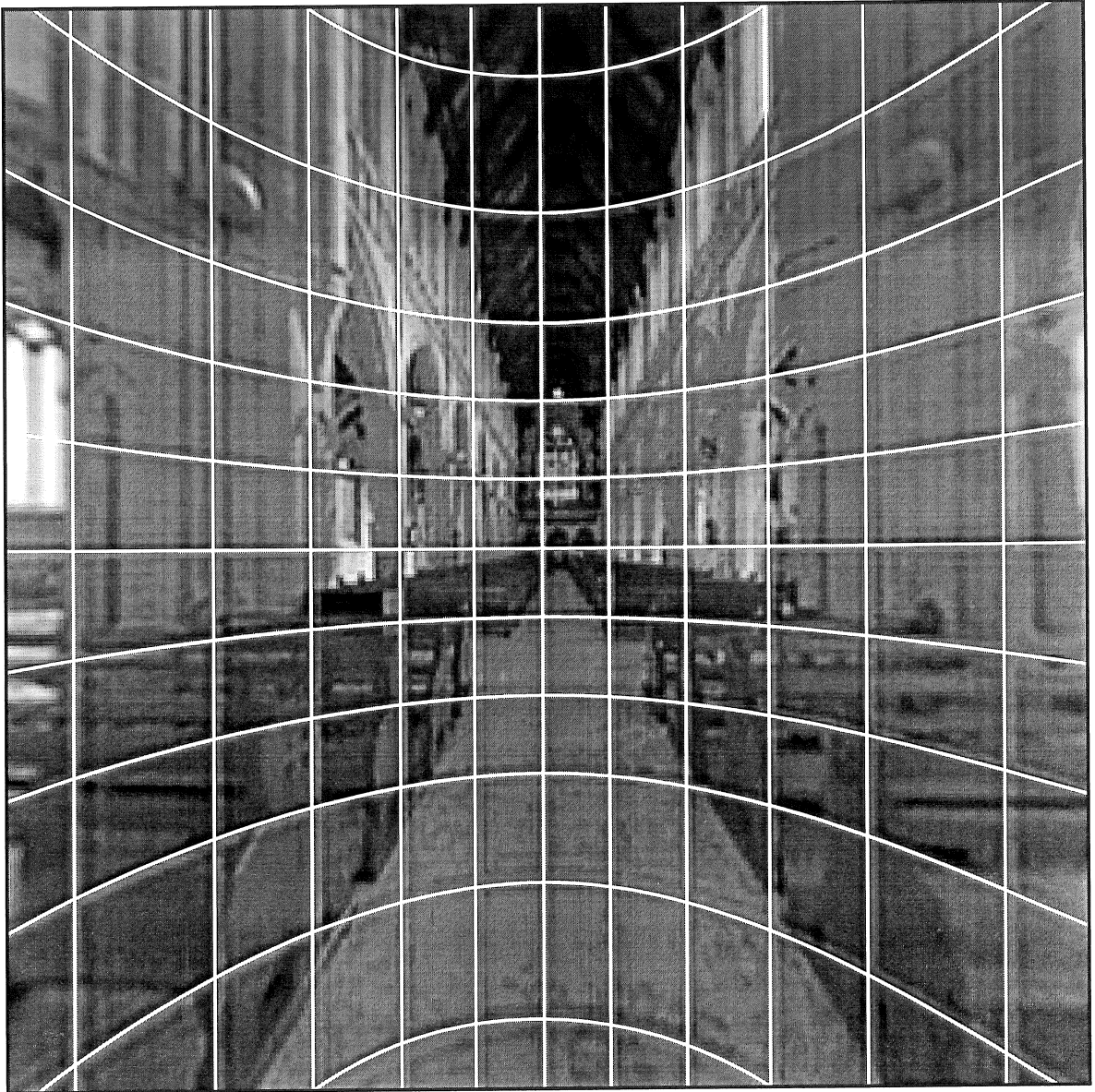
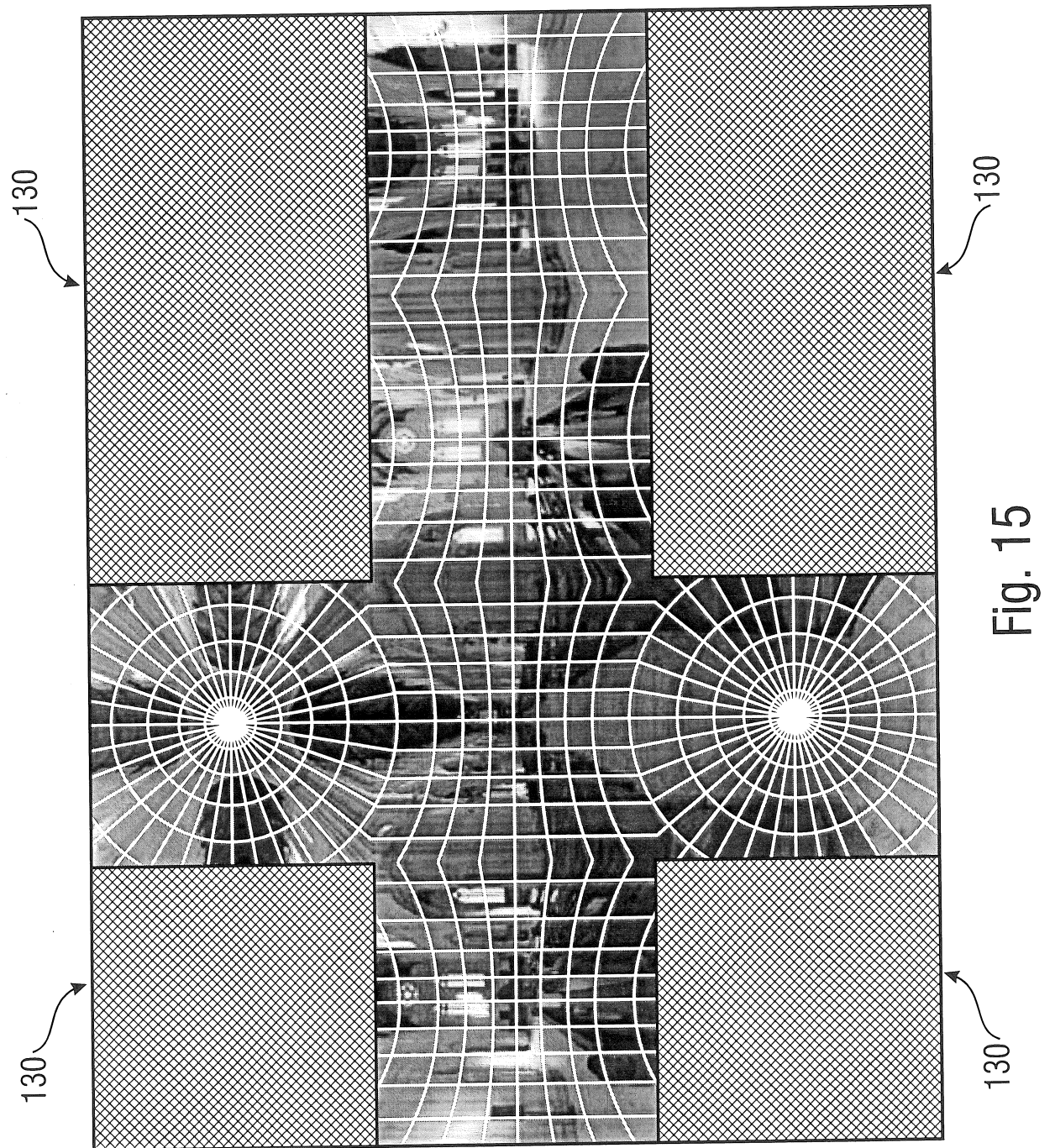


Fig. 14



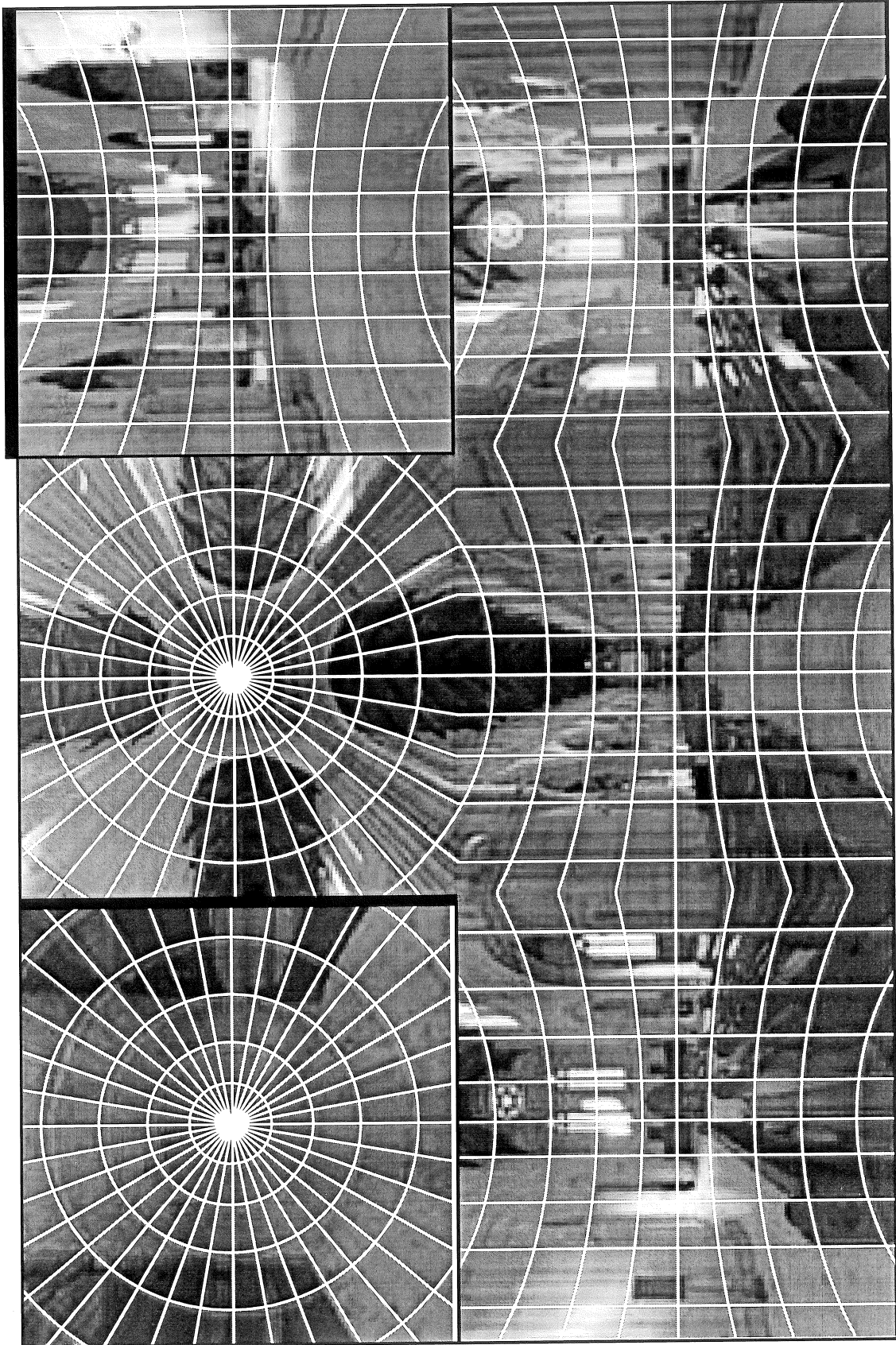


Fig. 16

sample_group_displacement(payloadSize){	Descriptor
resulting_pic_height	ue(v)
resulting_pic_width	ue(v)
default_luma_value	u(8)
default_cb_value	u(8)
default_cr_value	u(8)
num_sample_groups	ue(v)
for (sGIdx=0; sGIdx<num_sample_group; sGIdx++) {	
sG_top_left_sample_hor[sGIdx]	ue(v)
sG_top_left_sample_ver[sGIdx]	ue(v)
sG_bottom_right_sample_hor[sGIdx]	ue(v)
sG_bottom_right_sample_ver[sGIdx]	ue(v)
sG_displacement_hor[sGIdx]	ue(v)
sG_displacement_ver[sGIdx]	ue(v)
}	
}	

Fig. 17

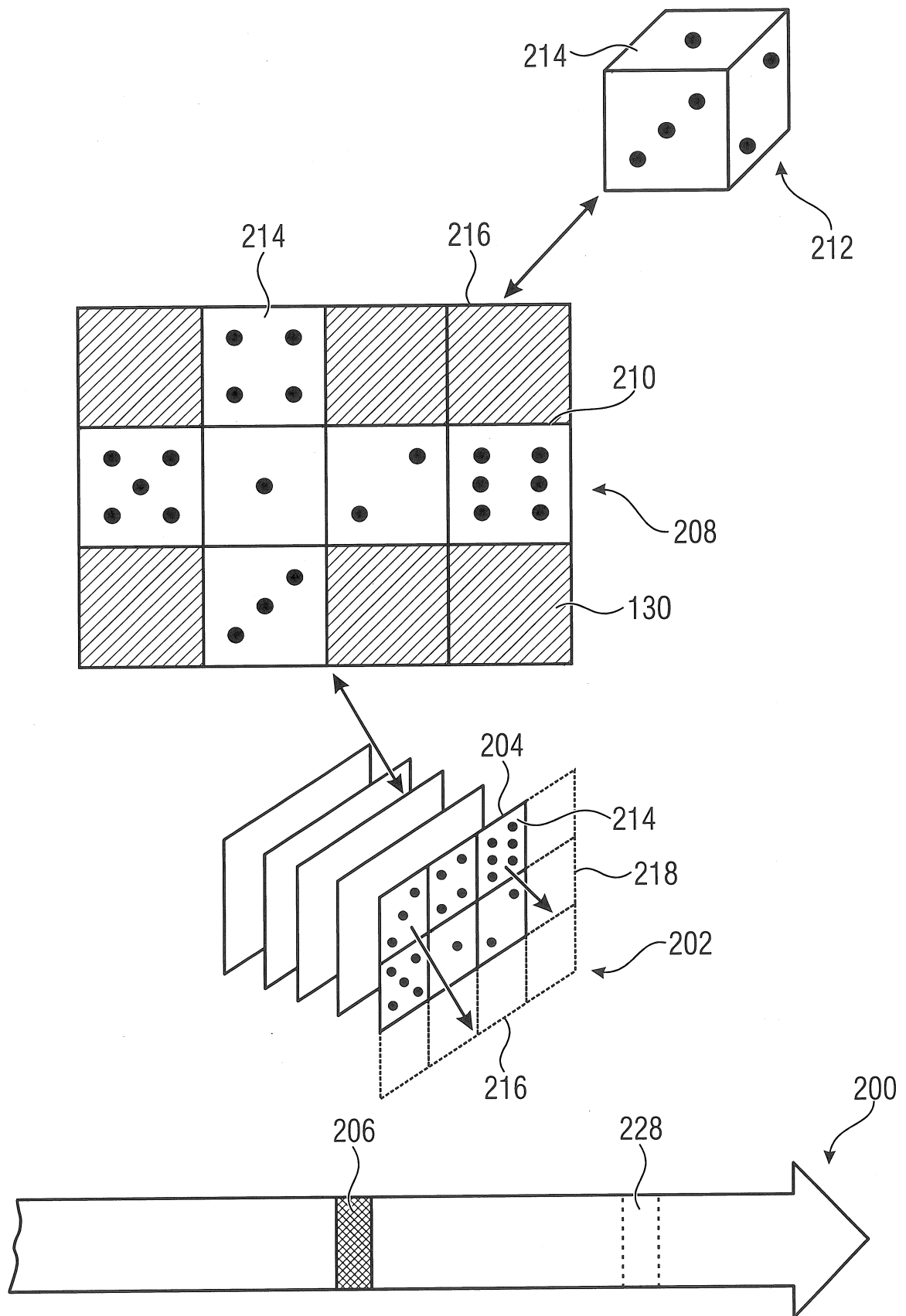


Fig. 18

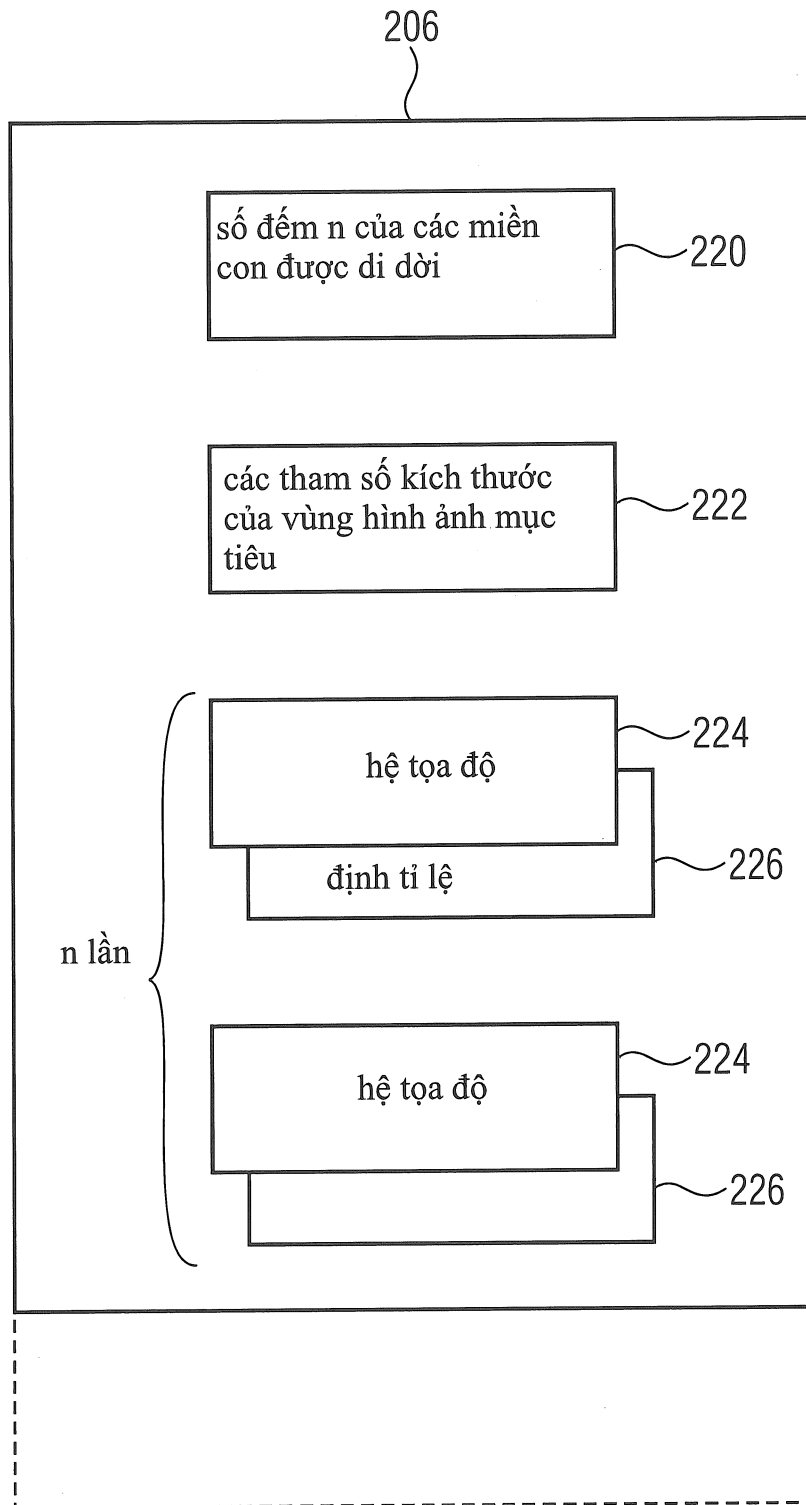


Fig. 19

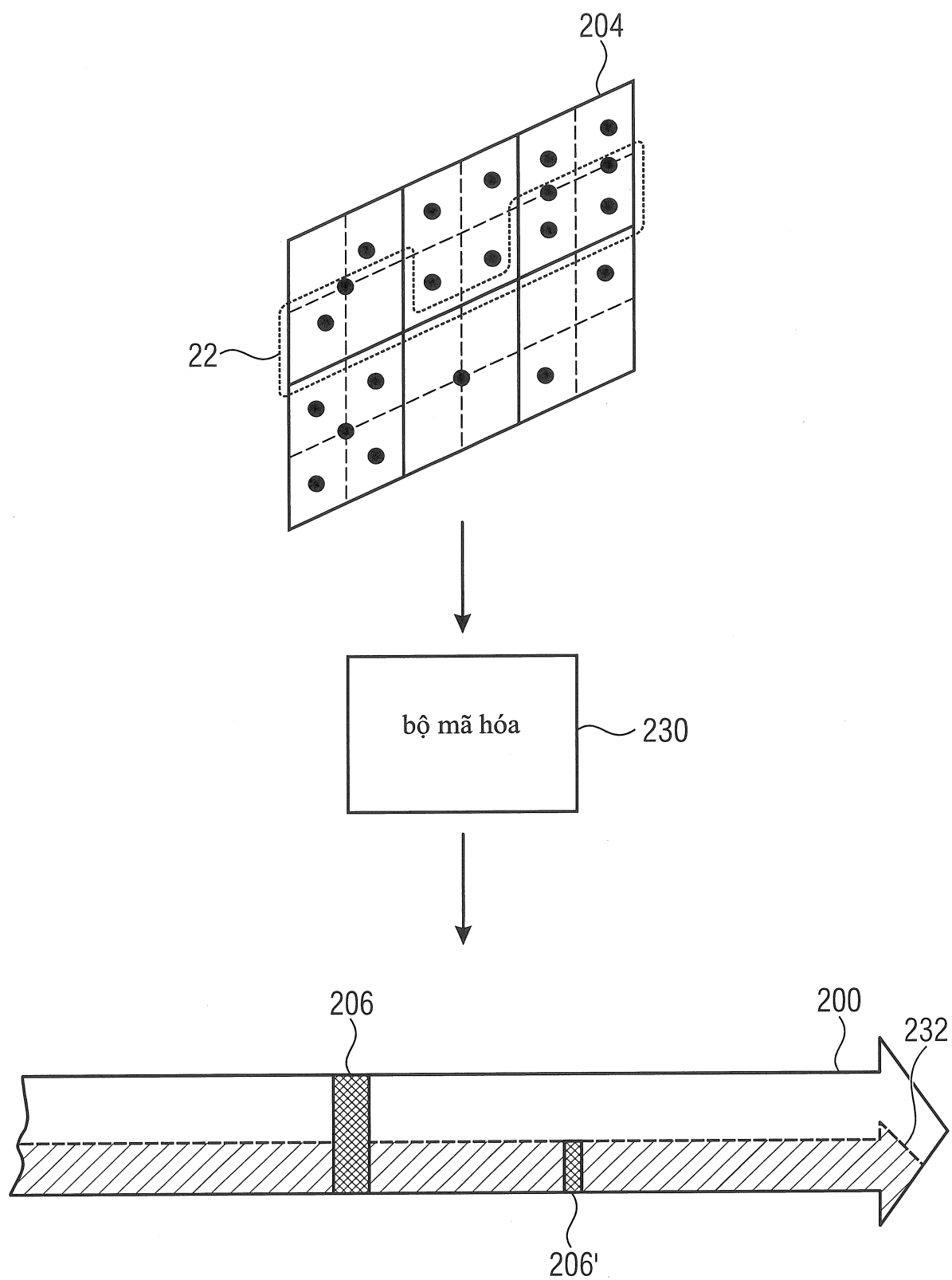


Fig. 20

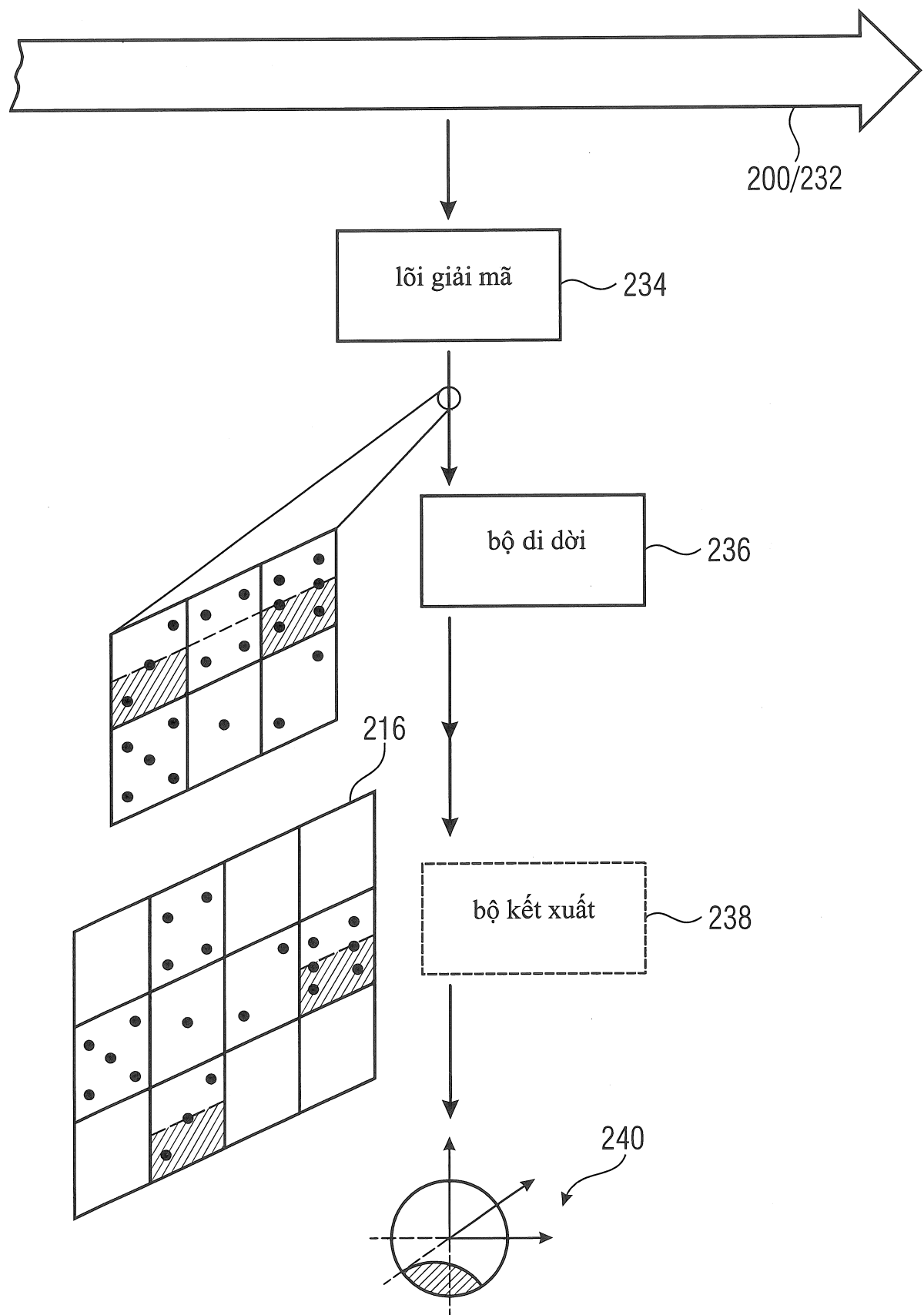


Fig. 21

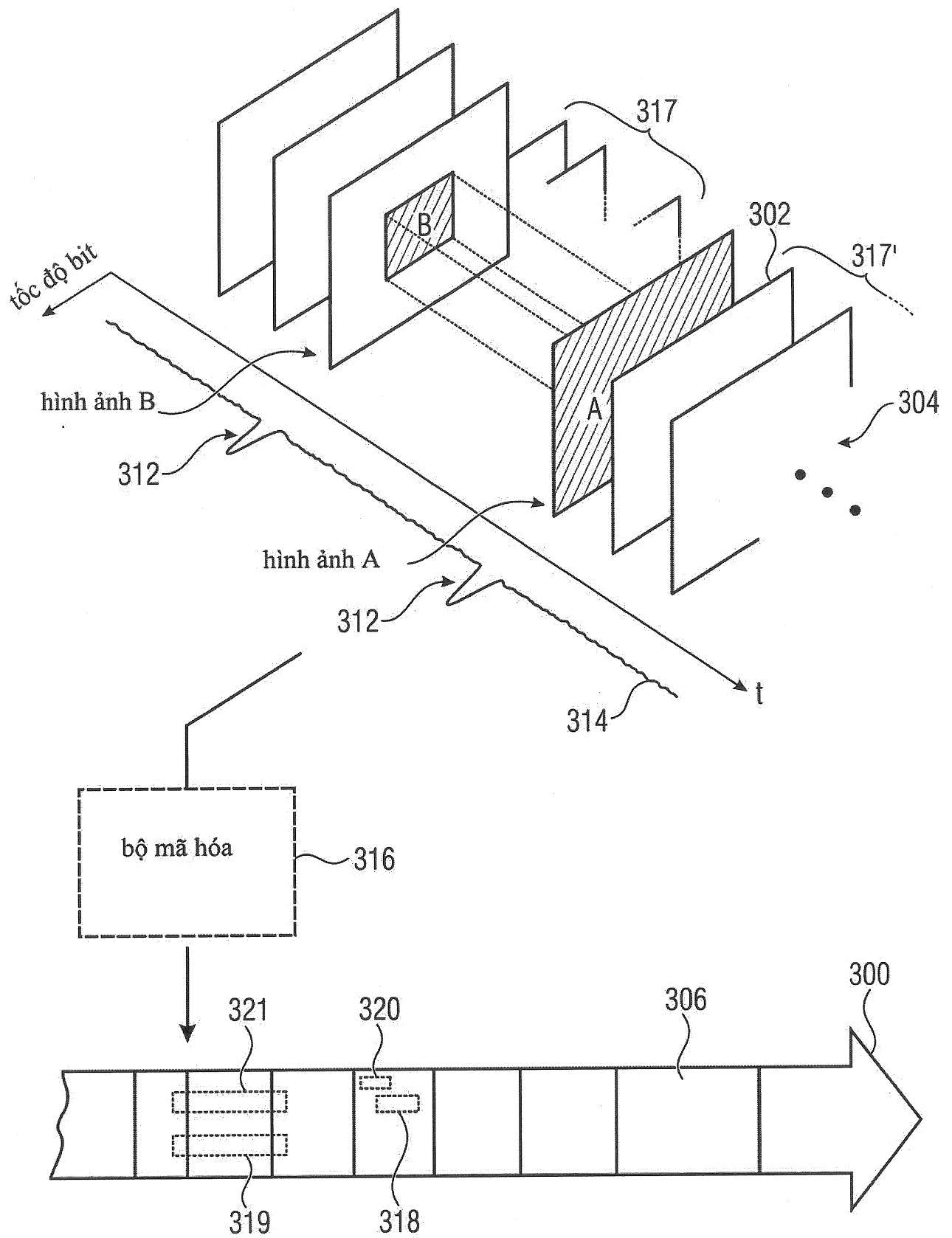


Fig. 22

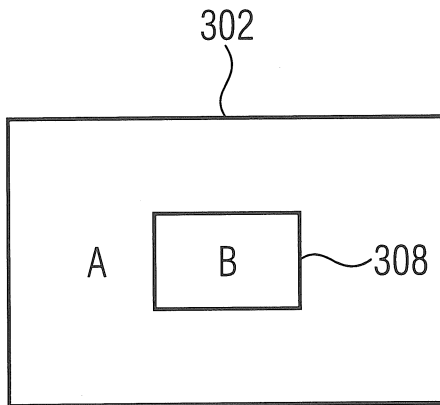


Fig. 23a

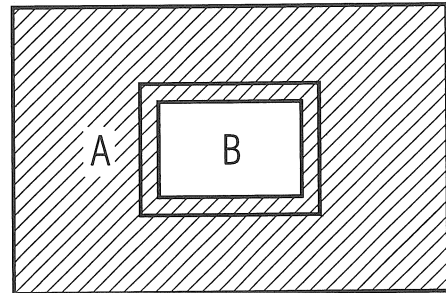


Fig. 23b

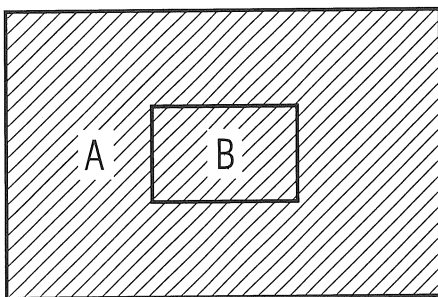


Fig. 23c

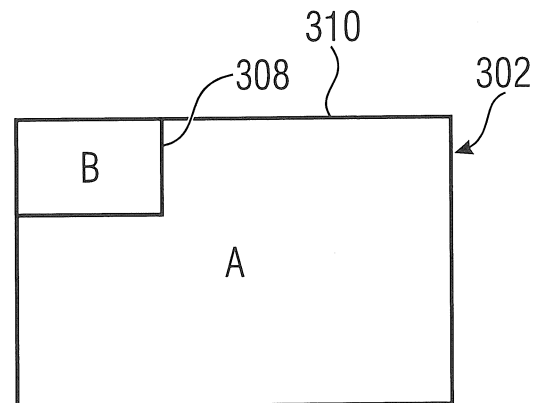


Fig. 23d

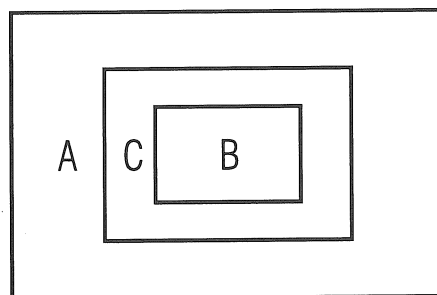


Fig. 23e

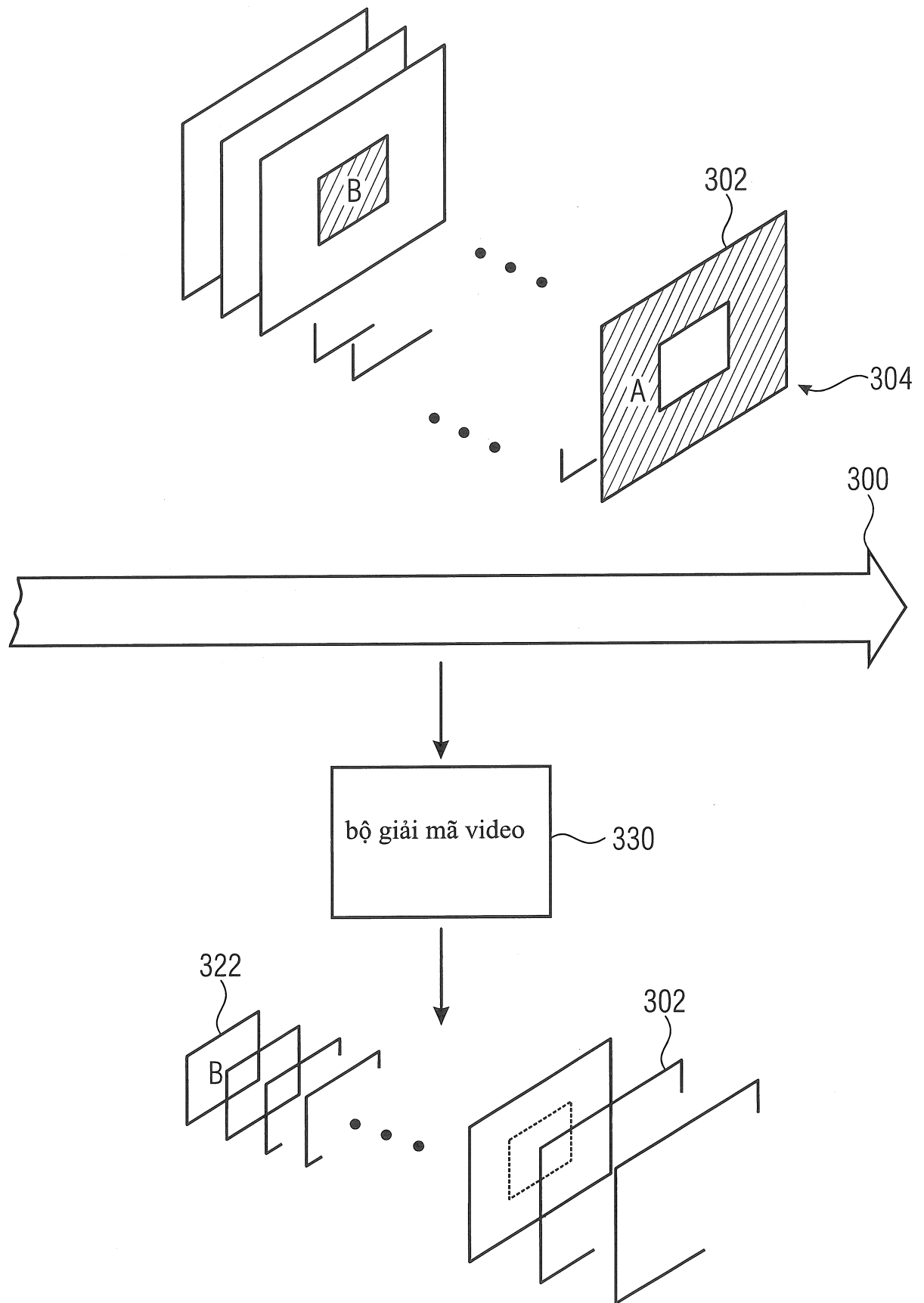


Fig. 24

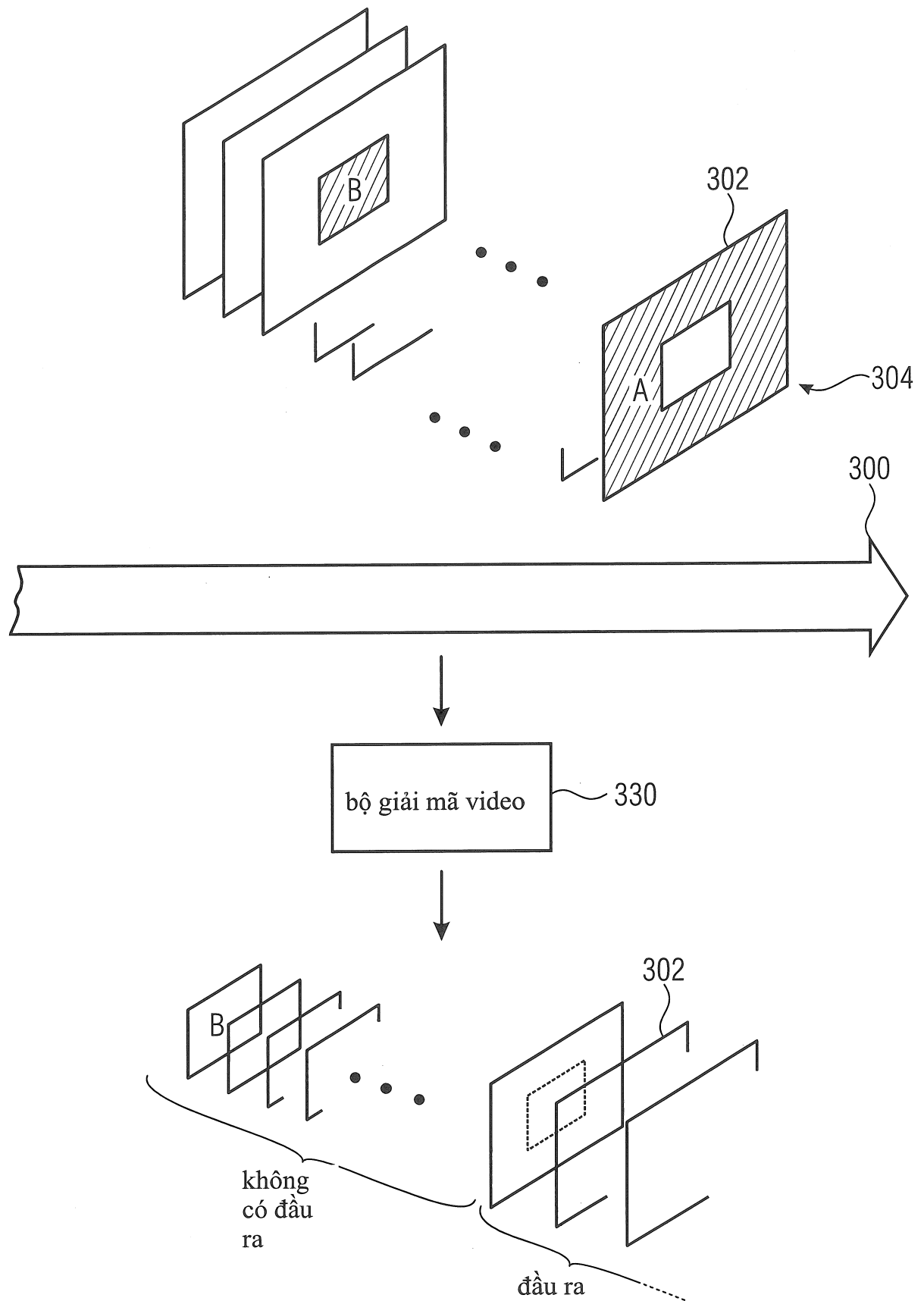


Fig. 25

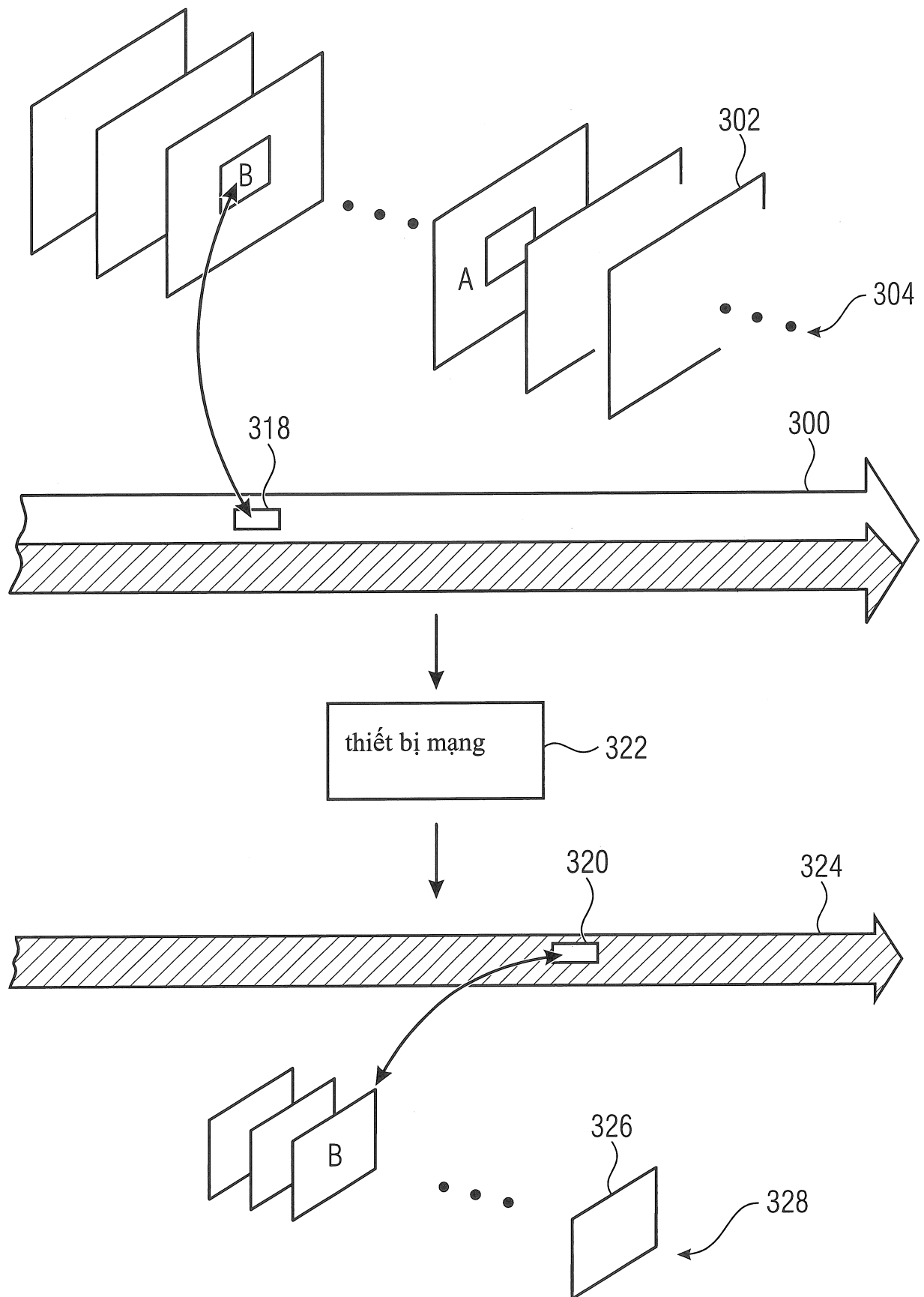


Fig. 26

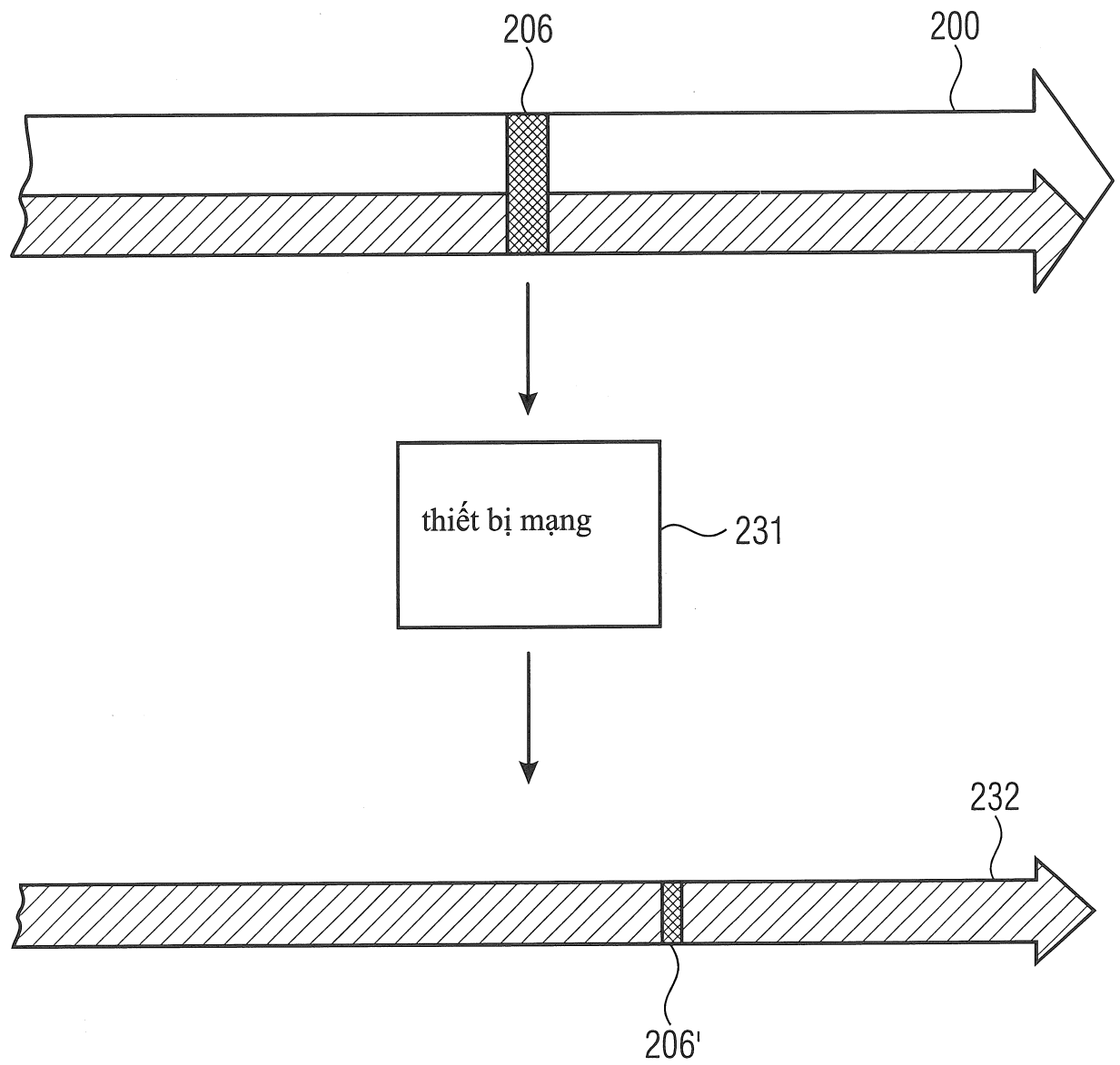


Fig. 27

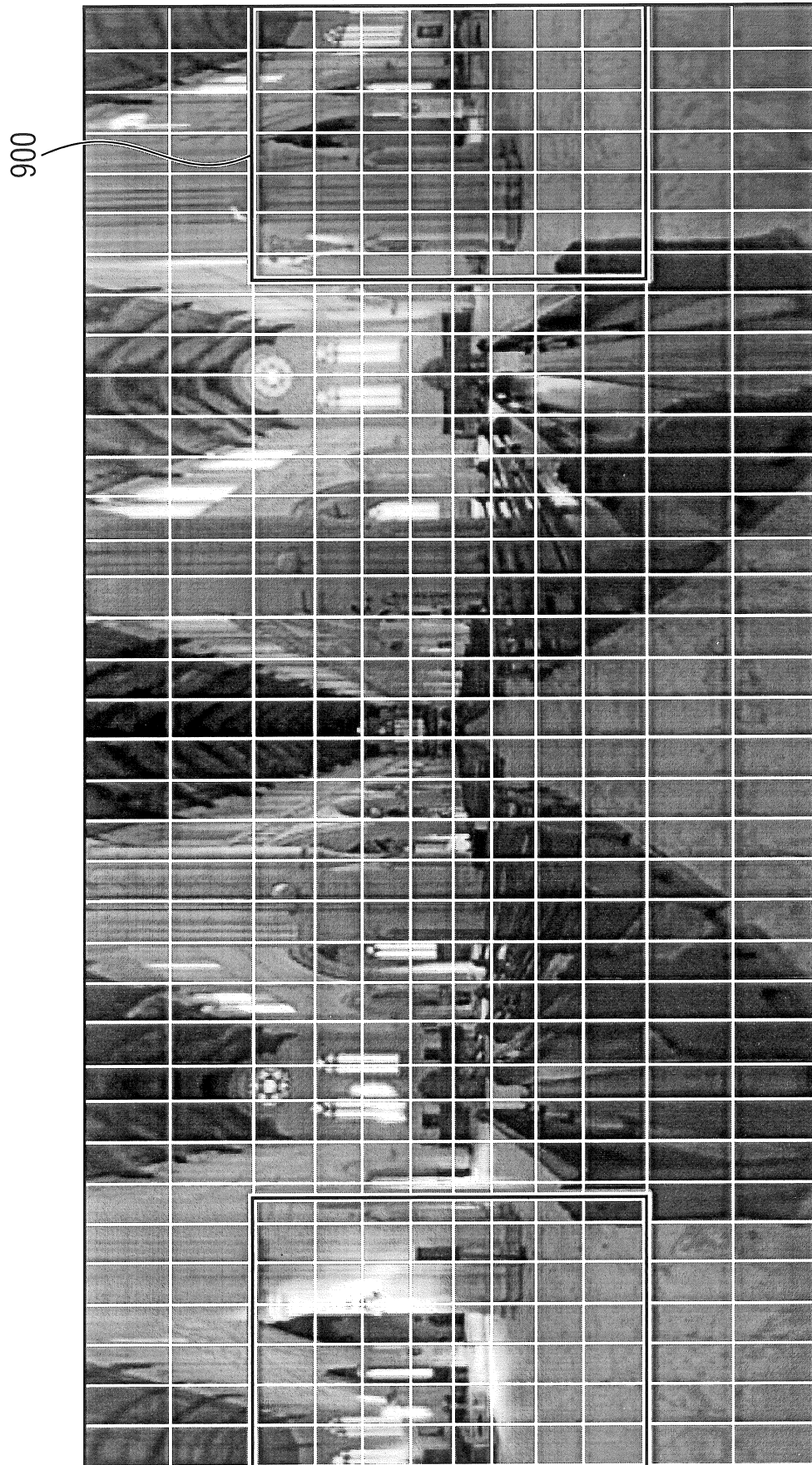


Fig. 28

temporal_motion_constrained_tile_sets(payloadSize) {	Descriptor
mc_all_tiles_exact_sample_value_match_flag	u(1)
each_tile_one_tile_set_flag	u(1)
if(!each_tile_one_tile_set_flag) {	
limited_tile_set_display_flag	u(1)
num_sets_in_message_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_sets_in_message_minus1; i++) {	
mcts_id[i]	ue(v)
if(limited_tile_set_display_flag)	
display_tile_set_flag[i]	u(1)
num_tile_rects_in_set_minus1[i]	ue(v)
for(j = 0; j <= num_tile_rects_in_set_minus1[i]; j++) {	
top_left_tile_index[i][j]	ue(v)
bottom_right_tile_index[i][j]	ue(v)
}	
if(!mc_all_tiles_exact_sample_value_match_flag)	
mc_exact_sample_value_match_flag[i]	u(1)
mcts_tier_level_idc_present_flag[i]	u(1)
if(mcts_tier_level_idc_present_flag[i]) {	
mcts_tier_flag[i]	u(1)
mcts_level_idc[i]	u(8)
}	
}	
} else {	
max_mcs_tier_level_idc_present_flag	u(1)
if(mcts_max_tier_level_idc_present_flag) {	
mcts_max_tier_flag	u(1)
mcts_max_level_idc	u(8)
}	
}	
}	

Fig. 29