



(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)



1-0025930

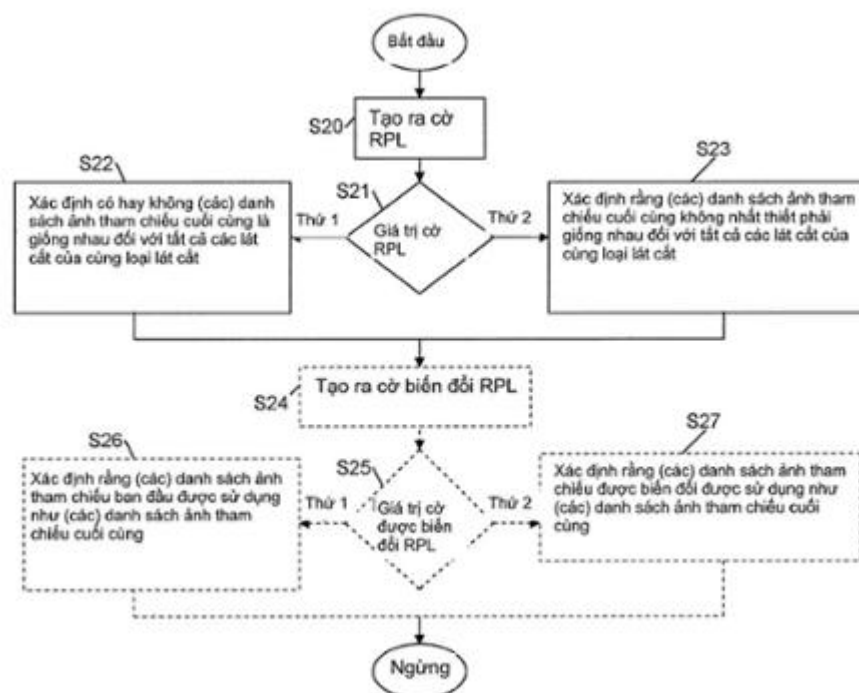
(51)⁷ H04N 19/70; H04N 19/46

(13) B

- (21) 1-2014-02701 (22) 14/01/2013
(86) PCT/SE2013/050017 14/01/2013 (87) WO2013/109183 25/07/2013
(30) 61/587,304 17/01/2012 US; 61/588,735 20/01/2012 US
(45) 26/10/2020 391 (43) 27/10/2014 319A
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) (SE)
S-164 83 Stockholm, Sweden
(72) SJÖBERG, Rickard (SE); SAMUELSSON, Jonatan (SE); WENNERSTEN, Per (SE).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ XỬ LÝ DANH SÁCH ẢNH THAM CHIẾU VÀ PHƯƠNG PHÁP VÀ BỘ MÃ HÓA ĐỂ MÃ HÓA ẢNH CỦA TRÌNH TỰ VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ dựa trên phép biểu diễn được mã hóa (4) của ảnh (3) trong trình tự video. Ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ được sử dụng để xác định xem liệu ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3). Ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ theo đó truyền tín hiệu đến bộ giải mã (100) mà không nhất thiết phải lặp lại theo cách tính toán các hàm cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu phức tạp với mỗi lát trong ảnh (3).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa và giải mã video, và cụ thể là đến phương pháp xử lý ảnh tham chiếu trong việc mã hóa và giải mã video này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mã hóa video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding - HEVC) là tiêu chuẩn mã hóa video mới hiện tại được phát triển trong đội hợp tác liên kết - mã hóa video (Joint Collaborative Team-Video Coding - JCT-VC). JCT-VC là dự án hợp tác giữa nhóm chuyên gia ảnh động (Moving Picture Experts Group - MPEG) và liên đoàn truyền thông quốc tế-bộ phận chuẩn hóa viễn thông (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector - ITU-T). Hiện tại, mô hình HEVC (HEVC Model-HM) xác định bao gồm một số công cụ mới và xét đến hiệu quả hơn so với H.264/Mã hóa video nâng cao (AVC).

Ảnh trong HEVC được phân đoạn thành một hoặc nhiều lát, trong đó mỗi lát là mảnh có giải mã độc lập của ảnh. Điều này có nghĩa là nếu lát bị mất, chẳng hạn bị mất trong quá trình truyền dẫn, thì các lát khác của ảnh vẫn có thể được giải mã một cách chính xác. Để tạo ra các lát độc lập, chúng không phụ thuộc vào nhau. Không có các phần tử bit nào của lát khác được yêu cầu để giải mã phần tử bất kỳ của lát được đưa ra.

Mỗi lát chứa vùng tiêu đề lát mà cung cấp một cách độc lập tất cả dữ liệu yêu cầu có thể giải mã một cách độc lập. Một ví dụ về phần tử dữ liệu có mặt trong vùng tiêu đề lát là địa chỉ lát mà được sử dụng đối với bộ giải mã để biết vị trí trong không gian của lát. Ví dụ khác là delta lượng tử hóa lát mà được sử dụng bằng bộ giải mã để biết thông số lượng tử hóa để sử dụng để khởi đầu lát. Có rất nhiều phần tử dữ liệu trong vùng tiêu đề lát.

HEVC cũng có các cơ chế để xử lý các ảnh tham chiếu mà được giải mã trước đây được sử dụng để giải mã ảnh hiện tại. Các ảnh tham chiếu chứa trong danh sách

ảnh tham chiếu, mà đối với HEVC là tương tự với danh sách ảnh tham chiếu trong H.264.

Trong bản mô tả HEVC dự thảo, ba loại lát được xác định:

- Các lát I, còn được gọi là lát loại 2, không sử dụng liên dự đoán và không có các danh sách ảnh tham chiếu bất kỳ;
- Các lát P, còn được gọi là lát loại 0, mà chỉ có một danh sách ảnh tham chiếu L0; và
- Các lát B, còn được gọi là lát loại 1, mà có ba danh sách ảnh tham chiếu L0, L1 và LC.

Trong H.264, các danh sách ảnh tham chiếu L0 và L1 được khởi đầu trước tiên. Tiếp đó có quy trình biến đổi tùy ý mà được điều khiển bởi các phần tử cú pháp dòng bit có mặt trong dòng bit.

Sáng chế đề xuất HEVC nên có ba danh sách ảnh tham chiếu mà được khởi đầu tương tự với H.264. Chúng được gọi là L0, L1 và LC. Ở đây còn có các phần tử cú pháp để biến đổi các danh sách ảnh tham chiếu. Tiếp đó, các danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng trong quy trình giải mã của lát hiện tại trong ảnh hiện tại.

Đối với cả hai H.264 và HEVC, có khả năng biến đổi các danh sách ảnh tham chiếu một cách độc lập với mỗi lát. Điều đó được thực hiện bằng cách chỉ ra làm thế nào các danh sách ảnh tham chiếu nên được biến đổi theo cú pháp cụ thể. Chẳng hạn, một lát có thể sử dụng danh sách ảnh tham chiếu được khởi đầu mà không biến đổi trong khi đối với lát khác có các phần tử cú pháp có mặt mà thay đổi các danh sách ảnh tham chiếu của lát và làm cho chúng khác với các danh sách ảnh tham chiếu được khởi đầu.

Quy trình giải mã để tạo ra danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng như sau:

1. Bộ giải mã xây dựng các danh sách ảnh tham chiếu ban đầu. Đây còn được gọi là bộ giải mã khởi đầu các danh sách ảnh tham chiếu.
2. Bộ giải mã kiểm tra xem liệu các phần tử biến đổi danh sách tùy ý có mặt trong dòng bit hay không. Việc này được thực hiện bằng cách kiểm tra các giá trị của cờ biến đổi danh sách mà có mặt trong dòng bit.

3. Nếu không có các phần tử cú pháp biến đổi danh sách có mặt theo bước 2, các danh sách ảnh tham chiếu ban đầu từ bước 1 được sử dụng trong quy trình giải mã của lát hiện tại. Nếu có các phần tử cú pháp biến đổi danh sách theo bước 2, bộ giải mã giải mã các phần tử cú pháp biến đổi danh sách và thực hiện các thao tác biến đổi danh sách trên các danh sách ảnh tham chiếu ban đầu từ bước 1. Tiếp đó, các danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi này được sử dụng trong quy trình giải mã của lát hiện tại.

Nhược điểm của kỹ thuật trong kỹ thuật hiện nay là ở chỗ việc xử lý ảnh tham chiếu nhằm đến các thiết kế bộ giải mã phần cứng phức tạp để có thể cung cấp sự linh động hoàn toàn của các lát và xử lý các quy trình biến đổi và khởi đầu danh sách. Bộ giải mã phần cứng sẽ chạy theo cách thông thường cấu trúc danh sách trên bộ xử lý chậm và không có phần cứng chuyên dụng. Nếu ảnh được mã hóa được chia thành một số lát lớn được sử dụng đối với các lát, độ phức tạp mã hóa của cấu trúc danh sách sẽ có ý nghĩa đáng kể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chung của sáng chế là cung cấp phương pháp mã hóa và giải mã các ảnh trong trình tự video.

Mục đích cụ thể của sáng chế là đề xuất việc xử lý danh sách ảnh tham chiếu hiệu quả đối với sự mã hóa và giải mã ảnh.

Các mục đích này và mục đích khác được đáp ứng bằng các phương án được bộc lộ ở đây.

Khía cạnh của các phương án đề cập đến phương pháp xử lý danh sách ảnh tham chiếu đối với việc giải mã phép biểu diễn (representation) được mã hóa của ảnh trong trình tự video. Ảnh bao gồm nhiều lát. Phương pháp này bao gồm bước cung cấp ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ (mode signaling syntax element) dựa trên phép biểu diễn được mã hóa. Phương pháp này cũng bao gồm việc xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Khía cạnh liên quan của các phương án xác định thiết bị để xử lý ảnh tham chiếu. Thiết bị này bao gồm bộ cung cấp phần tử cú pháp được tạo cấu hình để cung

cấp ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh trong trình tự video. Ảnh bao gồm nhiều lát. Thiết bị cũng bao gồm thiết bị xác định danh sách được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Các khía cạnh có liên quan khác của các phương án xác định i) bộ mã hóa bao gồm thiết bị để xử lý danh sách ảnh tham chiếu và ii) bộ thu bao gồm bộ đầu vào được tạo cấu hình để nhận phép biểu diễn được mã hóa của ảnh của trình tự video. Ảnh bao gồm nhiều lát. Bộ thu còn bao gồm bộ giải mã theo các phương án, bộ đệm ảnh tham chiếu được tạo cấu hình để lưu trữ các ảnh tham chiếu và bộ đầu ra được tạo cấu hình để xuất ra ảnh được giải mã.

Khía cạnh khác của các phương án đề cập đến phương pháp mã hóa ảnh bao gồm nhiều lát và có mặt trong trình tự video. Phương pháp này bao gồm việc xác định xem liệu danh sách hoặc các ảnh tham chiếu có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Phép biểu diễn được mã hóa của ảnh được tạo ra. Ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ chỉ định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh liên quan đến phép biểu diễn được mã hóa.

Khía cạnh liên quan khác của các phương án xác định bộ mã hóa mã hóa ảnh bao gồm nhiều lát của trình tự video. Bộ mã hóa bao gồm bộ xác định danh sách được tạo cấu hình để xác định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Bộ tạo ra phép biểu diễn được tạo cấu hình để tạo ra phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Bộ mã hóa bao gồm bộ kết hợp phần tử cú pháp được tạo cấu hình để kết hợp ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ chỉ định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh với phép biểu diễn được mã hóa.

Khía cạnh có liên quan nữa của các phương án xác định bộ truyền bao gồm bộ đầu vào được tạo cấu hình để nhận ảnh của trình tự video. Ảnh bao gồm nhiều lát. Bộ truyền cũng bao gồm bộ mã hóa theo các phương án và bộ đầu ra được tạo cấu hình để xuất phép biểu diễn được mã hóa của ảnh.

Các phương án theo đó truyền tín hiệu trong dòng bit, nghĩa là dữ liệu được mã hóa của trình tự video, xem liệu các lát cắt của cùng loại lát trong ảnh có (các) danh sách ảnh tham chiếu có giống nhau. Điều này lần lượt có nghĩa là bộ giải mã có thể sử dụng thông tin được truyền tín hiệu để quyết định xem liệu cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu phức diện toán có thể được thực hiện chỉ một lần đối với tất cả các lát của ảnh và do đó không cần lặp lại với tất cả các lát này.

Do đó, các phương án làm giảm độ phức tạp tính toán đối với việc giải mã ảnh nhưng vẫn cho phép tính linh động hoàn toàn của các lát.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế cùng với các mục đích và ưu điểm khác của sáng chế có thể được hiểu tốt nhất bằng cách tham chiếu đến phần mô tả sau đây cùng với các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối của bộ truyền theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối của bộ thu theo sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ của phần trình tự video được mã hóa;

Fig.4 là sơ đồ khối của bộ mã hóa theo sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối của bộ giải mã theo sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối của phương pháp xử lý ảnh tham chiếu theo sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối của bước tùy ý, bổ sung của phương pháp trên Fig.6;

Fig.8 là sơ đồ khối của bước tùy ý, bổ sung của phương pháp trên Fig.6;

Fig.9 là sơ đồ khối của phương pháp xử lý ảnh tham chiếu theo phương án khác;

Fig.10 là sơ đồ khối của phương pháp xử lý ảnh tham chiếu theo phương án khác;

Fig.11 là sơ đồ khối của phương pháp xử lý ảnh tham chiếu vẫn theo phương án khác;

Fig.12 là sơ đồ khối của thiết bị xử lý ảnh tham chiếu theo sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối của phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa các bước tùy ý, bổ sung của phương pháp trên Fig.13; và

Fig.15 là sơ đồ khối của bộ mã hóa theo phương án khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong các hình vẽ, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng đối với các phần tử tương tự hoặc tương ứng.

Các phương án thường đề cập đến việc mã hóa và giải mã video, và cụ thể là xử lý ảnh tham chiếu trong việc mã hóa và giải mã video.

Trong mã hóa và giải mã video, thường ưu tiên có tính linh động hoàn toàn trong mã hóa và giải mã lát trong các ảnh của trình tự video. Tuy nhiên, tính linh động này dẫn đến trả giá về độ phức tạp cao và việc xử lý trễ nhậm trong quá trình giải mã lát. Chẳng hạn, nếu ảnh được chia thành số lát lớn, quy trình khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu phải được gọi nhiều lần trong bộ giải mã, thực sự mỗi lần cho mỗi lát này. Điều này là đúng thậm chí các danh sách ảnh tham chiếu sẽ giống nhau trong mỗi danh sách và cú pháp biến đổi danh sách bất kỳ được lặp lại đối với các lát. Do đó, do bộ giải mã không biết rằng chúng giống nhau nên nó phải thực thi quy trình khởi đầu và biến đổi danh sách ảnh tham chiếu hoàn toàn đối với mỗi lát theo cách bất kỳ.

Các phương án giải quyết vấn đề này và các vấn đề khác đối với mã hóa và giải mã video bằng cách cho phép truyền tín hiệu xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong cùng ảnh. Điều này lần lượt nhằm đến rằng độ phức tạp giải mã có thể giảm đi.

Do đó, sáng chế đề xuất việc truyền tín hiệu cho dòng bit, nghĩa là dữ liệu được mã hóa từ bộ mã hóa sang bộ giải mã, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ mà thông báo cho bộ giải mã xem liệu (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng thu được cấu trúc danh sách sau, nghĩa là (các) danh sách ảnh tham chiếu thu được biến đổi danh sách tùy ý và khởi đầu danh sách sau, sẽ giống nhau, nghĩa là đồng nhất, đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Cụ thể là, các phương án có thể được sử dụng để chỉ định cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu sẽ được thực hiện mỗi lần đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Do đó, các phương án làm cho nó có khả năng truyền tín hiệu trong dòng bit đến bộ giải mã mà tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh sẽ có (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau. Theo cách này, bộ giải mã không phải lặp lại các hàm cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu phức tạp tính toán với mỗi lát. Thay vào đó, bộ giải mã có thể chỉ thực hiện cấu trúc danh sách một lần trên mỗi ảnh bất kể có bao nhiêu lát có với ảnh cụ thể.

Nói chung, trình tự video được mã hóa bao gồm các đơn vị Lớp Trừu tượng Mạng (NAL) 41 như được minh họa trên Fig.3. Về cơ bản, đơn vị NAL 41 bao gồm lát có vùng tiêu đề lát tương ứng, bao gồm thông tin điều khiển với lát đó, và dữ liệu lát được mã hóa. Theo cách khác, đơn vị NAL 41 bao gồm, chẳng hạn, tập hợp thông số có thông tin điều khiển. Các loại khác của NAL 41 cũng sẵn có.

Đơn vị NAL 41 như được xuất ra từ bộ mã hóa thường được thực hiện thông thường với các vùng tiêu đề 42-44 để tạo thành gói dữ liệu 4 mà có thể được truyền dẫn làm một phần của dòng bit từ bộ mã hóa đến bộ giải mã. Chẳng hạn, các vùng tiêu đề của Giao thức truyền dẫn thời gian thực (RTP) 42, Giao thức dữ liệu người dùng (UDP) 43 và Giao thức Internet (IP) 44 có thể được bổ sung vào đơn vị NAL 41. Dạng này gói hóa của các đơn vị NAL 41 chỉ cấu thành ví dụ liên quan đến sự truyền dẫn video. Các phương pháp khác xử lý các đơn vị NAL 41, như định dạng tệp tin, các dòng truyền dẫn MPEG-2, các dòng chương trình MPEG-2, v.v., là có khả năng.

Các ví dụ về các tập hợp thông số có thể được thực hiện ở các đơn vị NAL 41 bao gồm tập thông số thích ứng (APS), Tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số trình tự (SPS) và tập hợp thông số video (VPS). APS bao gồm thông tin điều khiển có hiệu lực với hơn một lát. Thông tin điều khiển có thể khác nhau giữa các lát. PPS bao gồm thông tin điều khiển có hiệu lực với một vài ảnh, và có thể giống nhau đối với nhiều ảnh của cùng trình tự video. SPS bao gồm thông tin điều khiển có hiệu lực với toàn bộ trình tự video.

Tập hợp thông số mà có thể áp dụng với lát được đưa ra trong ảnh thường được xác định dựa trên thông tin có mặt trong phép biểu diễn được mã hóa của lát, thường trong vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa. Thông tin này thường ở dạng bộ nhận dạng thông số hoặc nhận biết trực tiếp tập hợp thông số hoặc nhận biết tập hợp thông số khác mà bao gồm bộ nhận dạng nhận biết tập hợp thông số. Chẳng hạn, APS

hoặc PPS được nhận biết bằng bộ nhận dạng APS hoặc PPS có mặt trong vùng tiêu đề lát; SPS được nhận biết bằng bộ nhận dạng SPS có mặt trong PPS được nhận biết bằng bộ nhận dạng PPS có mặt trong vùng tiêu đề lát và VPS được nhận biết bằng bộ nhận dạng VPS có mặt trong SPS được nhận biết bằng bộ nhận dạng SPS có mặt trong PPS được nhận biết bằng bộ nhận dạng PPS có mặt trong vùng tiêu đề lát.

Các đơn vị NAL 41, như được thể hiện trên Fig.3, thường chạy tại bộ giải mã theo thứ tự giải mã và tập hợp thông số bất kỳ được sử dụng khi giải mã dữ liệu lát phải có sẵn tại bộ giải mã. Bộ giải mã biết khi tập hợp thông số được sử dụng do có liên kết tham chiếu, nghĩa là, bộ nhận dạng tập hợp thông số, trong vùng tiêu đề lát đến tập hợp thông số có hiệu lực.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa phương pháp xử lý danh sách ảnh tham chiếu liên quan đến giải mã phép biểu diễn được mã hóa của ảnh trong trình tự video theo sáng chế. Theo phương án này, đối với việc mã hóa, ảnh tốt hơn là được chia hoặc tách thành nhiều, nghĩa là ít nhất hai lát. Do đó, ảnh tốt hơn bao gồm nhiều lát. Phương pháp này tốt hơn là bao gồm bước cung cấp, trong bước S1, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ dựa trên phép biểu diễn được mã hóa. Bước S2 tiếp theo bao gồm việc xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Ít nhất một phần tử cú pháp được cung cấp trong bước S1 được sử dụng trong bước S2 để xác định xem liệu ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Theo phương án cụ thể, bước S2 bao gồm việc phân tích giá trị tương ứng của ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ và thực hiện việc xác định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh dựa trên giá trị tương ứng của ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ.

Do đó, bộ giải mã có thể xác định hoặc quyết định dựa trên ít nhất phần tử cú pháp mà (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng sẽ giống nhau với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Trong trường hợp này, ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có thể được tạo ra trong cấu trúc danh sách với lát thứ nhất của ảnh khi bộ giải mã nhận và giải mã phép biểu diễn được mã hóa của lát thứ nhất. Tiếp đó, ít nhất

một danh sách ảnh tham chiếu được tạo ra có thể được sử dụng lại với các lát của ảnh khác được nhận và giải mã sau đó mà không cần thực hiện cấu trúc danh sách mới bất kỳ, nghĩa là khởi đầu danh sách và biến đổi danh sách tùy ý.

Phép biểu diễn được mã hóa của ảnh tốt hơn là tương ứng với ít nhất một phép biểu diễn được mã hóa tương ứng của lát, như ở dạng của ít nhất một đơn vị NAL, với vùng tiêu đề lát tương ứng và dữ liệu lát được tạo ra bởi bộ mã hóa đối với ảnh.

Ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ được cung cấp trong bước S1 có thể, chẳng hạn, được gửi trong vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa của lát của ảnh. Trong trường hợp này, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ có thể được chèn vào vùng tiêu đề lát của lát thứ nhất của ảnh. Tuy nhiên, để cung cấp sức chịu đựng, chẳng hạn nếu gói dữ liệu mang phép biểu diễn được mã hóa của lát thứ nhất bị mất, thì ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ tốt hơn là được chèn, theo phương án, vào vùng tiêu đề lát của mỗi phép biểu diễn được mã hóa của lát trong ảnh, nghĩa là với mỗi lát của ảnh.

Theo phương án thay thế, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ có thể được gửi trong tập hợp tham số liên quan đến và có thể nhận biết dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Trong trường hợp này, phép biểu diễn được mã hóa bao gồm, tốt hơn là trong vùng tiêu đề lát, bộ nhận dạng tập hợp tham số cho phép nhận dạng tập hợp tham số có liên quan bao gồm ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ. Theo phương án, vùng tiêu đề lát có thể bao gồm bộ nhận dạng tập hợp thông số, như bộ nhận dạng APS hoặc bộ nhận dạng PPS, nhận dạng tập hợp thông số có liên quan, như APS hoặc PPS, mà bao gồm ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ. Theo cách khác, vùng tiêu đề lát có thể bao gồm bộ nhận dạng tập hợp thông số thứ nhất, như bộ nhận dạng PPS, nhận dạng tập hợp thông số thứ nhất, PPS, mà lần lượt bao gồm bộ nhận dạng tập hợp thông số thứ hai, như bộ nhận dạng SPS, nhận biết tập hợp thông số thứ hai, như SPS, mà bao gồm ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ hoặc bao gồm bộ nhận dạng tập hợp thông số thứ ba, như bộ nhận dạng VPS, mà nhận dạng tập hợp thông số thứ ba, như VPS, mà bao gồm ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ.

Cũng có khả năng truyền tín hiệu ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ ở đâu đó trong dòng bit từ bộ mã hóa đến bộ giải mã hoặc các tin nhắn khác

nhau hoặc các cấu trúc dữ liệu liên quan đến dòng bit. Chẳng hạn, thông tin có thể được cung cấp là một phần của thông tin khả năng sử dụng video (VUI) và/hoặc thông tăng cường bổ sung (SEI).

Ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ như được cung cấp trong bước S1 có thể ở dạng một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ hoặc nhiều phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ. Trong trường hợp thứ hai, nhiều phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ này có thể được cung cấp cùng nhau trong vùng tiêu đề lát, trong cùng tập hợp thông số hoặc cùng cấu trúc dữ liệu hoặc tin nhắn khác. Cũng có khả năng phân phối nhiều phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ sao cho phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thứ nhất được tìm thấy trong vùng tiêu đề lát và phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thứ hai được tìm thấy trong tập hợp thông số, VUI hoặc SEI. Theo cách khác, phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thứ nhất được tìm thấy trong tập hợp thông số thứ nhất và phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thứ hai được tìm thấy trong tập hợp thông số thứ hai, VUI hoặc SEI. Định nghĩa này có thể được mở rộng đến trường hợp có hơn hai phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ.

Như được sử dụng ở đây, phần tử cú pháp là từ mã hoặc phần tử dữ liệu tạo thành một phần của dữ liệu được mã hóa được tạo ra bằng bộ mã hóa và được giải mã bằng bộ giải mã. Do đó, phần tử cú pháp thường là từ mã hoặc phần tử dữ liệu, bao gồm cờ, tạo ra một phần của dữ liệu điều khiển liên quan đến phép biểu diễn được mã hóa hoặc dữ liệu điều khiển này hoặc dữ liệu vùng tiêu đề có mặt trong phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Chẳng hạn, phần tử cú pháp là từ mã trong vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Theo cách khác, chẳng hạn, phần tử cú pháp có thể là từ mã trong tập hợp thông số hoặc dữ liệu điều khiển khác liên quan đến phép biểu diễn được mã hóa của ảnh, ví dụ, có thể tìm kiếm từ dòng bit dựa trên dữ liệu có mặt trong phép biểu diễn được mã hóa hoặc được gửi ra ngoài dòng bit nhưng có thể tìm kiếm được dựa trên dữ liệu có mặt trong phép biểu diễn được mã hóa.

Các lát, như đã biết trong tình trạng kỹ thuật, thuộc các loại lát khác nhau tùy thuộc vào làm thế nào dữ liệu, nghĩa là dữ liệu điểm ảnh, của lát được mã hóa. Thường có ba loại lát. Lát I và lát loại 2 không sử dụng liên dự đoán bất kỳ và do đó không có các danh sách ảnh tham chiếu bất kỳ. Hai loại lát còn lại không chỉ các lát P hoặc lát loại 0 và lát B hoặc lát loại 1. Cả hai loại lát này sử dụng liên dự đoán và các danh sách ảnh tham chiếu. Các lát P sử dụng một danh sách ảnh tham chiếu, thường được ký hiệu

là L0, trong khi đó lát B sử dụng ít nhất hai danh sách ảnh tham chiếu, thường ký hiệu là L0 và L1.

Như được sử dụng ở đây, loại lát tốt hơn đề cập đến loại lát được liên dự đoán có một hướng dự đoán, nghĩa là loại lát P hoặc 0, hoặc có các hướng dự đoán kép, nghĩa là hai, nghĩa là loại lát B hoặc 1.

Theo phương án bước S2 trên Fig.6 bao gồm việc xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng, nghĩa là L0, giống nhau đối với tất cả các lát P trong ảnh và các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng, nghĩa là L0 và L1, giống nhau đối với tất cả các lát B trong ảnh. Tiếp đó, điều này có nghĩa là tất cả các lát P trong ảnh sẽ có cùng danh sách L0 và tất cả các lát B trong ảnh sẽ có cùng các danh sách L0 và L1.

Theo phương án cụ thể, ảnh chỉ bao gồm các lát của cùng loại lát, nghĩa là tất cả các lát của ảnh là các lát P hoặc tất cả các lát của ảnh là lát B. Trong trường hợp trước, bước S2 bao gồm việc xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng, L0, giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh. Trường hợp sau, bước S2 bao gồm việc xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng, L0 và L1, có giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh.

Các phương án cũng có thể áp dụng với các ảnh mà có thể bao gồm cả hai lát P và lát B. Trong trường hợp này, việc xác định trong bước S2 có thể được thực hiện riêng biệt đối với các lát P và lát B. Do đó, tất cả lát P trong ảnh có cùng danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L0 mà có thể khác với danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L0 của các lát B trong ảnh. Các lát B, mặc dù, tất cả đều có cùng danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L0 và cả cùng danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L1.

Theo phương án cụ thể, tất cả các lát P và tất cả lát B của ảnh có thể có cùng danh sách ảnh tham chiếu L0 như được chỉ ra bởi ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ. Trong trường hợp này, bước S2 tốt hơn là bao gồm việc xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L0 có giống nhau đối với tất cả các lát P và tất cả lát B trong ảnh và danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L1 giống nhau đối với tất cả các lát B trong ảnh.

Ít nhất một phần tử tín hiệu chế độ thường chỉ ra chế độ cấu trúc danh sách sẽ được sử dụng trong cấu trúc danh sách với các lát trong ảnh. Do đó, ít nhất một phần tử cú pháp chế độ tốt hơn là chỉ ra chế độ nào trong nhiều chế độ cấu trúc danh sách này áp dụng với các lát của ảnh. Chẳng hạn, chế độ cấu trúc danh sách thứ nhất liên quan đến (các) danh sách ảnh tham chiếu giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Tiếp đó, chế độ cấu trúc danh sách có thể liên quan đến (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Trong trường hợp sau này, do đó, không có sự giới hạn về số danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng khác nhau mà có thể được sử dụng với ảnh. Do đó, có thể có danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng hoặc cặp danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng như có các lát trong ảnh.

Do đó, theo phương án, bước S2 bao gồm việc xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu i) (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh hoặc ii) số danh sách ảnh tham chiếu khác nhau được sử dụng trong ảnh không bị giới hạn.

Theo phương án cụ thể, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ có thể được sử dụng để xác định xem liệu cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu có thể được thực hiện một lần với tất cả các lát của ảnh mà có cùng loại lát.

Chẳng hạn, có thể xác định, trong bước S2, xem liệu tất cả các lát P hoặc tất cả lát B của ảnh có thể sử dụng cùng cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ được cung cấp trong bước S1. Trong trường hợp này, cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu chỉ cần được thực hiện một lần với tất cả các lát P hoặc lát B của ảnh có liên quan.

Điều này có nghĩa là ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ được cung cấp dựa trên phép biểu diễn được mã hóa trong bước S1 có thể được sử dụng bằng bộ giải mã để xác định xem liệu một cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu có thể được thực hiện với tất cả các lát của ảnh có cùng loại lát. Điều này lần lượt nhắm đến có khả năng với bộ giải mã sử dụng lại ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được cấu trúc với lát thứ nhất của ảnh trong quá trình giải mã (các) lát sau đây của ảnh, tốt hơn là (các) lát sau đây của ảnh mà có cùng loại lát.

Cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu bao gồm, mà đã biết trong tình trạng kỹ thuật, cấu trúc ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu, được ký hiệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng ở đây, với lát được giải mã. Ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng này bao gồm thông tin, như các bộ nhận dạng ảnh, ví dụ, ở dạng đếm thứ tự ảnh (POC), của ít nhất một ảnh được giải mã trước đây của trình tự video mà có thể được sử dụng làm cơ sở giải mã với ảnh hiện tại và/hoặc các ảnh sau đây, theo thứ tự giải mã, của trình tự video. Chẳng hạn, cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu có thể tạo ra một danh sách ảnh tham chiếu, như với các lát P, hoặc nhiều, như hai, danh sách ảnh tham chiếu, như với các lát B.

Cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu thường bao gồm sự khởi đầu ảnh tham chiếu tạo ra ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu dựa trên thông tin điều khiển được cung cấp trong dòng bit của trình tự video. Chẳng hạn, thông tin điều khiển có thể bao gồm các bộ nhận dạng ảnh của các ảnh tham chiếu của ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu hoặc thông tin cho phép tính toán các bộ nhận dạng ảnh này.

Ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu này có thể được sử dụng, trong quá trình giải mã lát, làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng. Trong trường hợp này, cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu chỉ cơ bản bao gồm sự khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu.

Tuy nhiên, có thể có khả năng dòng bit bao gồm cú pháp biến đổi danh sách tùy ý. Trong trường hợp này, bộ giải mã kiểm tra (các) giá trị của (các) phần tử cú pháp biến đổi danh sách, thường ở dạng (các) cờ có mặt biến đổi danh sách, và thực hiện các thao tác biến đổi danh sách trên ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu dựa trên (các) phần tử cú pháp biến đổi danh sách để lấy ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng khi giải mã lát.

Ví dụ về cú pháp biến đổi danh sách ảnh tham chiếu có thể được xác định dưới đây:

<code>ref_pic_list_modification() {</code>	Mô tả
<code>if(slice_type != 2) {</code>	
<code>ref_pic_list_modification_flag_l0</code>	u(1)
<code>if(ref_pic_list_modification_flag_l0)</code>	

```

do {

    list_modification_idc                                ue(v)

    if( list_modification_idc != 3 )

        ref_pic_set_idx

    } while( list_modification_idc !=3 )

}

if( slice_type == 1 ) {

    ref_pic_list_modification_flag_l1                    u(1)

    if( ref_pic_list_modification_flag_l1 )

        do {

            list_modification_idc                        ue(v)

            if( list_modification_idc != 3 )

                ref_pic_set_idx

            } while( list_modification_idc !=3 )

        }

    }
}

```

Theo phương án, khoảng của *list_modification_idc* có thể là từ 0 đến 3, bao gồm, và các từ mã khác nhau tương ứng với các biến đổi danh sách khác nhau. Ví dụ về các biến đổi danh sách này có thể được xác định trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1 – Các biến đổi danh sách

<i>list_modification_idc</i>	Biến đổi danh sách
0	Với danh sách 0: <i>ref_pic_set_idx</i> có mặt và tương ứng với chỉ số <i>RefPicSetStCurr0</i> Với danh sách 1: <i>ref_pic_set_idx</i> có mặt và tương ứng với chỉ số <i>RefPicSetStCurr1</i>
1	Với danh sách 0: <i>ref_pic_set_idx</i> có mặt và tương ứng với chỉ số <i>RefPicSetStCurr1</i> Với danh sách 1: <i>ref_pic_set_idx</i> có mặt và tương ứng với chỉ số <i>RefPicSetStCurr0</i>
2	<i>Ref_pic_set_idx</i> có mặt và tương ứng với <i>RefPicSetLtCurr</i>
3	Vòng cuối để biến đổi danh sách ảnh tham chiếu ban đầu

Cú pháp biến đổi danh sách ảnh tham chiếu và biến đổi danh sách nêu trên chỉ nên là minh họa ngoại trừ các ví dụ không giới hạn của các thao tác biến đổi danh sách ảnh mà có thể được thực hiện trong quá trình cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu.

Các phương án thích hợp cụ thể nếu ảnh trong trình tự video bao gồm nhiều, nghĩa là ít nhất hai lát. Có khả năng trình tự video bao gồm một số ảnh chỉ bao gồm lát tương ứng và một số ảnh bao gồm nhiều lát. Tuy nhiên, các phương án cũng có thể áp dụng với các trường hợp mà trình tự video bao gồm các ảnh chỉ có một ảnh. Điều này có lợi đặc biệt do bộ giải mã thường không biết trước mà chỉ có một lát trên mỗi ảnh. Do đó, các phương án cung cấp ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, mà thông báo bộ giải mã nếu ít nhất một lát bổ sung của ảnh được nhận thì chúng sẽ chia sẻ ít nhất một phần tử lát mà được giữ tương tự.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa bước S10 tùy ý, bổ sung của phương pháp trên Fig.6. Phương pháp này bắt đầu trong bước S10, trong đó phép biểu diễn được mã hóa của ảnh được nhận, như ở dạng một hoặc nhiều gói dữ liệu bao gồm (các) đơn vị NAL có (các) phép biểu diễn được mã hóa của (các) lát của ảnh. Tiếp đó, phương pháp tiếp tục đến bước S1 của Fig.6, trong đó ít nhất một phần tử cú pháp được cung cấp dựa trên phép biểu diễn được mã hóa nhận được.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa bước S12 tùy ý, bổ sung của phương pháp trên Fig.7. Phương pháp này thường tiếp tục từ bước S2 trên Fig.6. Tiếp đó, bước S12 bao gồm việc xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu sự biến đổi danh sách ảnh tham chiếu bất kỳ được áp dụng với danh sách ảnh tham chiếu ban đầu hoặc các danh sách ảnh tham chiếu ban đầu để tạo thành danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng. Sau đó, phương pháp này kết thúc.

Theo phương án này, do đó, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ cũng được sử dụng để truyền tín hiệu việc xem liệu cấu trúc danh sách này có bao gồm, tốt hơn là chỉ bao gồm, khởi đầu danh sách hoặc bao gồm cả hai khởi đầu danh sách và biến đổi danh sách. Do đó, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ chỉ định xem liệu (các) danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được từ sự khởi đầu danh sách có được sử dụng làm (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng hoặc xem liệu việc biến đổi danh sách ảnh tham chiếu có được áp dụng với (các) danh sách ảnh

tham chiếu ban đầu để tạo thành (các) danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi mà được sử dụng làm (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng.

Theo phương án này, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ tốt hơn là bao gồm phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thứ nhất chỉ định xem liệu (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh và phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thứ hai chỉ định xem liệu biến đổi danh sách ảnh tham chiếu bất kỳ có được áp dụng với (các) danh sách ảnh tham chiếu ban đầu để tạo thành (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng. Các phương án này sẽ còn được thảo luận dưới đây tham chiếu đến các Fig. từ 9 đến 11.

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa các phương án khác nhau của phương pháp xử lý danh sách ảnh tham chiếu. Phương pháp này thường bắt đầu trong bước S20, trong đó cờ danh sách ảnh tham chiếu (RPL) được cung cấp làm phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thứ nhất dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Chẳng hạn, cờ RPL này có thể được tìm kiếm từ tập hợp thông số, như SPS, hoặc thông tin điều khiển khác, như VUI, liên quan đến phép biểu diễn được mã hóa.

Trong bước S21 tiếp theo, giá trị của cờ RPL được cung cấp trong bước S20 được nghiên cứu. Nếu cờ RPL có giá trị thứ nhất, như 1_{bin} (hoặc 0_{bin}), phương pháp này tiếp tục đến bước S22. Bước S22 bao gồm việc xác định (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Tuy nhiên, nếu cờ RPL thay vào đó có giá trị thứ hai, như 0_{bin} (hoặc 1_{bin}), thay vào đó phương pháp này tiếp tục đến bước S23. Bước S23 bao gồm việc xác định rằng (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Do đó, theo phương án này, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ là hoặc ít nhất bao gồm cờ RPL, nghĩa là phần tử cú pháp 1 bit. Theo đó, cờ RPL có thể truyền tín hiệu một trong hai chế độ cấu trúc danh sách có khả năng, nghĩa là (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng là giống nhau hoặc không cần giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh.

Sau đó, phương pháp này có thể kết thúc. Theo phương án thay thế, phương pháp này tiếp tục đến bước S24. Bước S24 này bao gồm việc cung cấp cờ biến đổi RPL làm phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thứ hai dựa trên phép biểu diễn được mã hóa.

Chẳng hạn, cờ biến đổi RPL có thể được tìm kiếm từ tập hợp thông số, như SPS hoặc PPS, được nhận dạng dựa trên tập hợp thông số nhận dạng, như bộ nhận dạng PPS, được tìm kiếm từ vùng tiêu đề lát hoặc dựa trên tập hợp thông số nhận dạng, như bộ nhận dạng SPS, được tìm kiếm từ tập hợp thông số khác, như PPS, được nhận dạng dựa trên tập hợp thông số nhận dạng khác, như bộ nhận dạng PPS, được tìm kiếm từ vùng tiêu đề lát.

Trong bước S25 tiếp theo, giá trị của cờ biến đổi RPL này được kiểm tra. Nếu cờ biến đổi RPL có giá trị thứ nhất, như 1_{bin} (hoặc 0_{bin}), phương pháp này tiếp tục đến bước S26. Bước S26 bao gồm việc xác định ít nhất danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong sự khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng. Do đó, trong trường hợp này, không có các biến đổi danh sách được áp dụng với ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu. Nếu cờ RPL đã có giá trị thứ nhất như được xác định trong bước S21, bước S26 này theo đó xác định ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Nếu bước S21 thay vào đó xác định được rằng cờ RPL đã có giá trị thứ hai mà bước S26 này bao gồm bước xác định ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được với lát hiện tại của ảnh được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với ảnh hiện tại.

Nếu cờ biến đổi RPL được cung cấp trong bước S24 thay vào đó có giá trị thứ hai, như 0_{bin} (hoặc 1_{bin}), như được xác định trong bước S25, phương pháp này tiếp đến bước S27. Bước S27 này bao gồm việc xác định ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi thu được bằng cách biến đổi ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng. Do đó, trong trường hợp này, sự biến đổi danh sách hoặc các sự biến đổi danh sách sẽ được áp dụng với ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu.

Nếu cờ RPL đã có giá trị thứ nhất như được xác định trong bước S21 thì bước S27 này theo đó bao gồm việc xác định ít nhất danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi thu được bằng cách biến đổi ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Nếu bước S21 thay

vào đó đã xác định rằng cờ RPL đã có giá trị thứ hai thì bước S27 này bao gồm việc xác định ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được đối với lát hiện tại của ảnh được biến đổi trong sự biến đổi danh sách để thu được ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi mà được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với lát hiện tại.

Các bước S24, S25 và S26 hoặc các bước S24, S25 và S27 chỉ cần được thực hiện một lần với tất cả các lát của cùng loại lát, tốt hơn là một với tất cả các lát của ảnh, nếu bước S21 bao gồm bước xác định cờ RPL đã có giá trị thứ nhất và phương pháp này đã tiếp tục đến bước S22. Tuy nhiên, nếu bước S21 thay vào đó bao gồm việc xác định cờ RPL đã có giá trị thứ hai và phương pháp này đã tiếp tục đến bước S23 thì các bước S24, S25 và S26 hoặc S27 tốt hơn là được thực hiện một lần với mỗi lát trong ảnh.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa các phương án khác nhau của phương pháp xử lý danh sách ảnh tham chiếu. Phương pháp này thường bắt đầu trong bước S30 trong đó cờ danh sách ảnh tham chiếu (RPL) được cung cấp dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Bước S30 này về cơ bản tương ứng với bước S20 trên Fig.9 và không còn được mô tả ở đây.

Trong bước S31 tiếp theo, giá trị của cờ RPL được cung cấp trong bước S30 được nghiên cứu. Nếu cờ RPL có giá trị thứ nhất, như 1_{bin} (hoặc 0_{bin}), trong bước S31 này, xác định rằng tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh có danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau. Tiếp đó, phương pháp này tiếp tục đến bước S32 tùy ý. Tuy nhiên, nếu cờ RPL thay vào đó có giá trị thứ hai, như 0_{bin} (hoặc 1_{bin}), thì tốt hơn là xác định trong bước S31 rằng tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh không cần có (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau. Trong trường hợp này, phương pháp này tiếp tục đến bước S40.

Theo phương án, nếu cờ RPL có giá trị thứ hai như được xác định trong bước S31, tất cả các lát của ảnh có cùng loại lát có thể có cùng danh sách hoặc các ảnh tham chiếu cuối cùng hoặc hoặc chúng có thể có danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng khác nhau. Do đó, bộ giải mã không thể xem xét tất cả lát P có cùng danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng hoặc tất cả lát B của ảnh có cùng các danh sách ảnh tham chiếu.

Bước S32 tùy ý tốt hơn là bao gồm cài đặt thông số thứ nhất tương ứng chỉ định số ảnh tham chiếu (RP) trong danh sách ảnh tham chiếu thứ nhất (RPL), nghĩa là L0, đến cùng giá trị với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh, tốt hơn là với tất cả các lát (các lát P và lát B) trong ảnh. Chẳng hạn, thông số *num_ref_idx_l0_active_minus1* xác định số ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể được cài đặt đến cùng giá trị với các lát P và B trong ảnh trong bước S32. Trong trường hợp này, giá trị của thông số thứ nhất tốt hơn là được tìm kiếm dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của lát thứ nhất của ảnh. Ví dụ, thông số thứ nhất này có thể được tìm kiếm từ vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa của lát thứ nhất.

Trong bước S33 tùy ý tiếp theo, có nghiên cứu xem liệu loại lát là loại còn được gọi là lát loại 1 hoặc lát B. Trong trường hợp này, ít nhất hai danh sách ảnh tham chiếu được tạo ra với (các) lát B của ảnh. Nếu được kết luận trong bước S33 rằng loại lát là loại lát B thì phương pháp này tiếp tục đến bước S34 tùy ý. Bước S34 tùy ý này bao gồm việc cài đặt thông số tương ứng thứ hai (RP) chỉ định số ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu thứ hai (RPL), nghĩa là L1, đến cùng giá trị với tất cả các lát B của ảnh. Chẳng hạn, thông số *num_ref_idx_l1_active_minus1* xác định số ảnh tham chiếu (RP) trong danh sách ảnh tham chiếu (RPL) L1 có thể được thiết lập đến cùng giá trị với tất cả các lát B trong ảnh trong bước S34. Trong trường hợp này, giá trị của thông số thứ hai này tốt hơn là được tìm kiếm dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của lát thứ nhất của ảnh. Ví dụ, thông số thứ hai có thể được tìm kiếm từ vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa của lát thứ nhất.

Trong các trường hợp này, các giá trị của *num_ref_idx_l0_active_minus1* và *num_ref_idx_l1_active_minus1* chỉ cần được xác định với lát thứ nhất của ảnh. Do đó, các giá trị được phân tích và giải mã với lát thứ nhất của ảnh và tiếp đó được lưu trữ trong bộ nhớ. Tiếp đó, các giá trị này có thể được sử dụng lại, mà không phân tích và giải mã dữ liệu bất kỳ, đối với (các) lát còn lại của ảnh có cùng loại lát, tùy ý bằng cách tìm kiếm hoặc đọc các giá trị từ bộ nhớ.

Theo phương án, bước S35 tiếp theo bao gồm thực hiện khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu (RPL). Do đó, tiếp đó phương pháp này tiếp tục từ bước S34 với các lát B hoặc từ bước S33 với các lát P đến bước S35. Sự khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu xác định ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu dựa trên phép biểu diễn

được mã hóa trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu, như được thảo luận ở đây. Nếu phương pháp này đã tiếp tục từ bước S33 thì một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu này (L0) tốt hơn là được xác định, trong khi đó hai danh sách ảnh tham chiếu ban đầu (L0, L1) tốt hơn là được xác định trong bước S35 nếu phương pháp này tiếp tục từ bước S34.

Sự khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu tốt hơn là bao gồm việc liệt kê các bộ nhận dạng ảnh của ảnh được giải mã trước của trình tự video mà có thể được sử dụng làm các ảnh tham chiếu đối với ảnh hiện tại và /hoặc các ảnh sau, theo thứ tự giải mã, trong trình tự video. Các ảnh được giải mã, như được biết trong tình trạng kỹ thuật, thường được lưu trữ trong bộ giải mã trong đệm ảnh được giải mã (DPB), còn được ký hiệu là bộ đệm ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, danh sách ảnh tham chiếu ban đầu có thể bao gồm bộ nhận dạng hoặc con trỏ đến các ảnh tham chiếu trong DPB và trong đó các ảnh tham chiếu này được lựa chọn hoặc nhận biết dựa trên thông tin, như POC hoặc dữ liệu cho phép tính toán các POC, được tìm kiếm dựa trên phép biểu diễn được mã hóa.

Theo phương án, bước S36 bao gồm việc cung cấp cờ biến đổi RPL dựa trên phép biểu diễn được mã hóa. Bước S36 này tốt hơn là tương ứng với bước S24 trên Fig.9 và không còn được bộc lộ.

Nếu cờ biến đổi RPL có giá trị thứ nhất, như 1_{bin} (hoặc 0_{bin}), như được xác định trong bước S37 thì ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu trong bước S35 được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với tất cả các lát có cùng loại lát trong ảnh.

Nếu cờ biến đổi RPL được cung cấp trong bước S36 thay vì có giá trị thứ hai, như 0_{bin} (hoặc 1_{bin}), như được xác định trong bước S37 thì ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi thu được bằng cách biến đổi ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu trong bước S35 được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với tất cả các lát có cùng loại lát trong ảnh. Do đó, trong trường hợp này, một hoặc nhiều thao tác biến đổi danh sách nên được thực hiện trên ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu để lấy (các) danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi cuối cùng với ảnh.

Theo phương án này, phương pháp này tiếp tục từ bước S37 đến bước S38. Trong bước S38 cú pháp biến đổi được cung cấp dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Do đó, ít nhất một thông số biến đổi danh sách hoặc phần tử cú pháp được cung cấp dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. (Các) thông số biến đổi danh sách tốt hơn là được tìm kiếm từ vùng tiêu đề lát trong phép biểu diễn được mã hóa nhưng có thể, theo cách khác, được cung cấp từ tập hợp thông số hoặc cấu trúc dữ liệu khác dựa trên dữ liệu chứa trong phép biểu diễn được mã hóa. Các ví dụ không giới hạn của các thông số biến đổi danh sách được thể hiện trong Bảng 1 trên đây.

Ít nhất một thông số biến đổi được cung cấp trong bước S38 tiếp đó được sử dụng trong bước S39 để biến đổi ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu (RPL) của ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong bước S35 để lấy ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi.

Trên Fig.10, khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu trong bước S35 được bộc lộ như được thực hiện trước khi cung cấp cờ biến đổi RPL trong bước S36. Trong các phương án thay thế, bước S35 được thực hiện ít nhất một phần cùng với bước S36 hoặc sau bước S36. Thậm chí có thể thực hiện bước S35 ít nhất một phần cùng với hoặc sau bước S37 hoặc S38 trên Fig.9.

Nếu cờ RPL được cung cấp trong bước S30 có giá trị thứ hai như được xác định trong bước S31 thì tất cả các lát của ảnh có cùng loại lát không nhất thiết phải có (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau.

Tiếp đó, phương pháp này tiếp tục từ bước S31 đến bước S40. Trong bước S40 này, khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu (RPL) được thực hiện với lát hiện tại của ảnh, thường là thứ nhất. Bước S40 này về cơ bản được thực hiện như được thảo luận trước đây đối với bước S35. Do đó, danh sách ảnh tham chiếu ban đầu L0 hoặc các danh sách ảnh tham chiếu ban đầu L0, L1 được xác định, tùy thuộc vào việc xem liệu lát hiện tại là lát P hay lát B.

Trong bước S41 tùy ý tiếp theo, có nghiên cứu xem liệu có cú pháp biến đổi bất kỳ với lát hiện tại. Do đó, bước S41 tùy ý này tốt hơn là bao gồm việc nghiên cứu xem liệu có ít nhất một thông số biến đổi danh sách với lát hiện tại, như có trong vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa của lát hiện tại. Nếu có thông số biến đổi danh sách bất kỳ này, (các) thông số được cung cấp dựa trên, như được phân tích và

giải mã từ, phép biểu diễn được mã hóa của lát hiện tại trong bước S41. Bước S41 này về cơ bản tương ứng với bước S38.

Bước S42 tùy ý tiếp theo được thực hiện nếu ít nhất một thông số biến đổi danh sách được cung cấp trong bước S41. Trong bước S42, ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu (RPL) thu được trong bước S40 được biến đổi dựa trên ít nhất một thông số biến đổi danh sách được cung cấp trong bước S41. Bước S42 này về cơ bản tương ứng với bước S39.

Trong trường hợp này, nghĩa là do cờ RPL có giá trị thứ hai, vòng lặp của bước S40 và các bước S41, S42 tùy ý được lặp lại với mỗi lát của ảnh. Điều này có nghĩa so sánh với các phương án được bộc lộ trước đây, mà khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu (trong bước S35) và biến đổi danh sách tùy ý (trong bước S39) chỉ được thực hiện một lần với tất cả các lát của cùng loại lát, sự khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu (trong bước S40) được thực hiện một lần với mỗi lát trong ảnh và các bước S41 và S42 cũng được thực hiện một lần với mỗi lát mà bao gồm (các) biến đổi danh sách này.

Lưu ý rằng thậm chí bước S40 được thực hiện một lần với mỗi lát của ảnh thì các bước S41 và S42 chỉ được thực hiện với các lát đó của ảnh mà bao gồm hoặc liên quan đến (các) thông số biến đổi danh sách bất kỳ.

Các vòng lặp của các bước S40 và S42 cũng thường bao gồm các bước tương ứng với các bước từ S32 đến S34, nghĩa là thiết lập số ảnh tham chiếu trong các danh sách ảnh tham chiếu thứ nhất và, với các lát B bất kỳ, trong các danh sách ảnh tham chiếu thứ hai (so với các bước S32 và S34). Tuy nhiên, rõ ràng là trái với trường hợp khi cờ danh sách ảnh tham chiếu có giá trị thứ nhất thì số ảnh tham chiếu trong các danh sách ảnh tham chiếu thứ nhất và thứ hai có thể được thiết lập khác nhau với các lát khác nhau của cùng loại lát trong ảnh khi được thực hiện là một phần của vòng lặp của các bước S40 và S42. Trong trường hợp này, các bước bổ sung này tốt hơn là được thực hiện trước bước S40 và do đó được thực hiện một lần với mỗi lát trong ảnh.

Theo phương án, như được bộc lộ trên Fig.10, ba chế độ hoặc biến thể có khả năng như được xác định bằng ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ như được biểu diễn bởi cờ RPL và cờ biến đổi RPL trên Fig.10.

Chế độ 1 – (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau trong tất cả các lát của ảnh (S30-S39).

Chế độ 2 – không giới hạn, số danh sách ảnh tham chiếu khác nhau được sử dụng trong một ảnh không bị giới hạn và có thể càng nhiều lát trong ảnh đó (các bước S30, S31, S40-S42).

Chế độ 3 – Không có biến đổi của các danh sách ảnh tham chiếu. Điều này có nghĩa là tất cả các lát sử dụng cùng (các) danh sách ảnh tham chiếu, cụ thể là (các) danh sách ảnh tham chiếu được khởi đầu. Không có biến đổi danh sách được thực hiện trong lát bất kỳ (các bước S30-S37).

Trong các phương án được bộc lộ trên Fig.10, sự có mặt của cờ biến đổi RPL được điều kiện hóa trên giá trị của cờ RPL. Mặt khác, cờ biến đổi RPL được nghiên cứu và được sử dụng trong bước S37 nếu cờ RPL có giá trị thứ nhất như được xác định trong bước S31.

Theo các phương án thay thế, cờ RPL và cờ biến đổi RPL có thể độc lập với nhau như được thể hiện trên Fig.11. Fig.11 này là biến thể của Fig.10, nhưng sự có mặt của cờ biến đổi RPL không điều kiện hóa trên giá trị của cờ RPL.

Do đó, các phương án như được thể hiện trên Fig.11 bao gồm các bước từ S30 đến S34 đề cập đến sự cung cấp cờ RPL và sử dụng cờ RPL này để xác định xem liệu tất cả các lát có cùng loại lát trong ảnh có danh sách hoặc (các) danh sách ảnh tham chiếu khác nhau hoặc xác định xem liệu các lát của cùng loại lát trong ảnh không cần có danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu giống nhau. Các bước từ S30 đến S34 này được thực hiện như được thảo luận trước đây đối với Fig.10.

Tiếp tục, phương pháp này tiếp tục đến các bước S35, S36 và S37 và sau đó kết thúc nếu cờ biến đổi RPL có giá trị thứ nhất, nghĩa là chỉ ra rằng không có biến đổi danh sách nên được thực hiện và ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu của bước S35 được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với các lát của cùng loại lát trong ảnh. Theo cách khác, phương pháp này tiếp tục đến các bước S35, S36 và S37 và còn đến bước S38 và S39 nếu cờ biến đổi RPL có giá trị thứ hai, nghĩa là chỉ ra rằng các danh sách biến đổi nên được thực hiện và ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi thu

được trong bước S39 được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Trong phương án của Fig.11, bốn chế độ là có khả năng do phương pháp này sử dụng hai cờ, nghĩa là cờ RPL và cờ biến đổi RPL, và mỗi cờ có thể xem xét một trong hai giá trị (0_{bin} và 1_{bin}).

Chế độ 1 – Nếu cờ RPL có giá trị thứ nhất và cờ biến đổi RPL có giá trị thứ hai (các bước S30-S39) thì ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi được sử dụng với tất cả các lát của ảnh có cùng loại lát.

Chế độ 2 – Nếu cờ RPL có giá trị thứ nhất và cờ biến đổi RPL có giá trị thứ nhất (các bước S30-S37) thì ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu được sử dụng đối với tất cả các lát của ảnh có cùng loại lát.

Chế độ 3 – Nếu cờ RPL có giá trị thứ hai và cờ biến đổi RPL có giá trị thứ hai (các bước S30-S31, S35-S39) thì các lát của ảnh không cần có danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu giống nhau và các biến đổi danh sách có thể được sử dụng để biến đổi ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu.

Chế độ 4 – Nếu cờ RPL có giá trị thứ hai và cờ biến đổi RPL có giá trị thứ nhất (các bước S30-S31, S35-S37) thì các lát của ảnh không cần có danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu giống nhau nhưng các biến đổi danh sách không được sử dụng với lát bất kỳ mà cờ biến đổi RPL có giá trị thứ nhất.

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa phương pháp mã hóa ảnh của trình tự video, trong đó ảnh bao gồm nhiều lát. Phương pháp này thường bắt đầu ở bước S50, trong đó xác định xem liệu danh sách hoặc các ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Trong bước S51 tiếp theo, phép biểu diễn được mã hóa của ảnh được tạo ra. Bước S51 này thường bao gồm việc mã hóa, thường độc lập mã hóa, mỗi lát của ảnh thành phép biểu diễn được mã hóa tương ứng của lát bao gồm vùng tiêu đề lát tương ứng và dữ liệu lát. Các phép biểu diễn được mã hóa của các lát thường được tổ chức thành các đơn vị NAL, mà có thể còn được gói thành các gói dữ liệu như được bộc lộ ở đây.

Phương pháp này cũng bao gồm bước S52, trong đó ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ chỉ định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh liên quan đến hoặc đến phép biểu diễn được mã hóa. Bước S52 này có thể được thực hiện trước khi, sau khi hoặc về cơ bản cùng với bước S51.

Kết hợp ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ với phép biểu diễn được mã hóa có thể được thực hiện theo các phương án khác nhau như được đề cập ở đây. Chẳng hạn, thông tin này có thể được thêm vào phép biểu diễn được mã hóa, như được chèn vào vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa trong bước S52. Ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ có thể được chèn vào phép biểu diễn được mã hóa của lát thứ nhất của ảnh, như trong vùng tiêu đề lát đối với lát thứ nhất trong bước S52. Tuy nhiên, để cung cấp sức chịu đựng trong trường hợp phép biểu diễn được mã hóa của lát thứ nhất bị mất trong quá trình truyền dẫn từ bộ mã hóa đến bộ giải mã, mỗi phép biểu diễn được mã hóa của lát với ảnh tốt hơn là bao gồm ít nhất một phần tử cú pháp.

Do việc thay thế chèn ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ vào vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa của các lát với ảnh nên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ có thể được chèn, trong bước S52, vào một hoặc nhiều tập hợp thông số. Trong trường hợp này, một hoặc nhiều bộ nhận dạng tập hợp thông số cho phép nhận dạng (các) tập hợp thông số có liên quan được chèn, trong bước S52, vào phép biểu diễn được mã hóa của ảnh, chẳng hạn trong các vùng tiêu đề lát của mỗi lát trong ảnh. Cũng có thể chứa ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ trong các cấu trúc dữ liệu khác, như VUI và/hoặc SEI.

Nếu ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ bao gồm nhiều phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, như nhiều cờ, thì các phần tử này có thể được phân chia trong số tập hợp thông số, cấu trúc dữ liệu khác, như VUI hoặc SEI, và các vùng tiêu đề lát như được bộc lộ ở đây trước đây.

Khi chèn ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ vào tập hợp thông số hoặc cấu trúc dữ liệu khác, như VUI, ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ thường áp dụng với trình tự của nhiều ảnh trong dòng video, có khả năng tất cả các ảnh trong dòng video. Cụ thể hơn, nếu phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ có

trong tập hợp thông số, như SPS, hoặc cấu trúc dữ liệu, như VUI, phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ áp dụng với tất cả các ảnh trong dòng video mà đề cập đến tập hợp thông số này hoặc cấu trúc dữ liệu này. Theo cách khác, phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ áp dụng với tất cả các ảnh mà bao gồm bộ nhận dạng tập hợp thông số trực tiếp hoặc gián tiếp (bộ nhận dạng PPS đến PPS mà bao gồm bộ nhận dạng SPS đến SPS) nhận dạng tập hợp thông số hoặc bộ nhận dạng hoặc thông tin khác xác định rằng cấu trúc dữ liệu, như VUI, áp dụng với các ảnh.

Trong phương pháp này, bước kết hợp S52 của Fig.13 có thể bao gồm việc chèn, vào tập hợp thông số hoặc cấu trúc dữ liệu được kết hợp với dòng bit, phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ chỉ định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh bất kỳ mà tập hợp thông số hoặc cấu trúc dữ liệu áp dụng. Bước S52 còn bao gồm chèn tập hợp thông số nhận dạng hoặc cấu trúc dữ liệu nhận dạng thông tin cho phép nhận dạng tập hợp thông số hoặc cấu trúc dữ liệu vào phép biểu diễn được mã hóa tương ứng của ảnh bất kỳ.

Điều này có nghĩa là phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ không nhất thiết cần được xác định với mỗi ảnh trong dòng video. Ngược lại, phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ có thể được xác định một lần và chứa trong tập hợp thông số hoặc cấu trúc dữ liệu khác và tiếp đó áp dụng với trình tự các ảnh trong dòng video mà đề cập đến tập hợp thông số này hoặc cấu trúc dữ liệu thông qua bộ nhận dạng tập hợp thông số hoặc bộ nhận dạng cấu trúc dữ liệu.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa các bước tùy ý, bổ sung của phương pháp trên Fig.13. Trong bước S60, cờ RPL được thiết lập hoặc được xác định đến giá trị thứ nhất, như 1_{bin} (hoặc 0_{bin}), nếu (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Tương ứng, trong bước S60, cờ RPL được thiết lập hoặc được xác định đến giá trị thứ hai, như 0_{bin} (hoặc 1_{bin}), nếu (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Theo phương án, tiếp đó, phương pháp này có thể tiếp tục đến bước S51 của Fig.13. Tiếp đó, cờ RPL được thiết lập được kết hợp với phép biểu diễn được mã hóa

được tạo ra của ảnh, như chứa trong SPS được đề cập đến bởi phép biểu diễn được mã hóa hoặc trong VUI.

Theo phương án tùy ý, bước bổ sung S61 có thể được thực hiện. Theo phương án, bước S61 này được thực hiện nếu cờ RPL như được thiết lập hoặc xác định trong bước S60 để có giá trị thứ nhất, nghĩa là nếu tất cả các lát của cùng loại lát có (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau. Theo cách khác, bước S61 không phụ thuộc vào giá trị của cờ RPL. Do đó, theo phương án này, bước S61 được thực hiện thậm chí cờ RPL được thiết lập để có giá trị thứ hai trong bước S60.

Trong bước S61, cờ biến đổi RPL được thiết lập hoặc xác định để có giá trị thứ nhất, như 1_{bin} (hoặc 0_{bin}), nếu ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu là được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng cho tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Do đó, cờ biến đổi RPL được thiết lập để có giá trị thứ nhất nếu không có các thao tác biến đổi danh sách nên được thực hiện trên ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu đối với các lát.

Tương ứng, trong bước S61, cờ biến đổi RPL tốt hơn là được thiết lập hoặc xác định để có giá trị thứ hai, như 0_{bin} (hoặc 1_{bin}), nếu ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi thu được bằng cách biến đổi ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu là được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với tất cả các lát của ảnh mà có cùng loại lát. Do đó, cờ biến đổi RPL được thiết lập để có giá trị thứ hai nếu ít nhất một thao tác biến đổi danh sách nên được thực hiện trên danh sách ảnh tham chiếu ban đầu để lấy danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi với các lát.

Tiếp đó, phương pháp này tiếp tục đến bước S51 của Fig.13, trong đó cờ RPL như được thiết lập trong bước S60 và cờ biến đổi RPL tùy ý như được thiết lập trong bước S61 được kết hợp với phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Chẳng hạn, các cờ có thể được chứa trong tập hợp thông số, như SPS hoặc PPS, hoặc cờ RPL có thể được chứa trong VUI, trong khi đó cờ biến đổi RPL chứa trong tập hợp thông số, như SPS hoặc PPS.

Các phương án ví dụ khác nhau sẽ còn được mô tả ở đây.

Theo phương án ví dụ thứ nhất, các phần tử lát bao gồm, nghĩa là các phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ truyền tín hiệu, ba chế độ có khả năng mà bộ giải mã có thể luận ra từ dòng bit:

1. Các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau ở tất cả các lát của cùng ảnh. Lưu ý rằng thông tin biến đổi được gửi lặp lại ở mỗi vùng tiêu đề lát.
2. Không giới hạn, số danh sách ảnh tham chiếu khác nhau mà được sử dụng trong một ảnh không được giới hạn và có thể có càng nhiều lát trong ảnh đó.
3. Không có biến đổi về các danh sách ảnh tham chiếu. Điều này có nghĩa là tất cả các lát sử dụng cùng các danh sách ảnh tham chiếu, cụ thể là (các) danh sách ảnh tham chiếu ban đầu được khởi đầu. Không có biến đổi trong lát bất kỳ.

Theo ví dụ được ưu tiên, phần tử cú pháp trong SPS hoặc trong PPS chỉ ra chế độ nào được sử dụng đối với tất cả các ảnh mà tham chiếu tập hợp thông số. Khi chế độ 3 được sử dụng với ảnh cụ thể, không có biến đổi danh sách ảnh tham chiếu được truyền tín hiệu trong các vùng tiêu đề lát trong ảnh đó. Với HEVC, sự có mặt của cú pháp biến đổi danh sách ảnh tham chiếu được điều kiện hóa theo chế độ:

```
if( mode != 3 )
```

```
    ref_pic_list_modification( )
```

```
    ref_pic_list_combination( )
```

Theo cách khác, nếu kết hợp danh sách ảnh tham chiếu không được sử dụng:

```
if( mode != 3 )
```

```
    ref_pic_list_modification( )
```

Lưu ý rằng số chế độ chỉ là ví dụ. Số thực tế có thể khác, ví dụ, sử dụng 0, 1, 2 thay vì 1, 2, 3.

Theo một ví dụ, ba chế độ được liệt kê trên đây được truyền tín hiệu bằng cách sử dụng hai cờ trong, chẳng hạn, SPS mà cờ thứ hai được điều kiện hóa trên cờ thứ nhất. Cú pháp và ngữ nghĩa với HEVC có thể giống như này:

```
seq_parameter_set_rbsp( ) {
```

Mô tả

```
    ...
```

```
    identical_ref_pic_lists_flag
```

u(1)

```

if( identical_ref_pic_lists_flag == 1 ) {
    ref_pic_list_modification_not_present_flag    u(1)
}
...
}

```

identical_ref_pic_lists_flag, nghĩa là cờ RPL nêu trên, bằng 1 chỉ ra rằng tất cả các lát của cùng loại lát thuộc về cùng ảnh có các danh sách ảnh tham chiếu giống nhau. *identical_ref_pic_lists_flag* bằng 0 chỉ ra rằng có các lát của có cùng loại lát thuộc về cùng ảnh có các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau. *num_ref_idx_l0_active_minus1* và *num_ref_idx_l1_active_minus1* khi có mặt sẽ giống nhau với tất cả các lát của cùng loại lát thuộc về cùng ảnh khi *identical_ref_pic_lists_flag* bằng 1.

ref_pic_list_modification_not_present_flag, nghĩa là cờ biến đổi RPL nêu trên, bằng 1 cụ thể hóa rằng các phần tử cú pháp *ref_pic_list_modification_flag_l0*, *ref_pic_list_modification_flag_l1* và, cờ *ref_pic_list_combination_flag* tùy ý không có mặt. *no_ref_pic_list_modification_present_flag* bằng 0 cụ thể rằng các phần tử cú pháp *ref_pic_list_modification_flag_l0*, *ref_pic_list_modification_flag_l1* và tùy ý *ref_pic_list_combination_flag* có mặt. Khi *ref_pic_list_modification_present_flag* không có mặt, nó sẽ can thiệp đến bằng 0.

```

slice_header( ) {
    ...

    if( ref_pic_list_modification_not_present_flag == 0 ) {
        ref_pic_list_modification( )
        ref_pic_list_combination( )
    }
    ...
}

```

Theo cách khác, nếu kết hợp danh sách ảnh tham chiếu không được sử dụng:

```

slice_header( ) {
    ...

```

```

if( ref_pic_list_modification_not_present_flag == 0 ) {
    ref_pic_list_modification( )
}
...
}

```

Khi *ref_pic_list_modification_flag_l0* không có mặt, nó sẽ được suy ra là bằng 0. Khi *ref_pic_list_modification_flag_l1* không có mặt, nó sẽ được suy ra là bằng 0. Khi *ref_pic_list_combination_flag* tùy ý không có mặt, nó sẽ được suy ra là bằng 0.

Theo phương án ví dụ thứ hai, các phần tử lát bao gồm các biến đổi danh sách ảnh tham chiếu được xác định là luôn luôn giống nhau đối với tất cả các lát của ảnh.

Theo ví dụ được ưu tiên, có hai chế độ có khả năng mà bộ giải mã có thể suy ra từ dòng bit:

1. Cùng biến đổi trong tất cả các lát của cùng ảnh
2. Không biến đổi các danh sách ảnh tham chiếu

Theo ví dụ được ưu tiên, phần tử cú pháp trong SPS hoặc trong PPS chỉ ra chế độ nào được sử dụng với tất cả các ảnh tham chiếu tập hợp thông số. Khi chế độ 2 được sử dụng với ảnh cụ thể, không có cú pháp biến đổi danh sách ảnh tham chiếu được truyền tín hiệu trong các vùng tiêu đề lát của ảnh đó.

Phương án ví dụ thứ hai giống với phương án ví dụ trước nhưng không có cờ. Nó giống như cờ mà luôn chỉ ra rằng các danh sách là bằng nhau, chỉ có không cờ được gửi trong phương án ví dụ này.

Trong phương án ví dụ thứ ba, cú pháp biến đổi danh sách ảnh tham chiếu được thay đổi để tiết kiệm số bit khi biến đổi danh sách ảnh tham chiếu không được sử dụng với lát B cụ thể. Trong thiết kế hiện tại của HEVC, có hai cờ, mỗi cờ sử dụng một bit, được sử dụng với các lát B để truyền tín hiệu không có các biến đổi danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng. Phương án ví dụ này bao gồm đưa một cờ một bit để điều khiển hoặc thay thế hai cờ khác. Phiên bản đơn giản của cú pháp hiện tại này được chỉ ra trong ví dụ cú pháp dưới đây. Nếu loại lát này là P hoặc B, một cờ được phân tích mà chỉ ra xem liệu các biến đổi với danh sách L0 mà được sử dụng với cả hai lát P và

B. Nếu loại lát này là B, một cờ để chỉ ra xem liệu các biến đổi với danh sách L1 được phân tích. Điều này có nghĩa là có hai cờ để phân tích với trường hợp mà khi không có các biến đổi danh sách.

Cú pháp trong tình trạng kỹ thuật:

<i>ref_pic_list_modification()</i> {	Mô tả
if(<i>slice_type</i> != 2) {	
<i>ref_pic_list_modification_flag_l0</i>	u(1)
if(<i>ref_pic_list_modification_flag_l0</i>)	
<i>modification_l0()</i>	
}	
if(<i>slice_type</i> == 1) {	
<i>ref_pic_list_modification_flag_l1</i>	u(1)
if(<i>ref_pic_list_modification_flag_l1</i>)	
<i>modification_l1()</i>	
}	
}	

Ví dụ, nếu bạn muốn truyền tín hiệu mà không có các biến đổi với lát B, dòng bit cần chứa hai bit, *ref_pic_list_modification_flag_l0*=0 và *ref_pic_list_modification_flag_l1*=0.

Cú pháp đơn giản mà trong đó hai cờ khác được điều kiện hóa trên (được điều khiển bằng) cờ thứ nhất có thể, ví dụ, giống như ví dụ cú pháp dưới đây. Ở đây, một cờ được đưa vào để chỉ định xem liệu có các biến đổi với L0 hoặc L1. Điều này có nghĩa là chỉ có một cờ cần được phân tích với trường hợp mà không có các biến đổi, mà lưu một bit với trường hợp này.

Cú pháp ví dụ:

<i>ref_pic_list_modification()</i> {	Mô tả
if(<i>slice_type</i> != 2) {	
<i>ref_pic_list_modification_flag</i>	u(1)
if(<i>ref_pic_list_modification_flag</i>) {	


```

ref_pic_list_modification_flag_l0          u(1)

if( ref_pic_list_modification_flag_l0 )
    modification_l0( )

if( slice_type == 1 ) {
    ref_pic_list_modification_flag_l1      u(1)
    if( ref_pic_list_modification_flag_l1 )
        modification_l1( )
    }
}
}
}

```

Cú pháp mà trong đó hai cờ khác được thay thế bằng cờ thứ nhất có thể, ví dụ, giống như:

```

ref_pic_list_modification( ) {                Mô tả
    if( slice_type != 2 ) {
        ref_pic_list_modification_flag        u(1)
        if( ref_pic_list_modification_flag ) {
            modification_l0( )
            if( slice_type == 1 )
                modification_l1( )
        }
    }
}
}

```

Ví dụ mà không có biến đổi với lát B sẽ, với cả hai cấu trúc cú pháp mới này, chỉ cần một bit, cụ thể là *ref_pic_list_modification_flag*=0. Đó là một bit nhỏ hơn với cú pháp trong tình trạng kỹ thuật.

Trong thiết kế hiện tại của HEVC, không có giới hạn mà không phải *modification_l0()* và *modification_l1()* có thể chứa các biến đổi 0, nghĩa là giá trị thứ nhất trong vòng lặp không phải là giá trị "cuối của vòng lặp". Trong phiên bản thứ

hai của phương án ví dụ này (trong đó hai cờ được thay thế bằng cờ đơn) thì được ưu tiên để loại bỏ sự giới hạn này. Theo cách khác, sự giới hạn này có thể được giữ với các lát P và bị thay đổi với các lát B sao cho nó cụ thể hóa rằng không phải cả hai *modification_10*() và *modification_11*() có thể chứa đầu vào là 0. Điều đó có nghĩa là với ít nhất một trong các vòng lặp mà giá trị thứ nhất không phải là giá trị "cuối của vòng lặp".

Phương án ví dụ thứ ba có thể được kết hợp với các phương án ví dụ bất kỳ khác. Cú pháp đơn giản trong phương án ví dụ này là thông tin chỉ ra một hoặc nhiều phần tử lát mà được giữ giống nhau đối với tất cả các lát của ảnh.

Các cơ chế cấu trúc danh sách ảnh trong HEVC rất linh động. Tính linh động đầy đủ được cung cấp bằng cách sử dụng cú pháp *ref_pic_list_modification*() và tùy ý *ref_pic_list_combination*(). Hơn nữa, cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu được thực hiện riêng biệt với mỗi lát, cho phép sử dụng các danh sách khác nhau trong cùng ảnh.

Mặc dù khả năng sử dụng các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau với các phần khác nhau của ảnh là tốt, rất hiếm khi nhìn thấy việc này được sử dụng trong các dòng bit thực tế. Ngoài ra, quy trình cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu là gánh nặng với bộ giải mã nếu có nhiều lát với mỗi ảnh, do cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu thường không phải là một phần giải mã phần cứng nhưng được thực hiện trên các bộ xử lý với mục đích chung tương đối chậm.

Theo phương án ví dụ thứ tư, cờ được thêm vào, chẳng hạn, SPS chỉ ra liệu các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau được sử dụng với cùng loại lát trong ảnh bất kỳ trong dòng bit hay không. Nếu cờ này được thiết lập là 1, các danh sách ảnh tham chiếu với các lát của cùng loại trong cùng ảnh là giống nhau. Các ảnh khác nhau có các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau nhưng cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu với tất cả các lát của cùng loại trong một ảnh là giống nhau. Điều này có nghĩa là bộ giải mã có thể thực hiện cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu một lần với mỗi ảnh cho dù có bao nhiêu lát. Ngoài ra, được điều kiện hóa trên cờ thứ nhất, cờ khác có thể được thêm để chỉ ra liệu có các biến đổi danh sách ảnh tham chiếu bất kỳ nào không. Nếu không có, thì không cần thiết có *ref_pic_list_modification*() hay *ref_pic_list_combination*() trong vùng tiêu đề lát.

Tiếp đó, ví dụ cú pháp có khả năng có thể là:

<i>seq_parameter_set_rbsp()</i> {	Mô tả
...	
<i>num_reorder_frames</i>	ue(v)
<i>identical_ref_pic_lists_flag</i>	u(1)
if(<i>identical_ref_pic_lists_flag</i> == 1) {	
<i>ref_pic_list_modification_not_present_flag</i> u(1)	
}	
...	
}	

identical_ref_pic_lists_flag bằng 1 chỉ ra rằng tất cả các lát của cùng loại lát thuộc về cùng ảnh có các danh sách ảnh tham chiếu giống nhau. *identical_ref_pic_lists_flag* bằng 0 chỉ ra rằng có thể có các lát của cùng loại lát mà thuộc về cùng ảnh có các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau. *num_ref_idx_l0_active_minus1* và *num_ref_idx_l1_active_minus1* khi có mặt sẽ giống nhau với tất cả các lát của cùng loại lát mà thuộc về cùng ảnh khi *identical_ref_pic_lists_flag* bằng 1.

ref_pic_list_modification_not_present_flag bằng 1 (hoặc 0) cụ thể hóa rằng các phần tử cú pháp *ref_pic_list_modification_flag_l0*, *ref_pic_list_modification_flag_l1* và *ref_pic_list_combination_flag* tùy ý không có mặt. *no_ref_pic_list_modification_present_flag* bằng 0 (hoặc 1) cụ thể hóa rằng các phần tử cú pháp *ref_pic_list_modification_flag_l0*, *ref_pic_list_modification_flag_l1* và *ref_pic_list_combination_flag* tùy ý. Khi *ref_pic_list_modification_present_flag* không có mặt, nó sẽ được suy ra là bằng 0.

<i>slice_header()</i> {	Mô tả
...	
if(<i>ref_pic_list_modification_not_present_flag</i> == 0) {	
<i>ref_pic_list_modification()</i>	
<i>ref_pic_list_combination()</i>	
}	

...
}

ref_pic_list_modification_flag_l0 bằng 1 cụ thể hóa rằng phần tử cú pháp *list_modification_idc* có mặt để cụ thể hóa danh sách ảnh tham chiếu 0. *ref_pic_list_modification_flag_l0* bằng 0 cụ thể hóa rằng phần tử cú pháp này không có mặt.

Khi *ref_pic_list_modification_flag_l0* bằng 1, số lần mà *list_modification_idc* không bằng 2 sau *ref_pic_list_modification_flag_l0* sẽ không vượt quá *num_ref_idx_l0_active_minus1* + 1. Khi *ref_pic_list_modification_flag_l0* không có mặt, nó sẽ được suy ra là bằng 0.

ref_pic_list_modification_flag_l1 bằng 1 cụ thể hóa rằng phần tử cú pháp *list_modification_idc* có mặt để cụ thể hóa danh sách ảnh tham chiếu 1. *ref_pic_list_modification_flag_l1* bằng 0 cụ thể hóa rằng phần tử cú pháp không có mặt. Khi *ref_pic_list_modification_flag_l1* bằng 1, số lần mà *list_modification_idc* không bằng 2 sau *ref_pic_list_modification_flag_l1* sẽ không vượt quá *num_ref_idx_l1_active_minus1* + 1. Khi *ref_pic_list_modification_flag_l1* không có mặt, nó sẽ được suy ra là bằng 0.

ref_pic_list_combination_flag tùy ý bằng 1 chỉ ra rằng danh sách ảnh tham chiếu 0 và danh sách ảnh tham chiếu 1 được kết hợp thành kết hợp các danh sách ảnh tham chiếu bổ sung được sử dụng đối với các đơn vị dự đoán được dự đoán một chiều. Cờ này bằng 0 chỉ ra rằng danh sách ảnh tham chiếu 0 và danh sách ảnh tham chiếu 1 giống nhau, do đó danh sách ảnh tham chiếu 0 được sử dụng làm kết hợp các danh sách ảnh tham chiếu. Kết hợp các danh sách ảnh tham chiếu được thiết lập là rỗng tại lúc bắt đầu vòng lặp được xác định trong bảng này. Khi *ref_pic_list_combination_flag* không có mặt, nó sẽ được suy ra là bằng 0.

Phương án ví dụ thứ năm tương tự với phương án ví dụ thứ tư, nhưng một hoặc nhiều biến dạng HEVC giới hạn việc sử dụng của *identical_ref_pic_lists_flag* như sau. Giá trị của *identical_ref_pic_lists_flag* sẽ bằng với giá trị cụ thể mà chỉ ra rằng (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Giá trị cụ thể này có thể là 1.

Theo phương án ví dụ thứ sáu, cú pháp SPS RBSP giống như

<i>seq_parameter_set_rbsp() {</i>	Mô tả
<i>profile_idc</i>	u(8)
...	
<i>restricted_ref_pic_lists_flag</i>	u(1)
if(<i>restricted_ref_pic_lists_flag</i>)	
<i>list_modification_present_flag</i>	u(1)
...	
<i>}</i>	

restricted_ref_pic_lists_flag bằng 1 chỉ ra rằng tất cả các lát của cùng loại lát thuộc về cùng ảnh có các danh sách ảnh tham chiếu giống nhau. *restricted_ref_pic_lists_flag* bằng 0 chỉ ra rằng có thể có các lát của cùng loại lát thuộc về cùng ảnh có các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau.

num_ref_idx_active_override_flag, *num_ref_idx_l0_active_minus1* và *num_ref_idx_l1_active_minus1* khi có mặt sẽ giống nhau với tất cả các lát có cùng giá trị *slice_type* mà thuộc về cùng ảnh khi *restricted_ref_pic_lists_flag* bằng 1.

list_modification_present_flag bằng 0 cụ thể hóa rằng cấu trúc cú pháp *ref_pic_list_modification()* không có mặt trong vùng tiêu đề lát. *list_modification_present_flag* bằng 1 cụ thể hóa rằng cấu trúc cú pháp *ref_pic_list_modification()* có mặt trong vùng tiêu đề lát. Khi không có mặt, giá trị của *list_modification_present_flag* được suy ra là bằng 1.

<i>slice_header() {</i>	Mô tả
<i>first_slice_in_pic_flag</i>	u(1)
...	
if(<i>list_modification_present_flag</i>)	
<i>ref_pic_list_modification()</i>	
...	
<i>}</i>	

Phương án ví dụ thứ bảy tương tự với phương án ví dụ thứ sáu được mô tả trên đây nhưng có *restriction_ref_pic_lists_flag* trong VUI và *lists_modification_present_flag* có mặt trong PPS. Trong ví dụ mà không có các điều kiện ràng buộc về sự kết hợp giá trị của hai cờ này.

Sự có mặt của các thông số VUI bất kỳ có thể được truyền tín hiệu trong SPS như được xác định dưới đây:

<i>seq_parameter_set_rbsp() {</i>	Mô tả
...	
<i>vui_parameters_present_flag</i>	u(1)
<i>if(vui_parameters_present_flag)</i>	
<i>vui_parameters()</i>	
...	
<i>}</i>	

Tiếp đó, cú pháp với các thông số VUI có thể là như được xác định dưới đây:

<i>vui_parameters() {</i>	Mô tả
...	
<i>bitstream_restriction_flag</i>	u(1)
<i>if(bitstream_restriction_flag) {</i>	
...	
<i>restricted_ref_pic_lists_flag</i>	u(1)
...	
<i>}</i>	
<i>}</i>	

Tiếp đó, cờ biến đổi danh sách ảnh tham chiếu có thể được truyền tín hiệu trong PPS:

<i>pic_parameter_set_rbsp() {</i>	Mô tả
...	

```

lists_modification_present_flag          u(1)
...
}

```

Sau đây là ví dụ về phần cú pháp vùng tiêu đề lát:

```

slice_header( ) {                               Mô tả
...
if( slice_type == P || slice_type == B ) {
    num_ref_idx_active_override_flag          u(1)
    if( num_ref_idx_active_override_flag ) {
        num_ref_idxl0_active_minus1
        if( slice_type == B )
            num_ref_idxl1_active_minus1
    }
...
if( lists_modification_present_flag )
    ref_pic_lists_modification( )
...
}

ref_pic_lists_modification( ) {                 Mô tả
    ref_pic_list_modification_flag_l0          u(1)
    if( ref_pic_list_modification_flag_l0 )
        for( i = 0; i ≤ num_ref_idxl0_active_minus1; i++ )
            list_entry_l0[ i ]                  u(v)
    if( slice_type == B ) {
        ref_pic_list_modification_flag_l1      u(1)
        if( ref_pic_list_modification_flag_l1 )

```

```

for( i = 0; i ≤ num_ref_idxl1_active_minus1; i++ )
    list_entry_l1[ i ]          u(v)
}
]

```

restricted_ref_pic_lists_flag bằng một chỉ ra rằng tất cả các lát của cùng loại lát thuộc về cùng ảnh có các danh sách ảnh tham chiếu giống nhau. *restricted_ref_pic_lists_flag* bằng 0 chỉ ra rằng có thể có các lát của cùng loại lát thuộc về cùng ảnh mà có các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau. Các phần tử cú pháp *num_ref_idx_active_override_flag*, *num_ref_idx_l0_active_minus1*, *num_ref_idx_l1_active_minus1*, *ref_pic_list_combination_flag* và *num_ref_idx_lc_active_minus1* là, khi có mặt, giống nhau với tất cả các lát của cùng loại lát mà thuộc về cùng ảnh khi *restricted_ref_pic_lists_flag* bằng một.

lists_modification_present_flag bằng 0 cụ thể hóa rằng các cấu trúc cú pháp *ref_pic_list_modification()* và *ref_pic_list_combination()* không có mặt trong vùng tiêu đề lát. *lists_modification_present_flag* bằng một cụ thể hóa rằng các cấu trúc cú pháp *ref_pic_list_modification()* và *ref_pic_list_combination()* có mặt trong vùng tiêu đề lát.

ref_pic_list_modification_flag_LX (với X bằng 0 hoặc 1) bằng một chỉ ra rằng danh sách ảnh tham chiếu X được cụ thể hóa rõ ràng là danh sách của các giá trị *list_entry_LX[i]* (với X là 0 hoặc 1). *ref_pic_list_modification_flag_LX* bằng 0 chỉ ra rằng danh sách ảnh tham chiếu X được xác định không rõ ràng.

Phương án ví dụ thứ tám tương tự với phương án ví dụ thứ bảy nêu trên. Tuy nhiên, theo phương án ví dụ này, *restricted_ref_pic_lists_flag* bằng một chỉ ra rằng tất cả các lát P và B (nếu có) thuộc về cùng ảnh có danh sách ảnh tham chiếu 0 giống nhau, và tất cả các lát B (nếu có) mà thuộc về cùng ảnh có danh sách ảnh tham chiếu 1 giống nhau.

lists_modification_present_flag bằng một cụ thể hóa rằng cấu trúc cú pháp *ref_pic_lists_modification()* có mặt trong vùng tiêu đề đoạn lát. *lists_modification_present_flag* bằng 0 cụ thể hóa rằng cấu trúc cú pháp *ref_pic_lists_modification()* không có mặt trong vùng tiêu đề đoạn lát.

ref_pic_list_modification_flag_l0 bằng một chỉ rằng danh sách ảnh tham chiếu 0 được cụ thể hóa rõ ràng là danh sách của các giá trị *list_entry_l0*[*i*]. *ref_pic_list_modification_flag_l0* bằng 0 chỉ ra rằng danh sách ảnh tham chiếu 0 được xác định không rõ ràng.

ref_pic_list_modification_flag_l1 bằng một chỉ ra rằng danh sách ảnh tham chiếu 1 được cụ thể hóa rõ ràng là danh sách của các giá trị *list_entry_l1*[*i*]. *ref_pic_list_modification_flag_l1* bằng 0 chỉ ra rằng danh sách ảnh tham chiếu 1 là được xác định không rõ ràng.

Fig.12 là sơ đồ khối của thiết bị 100 với việc xử lý danh sách ảnh tham chiếu (RPL). Thiết bị 100 bao gồm bộ cung cấp phần tử cú pháp 110, cũng biểu thị bộ phận, phương tiện hoặc mô đun cung cấp phần tử cú pháp. Bộ cung cấp phần tử cú pháp 110 được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh trong trình tự video. Ảnh này bao gồm nhiều lát.

Bộ cung cấp phần tử cú pháp 110 có thể phân tích và giải mã ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ từ bản thân phép biểu diễn được mã hóa, như từ vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa của lát, thường là lát thứ nhất của ảnh. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, bộ cung cấp phần tử cú pháp 110 tìm kiếm ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ từ cấu trúc dữ liệu của hoặc kết hợp với dòng bit của trình tự video, như từ tập hợp thông số, VUI hoặc SEI. Trong trường hợp này, bộ cung cấp phần tử cú pháp 110 có thể nhận dạng cấu trúc dữ liệu có liên quan dựa trên dữ liệu được tìm kiếm từ phép biểu diễn được mã hóa, như từ vùng tiêu đề lát.

Ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ được cung cấp bởi bộ cung cấp phần tử cú pháp 110 được sử dụng bởi bộ xác định danh sách 120, còn gọi là đơn vị, phương tiện hoặc mô đun xác định danh sách của thiết bị 100. Bộ xác định danh sách 120 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ được cung cấp bởi bộ cung cấp phần tử cú pháp 110, xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Do đó, bộ xác định danh sách 120 kiểm tra (các) giá trị của ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ để xác định hoặc quyết định xem liệu tất cả các lát của

cùng loại lát trong ảnh có thể có (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau hoặc không cần có (các) danh sách ảnh tham chiếu giống nhau.

Theo phương án, bộ xác định danh sách 120 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát P trong ảnh và các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng là giống nhau đối với tất cả các lát B trong ảnh.

Theo phương án được ưu tiên khác, bộ xác định danh sách 120 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu L0 cuối là giống nhau đối với tất cả các lát P và tất cả các lát B trong ảnh và danh sách ảnh tham chiếu L1 cuối là giống nhau đối với tất cả các lát B trong ảnh.

Theo phương án cụ thể, bộ xác định danh sách 120 được tạo cấu hình để xác định dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu i) (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh hoặc ii) số danh sách ảnh tham chiếu khác nhau được sử dụng trong ảnh không bị giới hạn.

Theo phương án, bộ cung cấp phần tử cú pháp 110 được tạo cấu hình để cung cấp cờ RPL dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Trong trường hợp này, bộ xác định danh sách 120 được tạo cấu hình để xác định (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh nếu cờ RPL có giá trị thứ nhất.

Tương ứng, bộ xác định danh sách 120 được tạo cấu hình để xác định (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau, nghĩa là giống, với tất cả các lát của cùng loại lát nếu cờ RPL có giá trị khác nhau, thứ hai.

Thiết bị 100 tùy ý bao gồm bộ xác định biến đổi danh sách 130, còn được gọi là đơn vị, phương tiện hoặc mô đun xác định biến đổi danh sách. Bộ xác định biến đổi danh sách 130 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu việc biến đổi danh sách ảnh tham chiếu bất kỳ có được áp dụng với (các) danh sách ảnh tham chiếu ban đầu để tạo thành (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng.

Theo phương án cụ thể, bộ cung cấp phần tử cú pháp 110 được tạo cấu hình để cung cấp cờ biến đổi RPL dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh, như từ tập hợp thông số. Bộ cung cấp phần tử cú pháp 110 tùy ý được tạo cấu hình để cung cấp cờ biến đổi RPL này nếu cờ RPL có giá trị thứ nhất.

Trong trường hợp này, bộ xác định biến đổi danh sách 130 tốt hơn là được tạo cấu hình để xác định, nếu cờ biến đổi RPL có giá trị thứ nhất, rằng (các) danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng làm (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng tốt hơn với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Tương ứng, bộ xác định biến đổi danh sách 130 tốt hơn là được tạo cấu hình để xác định, nếu cờ biến đổi RPL có giá trị khác nhau, thứ hai, mà (các) danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi thu được bằng cách biến đổi (các) danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng làm (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng tốt hơn với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Theo phương án, thiết bị 100 tốt hơn là bao gồm bộ khởi đầu danh sách tùy ý 140, còn được gọi là đơn vị, phương tiện hoặc mô đun khởi đầu danh sách, được tạo cấu hình để xác định ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu. Bộ khởi đầu danh sách 140 xác định ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh, như dựa trên (các) phần tử cú pháp có mặt trong vùng tiêu đề lát và/hoặc được tìm kiếm từ tập hợp thông số dựa trên (các) phần tử cú pháp có mặt trong vùng tiêu đề lát.

Theo phương án, thiết bị 100 tốt hơn là bao gồm bộ biến đổi danh sách 150, còn được gọi là đơn vị, phương tiện hoặc mô đun biến đổi danh sách, được tạo cấu hình để biến đổi ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu dựa trên ít nhất một thông số biến đổi danh sách được tìm kiếm dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh.

Thiết bị 100 của Fig.12 tốt hơn là được thực hiện làm một phần của bộ giải mã hoặc ít nhất được kết nối với và cấu hình để xử lý kết hợp với bộ giải mã. Fig.2 minh họa bộ giải mã 10 mà bao gồm thiết bị để xử lý danh sách ảnh tham chiếu. Hình vẽ này minh họa bộ giải mã 10 được sắp xếp hoặc thực hiện trong thiết bị, như các thiết bị di động, được minh họa làm điện thoại di động, máy tính bảng, máy quay video, v.v.. Trên Fig.2, thiết bị này được gọi chung là bộ thu 1 chung.

Bộ thu 1 bao gồm bộ đầu vào hoặc đầu ra 11 được tạo cấu hình để nhận dòng bit được mã hóa 4, nghĩa là các phép biểu diễn được mã hóa của các ảnh của trình tự video, thường ở dạng các đơn vị NAL như được thể hiện trên Fig.3. Tiếp đó, bộ giải mã 10, thông qua thiết bị để xử lý danh sách ảnh tham chiếu, nhận ít nhất một phần tử cú pháp. Bộ giải mã 10 sử dụng ít nhất một phần tử cú pháp khi xác định xem liệu (các) danh sách ảnh tham chiếu xác định (các) ảnh tham chiếu 5 được lưu trữ trong bộ đệm ảnh tham chiếu 13 có thể được sử dụng giữa các lát của ảnh. (Các) tham chiếu 5 được lưu trữ trong bộ đệm ảnh tham chiếu 13 có thể được sử dụng làm cơ sở giải mã với ảnh hiện tại và/hoặc, theo thứ tự giải mã, các ảnh sau của trình tự video. Bộ giải mã 10 được tạo cấu hình để giải mã các phép biểu diễn được mã hóa dựa trên các ảnh tham chiếu 5 như được xác định bằng ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu để tạo ra các ảnh được giải mã. Bộ thu 1 cũng bao gồm đầu ra hoặc bộ đầu ra 12 được tạo cấu hình để xuất các ảnh được giải mã 6, chẳng hạn, được hiển thị trên màn hình hoặc hiển thị hoặc kết nối, bao gồm kết nối không dây, với bộ thu 1. Đầu ra của các ảnh được giải mã 6 có thể cũng với các mục đích thay thế, như được lưu trên tệp tin, được dẫn vào quá trình chuyển mã, v.v..

Thiết bị 100 để xử lý danh sách ảnh tham chiếu của Fig.12 có các đơn vị chứa nó 110-150 có thể được thực hiện trong phần cứng. Có nhiều biến thể của các phần tử mạch mà có thể được sử dụng và được kết hợp để đạt được các hàm của các đơn vị 110-150 của thiết bị 100. Các biến thể này được bao gồm bởi các phương án. Các ví dụ cụ thể về thực thi phần cứng của thiết bị 100 là hệ thống thực thi trong phần cứng bộ xử lý tín hiệu số (DSP) và công nghệ mạch tích hợp, bao gồm cả mạch điện tử mục đích chung và mạch đặc hiệu ứng dụng.

Thiết bị cũng có thể được thực thi bằng bộ xử lý và bộ nhớ. Do đó, theo phương án, thiết bị được thực thi, ví dụ, bằng một hoặc nhiều bộ xử lý và phần mềm đầy đủ có bộ lưu trữ và bộ nhớ thích hợp, do đó, thiết bị logic có thể lập trình (PLD) hoặc (các) thành phần điện tử khác.

Bộ giải mã như được thể hiện trên Fig.2 có thể được thực thi trong phần cứng như được thảo luận trên đây với thiết bị để xử lý danh sách ảnh tham chiếu. Theo cách khác, chức năng của bộ giải mã 10 có thể được thực thi bằng bộ xử lý 16 và bộ nhớ 17 như được thể hiện trên Fig.5. Bộ giải mã 10 tốt hơn là bao gồm bộ đầu vào 14 nêu trên

và bộ đầu ra 15 để nhận phép biểu diễn được mã hóa của các ảnh trong trình tự video và lần lượt xuất các ảnh được giải mã.

Fig.15 là sơ đồ khối của bộ mã hóa 200 được tạo cấu hình để mã hóa ảnh bao gồm nhiều lát của trình tự video. Bộ mã hóa 200 bao gồm bộ xác định danh sách 210, còn được gọi là đơn vị, phương tiện hoặc mô đun xác định danh sách. Bộ xác định danh sách 210 được tạo cấu hình để xác định xem liệu danh sách hoặc cảnh tham chiếu giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Bộ tạo ra phép biểu diễn 220, còn được gọi là đơn vị, phương tiện hoặc mô đun biểu diễn, được thực thi trong bộ mã hóa 200 để tạo ra phép biểu diễn được mã hóa của ảnh. Bộ tạo ra phép biểu diễn 220 tốt hơn là tạo ra phép biểu diễn được mã hóa như được bộc lộ trên đây.

Bộ kết hợp phần tử cú pháp 230, còn được gọi là bộ kết hợp phần tử cú pháp hoặc phương tiện hoặc mô đun kết hợp phần tử cú pháp, được tạo cấu hình để kết hợp ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, chỉ ra xem liệu (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh, với phép biểu diễn được mã hóa như được tạo ra bởi bộ tạo ra phép biểu diễn 220. Chẳng hạn, bộ kết hợp phần tử cú pháp 230 có thể bao gồm ít nhất phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ trong vùng tiêu đề lát của phép biểu diễn được mã hóa hoặc trong cấu trúc dữ liệu, như tập hợp thông số, VUI hoặc SEI, có thể nhận biết dựa trên phép biểu diễn được mã hóa, như bộ nhận dạng có mặt trong vùng tiêu đề lát.

Bộ mã hóa 200 tùy ý bao gồm bộ thiết lập cờ danh sách ảnh tham chiếu (RPL) 240, còn được gọi là đơn vị, phương tiện hoặc mô đun thiết lập cờ RPL. Bộ thiết lập cờ RPL 240 được tạo cấu hình để thiết lập cờ RPL đến giá trị thứ nhất nếu nhiều lát của cùng loại lát trong ảnh có (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau, nghĩa là nếu (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Tương ứng, bộ thiết lập cờ RPL 240 tốt hơn là thiết lập cờ RPL đến giá trị thứ hai nếu (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau đối với tất cả các lát của ảnh của cùng loại lát trong ảnh, nghĩa là nếu tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh không cần có (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau.

Tiếp đó, cờ RPL được kết hợp với phép biểu diễn được mã hóa, như được chứa trong tập hợp thông số hoặc VUI, bởi bộ kết hợp phần tử cú pháp 230.

Bộ mã hóa 200 tùy ý bao gồm bộ thiết lập cờ biến đổi danh sách ảnh tham chiếu (RPL) 250, còn được gọi là đơn vị, phương tiện hoặc mô đun thiết lập cờ biến đổi RPL. Bộ thiết lập cờ biến đổi RPL 250 tốt hơn là được tạo cấu hình để thiết lập cờ biến đổi RPL đến một trong giá trị thứ nhất và thứ hai. Theo phương án cụ thể, bộ thiết lập cờ biến đổi RPL 250 thiết lập cờ biến đổi danh sách ảnh tham chiếu đến giá trị thứ nhất nếu (các) danh sách ảnh tham chiếu ban đầu thu được trong khởi đầu danh sách ảnh tham chiếu được sử dụng làm (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng tốt hơn với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Bộ thiết lập cờ biến đổi RPL 250 thiết lập tương ứng cờ biến đổi RPL đến giá trị thứ hai nếu ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu được biến đổi thu được bằng cách biến đổi ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu ban đầu được sử dụng làm ít nhất một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng tốt hơn là với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Tiếp đó, bộ kết hợp phân tử cú pháp 230 được tạo cấu hình để kết hợp cờ biến đổi RPL với phép biểu diễn được mã hóa, như chứa nó trong tập hợp thông số có thể nhận dạng được dựa trên phép biểu diễn được mã hóa.

Theo phương án, bộ thiết lập cờ biến đổi RPL 250 được tạo cấu hình để thiết lập cờ biến đổi RPL nếu cờ RPL đã có giá trị thứ nhất, nghĩa là tất cả các lát của ảnh có cùng loại lát có (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng giống nhau.

Bộ mã hóa 200 của Fig.15 với các đơn vị chứa của nó 210-250 có thể được thực thi trong phần cứng. Có nhiều biến thể của các phần tử mạch mà có thể sử dụng và kết hợp để đạt các hàm của các đơn vị 210-250 của bộ mã hóa 200. Các biến thể này được bao gồm bởi các phương án. Các ví dụ cụ thể của thực thi phần cứng của bộ mã hóa 200 là hệ thống thực thi trong phần cứng DSP và công nghệ mạch tích hợp, bao gồm cả mạch điện tử nói chung và mạch đặc hiệu với ứng dụng.

Theo cách khác, chức năng của bộ mã hóa 200 có thể được thực thi bằng bộ xử lý 270 và bộ nhớ 280 như được minh họa trên Fig.4. Bộ mã hóa 200 thường cũng bao gồm đầu vào hoặc bộ đầu vào 250 được tạo cấu hình để nhận các ảnh của trình tự video được mã hóa. Đầu ra hoặc bộ đầu ra 260 của bộ mã hóa 200 tốt hơn là xuất các phép biểu diễn được mã hóa của các ảnh, như ở dạng biểu diễn được mã hóa của các lát trong ảnh ở dạng các đơn vị NAL.

Bộ mã hóa 200 có thể được thực thi trong thiết bị, như thiết bị di động, được minh họa là điện thoại di động, máy tính bảng, máy quay video, v.v.. Fig.1 minh họa thiết bị được minh họa bởi bộ truyền chung 2. Bộ truyền 2 thường bao gồm đầu vào hoặc bộ đầu vào 21 được tạo cấu hình để nhận các ảnh 3 của trình tự video. Đầu ra hoặc bộ đầu ra 21 xuất các phép biểu diễn được mã hóa của các ảnh ở dạng dòng bit được mã hóa 4.

Do đó, bộ mã hóa 200 tại bộ truyền 1 nhận các ảnh 3 của trình tự video. Các ảnh 3 được mã hóa vào các đơn vị NAL. Trong bộ mã hóa 200, các ảnh 3 được chia thành các lát và các phần tử lát được giữ giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh. Thông tin được truyền dẫn chỉ định một trong nhiều phần tử lát được giữ giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh.

Khía cạnh của các phương án đề cập đến phương pháp xử lý danh sách ảnh tham chiếu liên quan tới việc giải mã phép biểu diễn được mã hóa của ảnh trong trình tự video. Ảnh bao gồm ít nhất một lát, tốt hơn là nhiều lát. Phương pháp này bao gồm bước cung cấp, dựa trên phép biểu diễn được mã hóa, thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát được giữ giống nhau đối với ít nhất một lát của ảnh, tốt hơn với nhiều lát của ảnh và tốt hơn là với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Thông tin này được sử dụng để xác định xem liệu cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu có thể được thực hiện một lần với ít nhất một lát của ảnh, tốt hơn là với nhiều lát của ảnh và tốt hơn nữa với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Khía cạnh khác có liên quan của các phương án đề cập đến thiết bị để xử lý ảnh tham chiếu. Thiết bị này bao gồm bộ cung cấp thông tin được tạo cấu hình để cung cấp, dựa trên phép biểu diễn được mã hóa của ảnh bao gồm ít nhất một lát, tốt hơn là nhiều lát trong trình tự video, thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát được giữ giống nhau đối với ít nhất một lát của ảnh, tốt hơn là với nhiều lát của ảnh và tốt hơn nữa với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Bộ xác định cấu trúc danh sách được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin được cung cấp bởi bộ cung cấp thông tin, xem liệu cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu có thể được thực hiện một lần với ít nhất một lát của ảnh, tốt hơn với nhiều lát của ảnh và tốt hơn nữa với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Các khía cạnh có liên quan khác của các phương án đề cập đến bộ giải mã bao gồm thiết bị để xử lý danh sách ảnh tham chiếu và bộ thu bao gồm bộ đầu vào được tạo cấu hình để nhận phép biểu diễn được mã hóa của ảnh của trình tự video. Ảnh bao gồm ít nhất một lát, tốt hơn là nhiều lát. Bộ thu còn bao gồm bộ giải mã theo các phương án, bộ đệm ảnh tham chiếu được tạo cấu hình để lưu trữ các ảnh tham chiếu và bộ đầu ra được tạo cấu hình để xuất ảnh được giải mã.

Khía cạnh khác của các phương án đề cập đến phương pháp mã hóa ảnh bao gồm ít nhất một lát, tốt hơn là nhiều lát, và có mặt trong trình tự video. Phương pháp bao gồm việc xác định xem liệu ít nhất một phần tử lát, dựa trên cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu được thực hiện, được giữ giống nhau đối với ít nhất một lát của ảnh, tốt hơn là với nhiều lát của ảnh và tốt hơn nữa tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Phép biểu diễn được mã hóa của ảnh được tạo ra dựa trên ít nhất một phần tử lát. Thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một lát phần tử lát được giữ giống nhau đối với ít nhất một lát của ảnh, tốt hơn là với nhiều lát và tốt hơn là với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh, được kết hợp với phép biểu diễn được mã hóa.

Khía cạnh có liên quan của các phương án đề cập đến bộ mã hóa để mã hóa ảnh bao gồm ít nhất một lát, tốt hơn là nhiều lát, của trình tự video. Bộ mã hóa bao gồm phần tử lát được tạo cấu hình để xác định xem liệu ít nhất một phần tử lát, dựa trên cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu nào được thực hiện, được giữ giống nhau đối với ít nhất một lát của ảnh, tốt hơn là với nhiều lát của ảnh và tốt hơn là với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh. Bộ tạo ra phép biểu diễn được tạo cấu hình để tạo phép biểu diễn được mã hóa của ảnh dựa trên ít nhất một phần tử lát. Bộ mã hóa cũng bao gồm bộ cung cấp thông tin được tạo cấu hình để kết hợp thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát được giữ giống nhau đối với ít nhất một lát của ảnh, tốt hơn là với nhiều lát của ảnh và tốt hơn là với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh, với phép biểu diễn được mã hóa.

Khía cạnh liên quan khác của các phương án đề cập đến bộ truyền bao gồm bộ đầu vào để nhận ảnh của trình tự video. Ảnh bao gồm ít nhất một lát, tốt hơn là nhiều lát. Bộ truyền cũng bao gồm bộ mã hóa theo các phương án và bộ đầu ra được tạo cấu hình để xuất phép biểu diễn được mã hóa của ảnh.

Các phương án của các khía cạnh này theo đó truyền tín hiệu trong dòng bit, nghĩa là dữ liệu được mã hóa của trình tự video, rằng một số, nghĩa là ít nhất một, phần tử lát được giữ giống nhau đối với tất cả các lát của ảnh. Điều này lần lượt có nghĩa là bộ giải mã có thể sử dụng thông tin được truyền tín hiệu này để quyết xem liệu cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu phức tạp tính toán có thể chỉ được thực hiện một lần với các lát của ảnh và do đó không cần được lặp lại với các lát này.

Các ví dụ thực thi khác nhau của các khía cạnh này sẽ được mô tả.

Trong ví dụ thực thi, các phần tử lát bao gồm các phần tử cú pháp theo thứ tự mà được đưa vào để chỉ ra một số tính chất của mỗi lát của ảnh được giữ giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh. Danh mục các ví dụ không thấu đáo là như sau:

a) Số ảnh tham chiếu trong L0 giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh. Với HEVC, việc này có thể được ràng buộc bằng phần tử cú pháp mà chỉ ra liệu giá trị của phần tử cú pháp *num_ref_idx_l0_active_minus1* có giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh hay không.

b) Số ảnh tham chiếu trong L1 giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh. Với HEVC, việc này có thể được ràng buộc bằng phần tử cú pháp mà chỉ ra rằng liệu giá trị của phần tử cú pháp *num_ref_idx_l1_active_minus1* có giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh hay không.

c) Thông số lượng tử hóa ban đầu là giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh. Với HEVC, việc này có thể được ràng buộc bằng phần tử cú pháp chỉ ra rằng liệu giá trị của phần tử cú pháp *slice_qp_delta* có giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh hay không.

d) Các thông số lọc giải khối có cùng giá trị với tất cả các lát trong ảnh. Với HEVC, việc này có thể được ràng buộc bằng các phần tử cú pháp chỉ ra rằng liệu giá trị của các phần tử cú pháp *disable_deblocking_filter_flag* và/hoặc *slice_alpha_c0_offset_div2* và/hoặc *slice_beta_offset_div2* có giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh hay không.

Phương án của phương án ví dụ này đề cập đến phương pháp xử lý lọc giải khối đối với giải mã phép biểu diễn được mã hóa của ảnh trong trình tự video, ảnh này bao gồm nhiều lát, mỗi lát bao gồm nhiều khối điểm ảnh. Phương pháp này bao gồm bước cung cấp, dựa trên phép biểu diễn được mã hóa, thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một

lát hoặc phần tử cú pháp biểu diễn hoặc xác định ít nhất một thông số lọc giải khối được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh. Phương pháp này cũng bao gồm việc xác định, dựa trên thông tin, xem liệu ít nhất thông số lọc giải khối sẽ có cùng giá trị với nhiều lát trong ảnh.

Theo phương án này, bộ giải mã theo đó có thể xác định, dựa trên thông tin, xem liệu cấu trúc lọc giải khối có thể được thực hiện một lần với nhiều lát của ảnh. Ít nhất một bộ lọc giải khối được sử dụng đối với giải mã để chống lại các thành phần lạ vượt quá các biên giới khối trong ít nhất một lát. Do đó, các thông số hoặc ít nhất một phần của các thông số của ít nhất một bộ lọc giải khối sau đó chỉ cần được xác định với lát thứ nhất của ảnh và sau đó có thể được sử dụng lại với (các) lát còn lại bất kỳ của ảnh.

Phương án có liên quan của phương án ví dụ này đề cập đến bộ giải mã được tạo cấu hình để giải mã phép biểu diễn được mã hóa của ảnh trong trình tự video, ảnh này bao gồm nhiều lát, mỗi lát bao gồm nhiều khối điểm ảnh. Bộ giải mã bao gồm bộ cung cấp thông tin được tạo cấu hình để cung cấp, dựa trên phép biểu diễn được mã hóa, thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát biểu diễn hoặc xác định ít nhất một thông số lọc giải khối được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh. Bộ giải mã cũng bao gồm bộ xác định thông số lọc để xác định, dựa trên thông tin, xem liệu ít nhất thông số lọc giải khối sẽ có cùng giá trị với nhiều lát trong ảnh.

Phương án khác của phương án ví dụ này đề cập đến phương pháp mã hóa ảnh của trình tự video, ảnh bao gồm nhiều lát, mỗi lát bao gồm nhiều khối điểm ảnh. Phương pháp này bao gồm việc xác định xem liệu ít nhất một phần tử lát biểu diễn hoặc xác định ít nhất một thông số lọc giải khối được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh. Phương pháp này cũng bao gồm việc tạo phép biểu diễn được mã hóa của ảnh dựa trên ít nhất một phần tử lát. Phương pháp này còn bao gồm bước kết hợp thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh với phép biểu diễn được mã hóa.

Phương án có liên quan khác của phương án ví dụ này đề cập đến bộ mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa ảnh của trình tự video, ảnh này bao gồm nhiều lát, mỗi lát bao gồm nhiều khối điểm ảnh. Bộ mã hóa bao gồm bộ xác định phần tử lát được tạo cấu hình để xác định xem liệu ít nhất một phần tử lát biểu diễn hoặc xác định ít nhất

một thông số lọc giải khối được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh. Bộ mã hóa cũng bao gồm bộ tạo ra phép biểu diễn được tạo cấu hình để tạo ra phép biểu diễn được mã hóa của ảnh dựa trên ít nhất một phần tử lát. Bộ mã hóa còn bao gồm bộ cung cấp thông tin được tạo cấu hình để kết hợp thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh với phép biểu diễn được mã hóa.

e) Các thông số dự đoán có trọng số hoặc các trọng số để dự đoán có trọng số có cùng giá trị với tất cả các lát trong ảnh.

Phương án của phương án ví dụ này đề cập đến phương pháp xử lý dự đoán có trọng số liên quan đến việc giải mã phép biểu diễn được mã hóa của ảnh trong trình tự video, ảnh này bao gồm nhiều lát. Phương pháp này bao gồm bước cung cấp, dựa trên phép biểu diễn được mã hóa, thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một lát hoặc phần tử cú pháp biểu diễn hoặc xác định ít nhất một thông số dự đoán có trọng số hoặc ít nhất một trọng số để dự đoán có trọng số được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh. Phương pháp này cũng bao gồm việc xác định, dựa trên thông tin, xem liệu ít nhất một thông số dự đoán có trọng số hoặc ít nhất một trọng số sẽ có cùng giá trị với nhiều lát trong ảnh.

Theo phương án này, bộ giải mã theo đó có thể xác định dựa trên, dựa trên thông tin, xem liệu cấu trúc trọng số dự đoán có thể được thực hiện một lần với nhiều lát của ảnh. Ít nhất một thông số dự đoán có trọng số hoặc trọng số được sử dụng liên quan đến việc giải mã để xác định trọng số dự đoán với (các) ảnh tham chiếu dựa trên lát nào của ảnh được giải mã. Do đó, (các) thông số dự đoán có trọng số hoặc (các) trọng số sau đó chỉ cần được xác định với lát thứ nhất của ảnh và tiếp đó có thể được sử dụng lại với (các) lát còn lại của ảnh.

Phương án có liên quan của phương án ví dụ này đề cập đến bộ giải mã được tạo cấu hình để giải mã phép biểu diễn được mã hóa của ảnh trong trình tự video, ảnh này bao gồm nhiều lát. Bộ giải mã bao gồm bộ cung cấp thông tin được tạo cấu hình để cung cấp, dựa trên phép biểu diễn được mã hóa, thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát biểu diễn hoặc xác định ít nhất một thông số dự đoán có trọng số hoặc ít nhất một trọng số để dự đoán có trọng số được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh. Bộ giải mã cũng bao gồm bộ xác định trọng số để xác định, dựa trên thông tin,

xem liệu ít nhất một thông số dự đoán có trọng số hoặc ít nhất một trọng số sẽ có cùng giá trị với nhiều lát trong ảnh.

Phương án khác của phương án ví dụ này đề cập đến phương pháp mã hóa ảnh của trình tự video, ảnh này bao gồm nhiều lát. Phương pháp này bao gồm việc xác định xem liệu ít nhất một phần tử lát biểu diễn hoặc xác định ít nhất một thông số dự đoán có trọng số hoặc ít nhất một trọng số để dự đoán có trọng số được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh. Phương pháp này cũng bao gồm việc tạo ra phép biểu diễn được mã hóa của ảnh dựa trên ít nhất một phần tử lát. Phương pháp này còn bao gồm bước kết hợp thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh với phép biểu diễn được mã hóa.

Phương án có liên quan khác của phương án ví dụ này đề cập đến bộ mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa ảnh của trình tự video, ảnh này bao gồm nhiều lát. Bộ mã hóa bao gồm bộ xác định phần tử lát được tạo cấu hình để xác định xem liệu ít nhất một phần tử lát biểu diễn hoặc xác định ít nhất một thông số dự đoán có trọng số hoặc ít nhất một trọng số để dự đoán có trọng số được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh. Bộ mã hóa cũng bao gồm bộ tạo ra phép biểu diễn được tạo cấu hình để tạo ra phép biểu diễn được mã hóa của ảnh dựa trên ít nhất một phần tử lát. Bộ mã hóa còn bao gồm bộ cung cấp thông tin được tạo cấu hình để kết hợp thông tin chỉ định xem liệu ít nhất một phần tử lát được giữ giống nhau đối với nhiều lát của ảnh với phép biểu diễn được mã hóa.

f) Các thông số khởi đầu lập mã số học giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh. Với HEVC, điều này có thể được ràng buộc bằng phần tử cú pháp mà chỉ ra xem liệu giá trị của phần tử cú pháp *cabac_init_idc* có giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh.

Theo cách khác có khả năng, thay vì chỉ ra xem liệu một số thuộc tính lát là giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh, các phần tử cú pháp theo thứ tự có thể chỉ ra xem liệu tất cả các lát của cùng loại lát thuộc về cùng ảnh cùng thuộc tính. Sự thay thế này có thể được trộn lẫn sao cho với một số thuộc tính lát, thuộc tính này phải giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh, nhưng với các thuộc tính lát khác, thuộc tính này phải giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Một khả năng để gói các thuộc tính lát sao cho một phần tử cú pháp theo thứ tự chỉ ra rằng một vài thuộc tính giống nhau đối với các lát thuộc về cùng ảnh. Điều này cũng có thể được kết hợp ở trên sao cho một số thuộc tính trong gói phải giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh, nhưng với các thuộc tính lát khác trong gói, thì thuộc tính này phải giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh.

Các phần tử cú pháp theo thứ tự có thể với HEVC, ví dụ, có mặt trong SPS.

Theo phương án ví dụ khác, phần tử lát bao gồm từ mã trong dòng bit mà truyền tín hiệu số danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng khác nhau (sau khi biến đổi danh sách ảnh tham chiếu ban đầu) thì có thể có hầu hết với ảnh trong dòng bit.

Tín hiệu này tốt hơn là được truyền tín hiệu một lần trên mỗi trình tự (trong SPS với HEVC) nhưng có thể tùy ý được truyền tín hiệu một lần với tập hợp các ảnh (PPS hoặc APS với HEVC).

Từ mã có thể sử dụng mã hóa mã chiều dài biến đổi không gian (UVLC) (mã hóa Golomb mũ với $k=0$) với biểu diễn sau đây:

- 1 Cùng các danh sách ảnh tham chiếu với tất cả các lát trong ảnh bất kỳ
- 010 Tối đa 2 danh sách ảnh tham chiếu khác nhau trong ảnh bất kỳ trong trình tự video
- 011 Tối đa 3 danh sách ảnh tham chiếu khác nhau trong ảnh bất kỳ trong trình tự video
- 00100 Tối đa 4 danh sách ảnh tham chiếu khác nhau trong ảnh bất kỳ trong trình tự video
- v.v..

Theo cách khác, một từ mã, ví dụ, '1', có thể được sử dụng để truyền tín hiệu mà không có tập hợp giới hạn trên số danh sách ảnh tham chiếu khác nhau trong dòng bit. Nghĩa của các từ mã khác có thể theo đó nhảy đến để tạo ra, ví dụ, biểu diễn sau đây:

- 1 Không giới hạn
- 010 Cùng các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng với tất cả các lát trong ảnh bất kỳ
- 011 Tối đa 2 danh sách ảnh tham chiếu khác nhau trong ảnh bất kỳ trong trình tự video

00100 Tối đa 3 danh sách ảnh tham chiếu khác nhau trong ảnh bất kỳ trong trình tự video

00101 Tối đa 4 danh sách tham chiếu khác nhau trong ảnh bất kỳ trong ảnh bất kỳ trong trình tự video

v.v..

Lưu ý rằng các từ mã được đưa ra trên đây là các ví dụ, các từ mã khác có thể được sử dụng để truyền tín hiệu số danh sách khác nhau được sử dụng hầu hết với ảnh.

Điều này sẽ giảm độ phức tạp giải mã do bộ giải mã không phải thực hiện cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu với mọi lát. Bộ giải mã có thể thực hiện cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu với lát thứ nhất trong ảnh và tiếp đó giữ (các) danh sách ảnh tham chiếu với phần còn lại của các lát trong ảnh. Không có thông tin này, bộ giải mã sẽ không biết liệu bộ mã hóa có sử dụng cùng danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng trong mọi lát hay không. Tiếp đó, bộ giải mã phải được chuẩn bị với các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau với mọi lát và được thiết kế để xử lý trường hợp có độ phức tạp trong trường hợp xấu nhất. Lưu ý rằng với các mục đích phục hồi lỗi, cú pháp cấu trúc danh sách có thể tốt hơn là vẫn được lặp lại trong mọi lát.

Theo phương án ví dụ khác, cờ được sử dụng thay cho từ mã được mô tả trong phương án ví dụ khác. Cờ này truyền tín hiệu xem liệu ảnh bất kỳ sử dụng nhiều hơn một danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng hay không. Một trạng thái cờ nghĩa là mọi lát của cùng ảnh sử dụng cùng (các) danh sách ảnh tham chiếu làm các lát khác của cùng ảnh. Nếu trạng thái này được truyền tín hiệu, bộ giải mã chỉ cần thực hiện cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu với lát thứ nhất mà nó nhận ảnh, thì sẽ biết cùng (các) danh sách ảnh tham chiếu sẽ được sử dụng với tất cả các lát khác trong ảnh. Việc này sẽ giảm độ phức tạp giải mã do bộ giải mã không phải thực hiện cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu với mọi lát. Bộ giải mã có thể thực hiện cấu trúc danh sách ảnh tham chiếu với lát thứ nhất trong ảnh và tiếp đó giữ (các) danh sách ảnh tham chiếu với phần còn lại của các lát trong ảnh. Không có cờ này và trạng thái cờ này, bộ giải mã sẽ không biết liệu bộ mã hóa sử dụng cùng (các) danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng trong mọi lát. Tiếp đó, bộ giải mã phải được chuẩn bị với (các) danh sách ảnh tham chiếu khác nhau với mọi lát và được thiết kế để xử lý trường hợp có độ phức tạp trong trường hợp

xấu nhất. Lưu ý rằng với các mục đích phục hồi lỗi, cú pháp cấu trúc danh sách có thể tốt hơn là được lặp lại trong mọi lát.

Vẫn theo phương án ví dụ khác, các phương pháp truyền tín hiệu bất kỳ trước đây bị ràng buộc vào lược sử. Do đó, các phần tử lát bao gồm lược sử. Các lược sử được truyền tín hiệu trong dòng bit. Với HEVC, lược sử được truyền tín hiệu bằng cách sử dụng phần tử cú pháp *profile_idc* trong SPS. Theo ví dụ được ưu tiên, lược sử yêu cầu một số thuộc tính lát giống nhau đối với mỗi lát (hoặc với cùng loại lát hoặc mọi lát bất kể loại lát) mà thuộc về cùng ảnh.

Theo phương án ví dụ khác nữa, các phần tử lát được gửi trong tập hợp thông số. Chẳng hạn, cấu trúc danh sách và cú pháp biến đổi được di chuyển từ vùng tiêu đề lát đến tập hợp thông số chứa cú pháp với toàn bộ một ảnh bất kể số lát được sử dụng với mỗi ảnh. Ưu điểm là tiết kiệm số bit; truyền tín hiệu cú pháp biến đổi danh sách một lần trên mỗi ảnh thay vì lặp lại nó trong mọi lát sẽ làm giảm tổng giá thành số bit. Ví dụ về tập hợp thông số này là APS trong HEVC. Theo ví dụ được ưu tiên, chế độ như được mô tả trong phương án ví dụ bất kỳ nêu trên được truyền tín hiệu, chẳng hạn, trong SPS hoặc PPS. Nếu chế độ chỉ ra rằng cùng biến đổi được sử dụng trong tất cả các lát của cùng ảnh, cú pháp biến đổi có mặt trong APS và không có trong vùng tiêu đề lát. Nếu chế độ chỉ ra rằng không có biến đổi mà không có cú pháp biến đổi có mặt trong cả APS hay vùng tiêu đề lát. Nếu chế độ chỉ ra rằng có ít nhất hai lát có danh sách ảnh tham chiếu khác nhau, cú pháp biến đổi có mặt trong vùng tiêu đề lát. Theo cách khác là khi chế độ chỉ ra rằng có ít nhất hai lát với các danh sách ảnh tham chiếu khác nhau, cú pháp biến đổi này có mặt trong APS.

Do đó, theo khía cạnh của phương pháp đề xuất, trong đó một hoặc nhiều phần tử lát được giữ giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh và thông tin được truyền dẫn chỉ định một hoặc nhiều phần tử lát mà được giữ giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh. Theo khía cạnh của phương pháp được đề xuất, trong đó thông tin được nhận chỉ định một hoặc nhiều phần tử lát được giữ giống nhau đối với tất cả các lát trong ảnh.

Các phương án được mô tả trên đây được hiểu là một vài ví dụ minh họa của sáng chế. Các chuyên gia trong lĩnh vực này sẽ hiểu được rằng các biến đổi, kết hợp và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện với các phương án mà không tách rời phạm vi của sáng chế. Cụ thể là, các giải pháp một phần khác nhau trong các phương án khác

nhau có thể được kết hợp trong các cấu trúc khác nhau mà có khả năng về mặt kỹ thuật. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý danh sách ảnh tham chiếu liên quan đến việc giải mã phép biểu diễn được mã hóa (4) của ảnh (3) trong trình tự video, ảnh (3) này bao gồm nhiều lát, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp (S1) ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ dựa trên phép biểu diễn được mã hóa (4); và

xác định (S2), dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3), trong đó

bước cung cấp (S1) ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ bao gồm bước cung cấp (S20) cờ danh sách ảnh tham chiếu dựa trên phép biểu diễn được mã hóa (4), và

bước xác định (S2) xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau bao gồm bước xác định (S22) rằng danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3) nếu cờ danh sách ảnh tham chiếu có giá trị thứ nhất và bước xác định (S23) rằng danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3) nếu cờ danh sách ảnh tham chiếu có giá trị khác nhau, thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định (S2) xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau bao gồm bước xác định (S2), dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát P trong ảnh (3) và các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát B trong ảnh (3).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước xác định (S2) xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau bao gồm bước xác định (S2), dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L0 có giống nhau đối với tất cả các lát P và tất cả các lát B trong ảnh (3) và danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L1 có giống nhau đối với tất cả các lát B trong ảnh (3).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước xác định (S2) xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau bao gồm bước xác định (S2), dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu i) danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3) hay ii) số danh sách ảnh tham chiếu khác nhau được sử dụng trong ảnh (3) không bị giới hạn.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xác định (S12), dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu việc biến đổi danh sách ảnh tham chiếu bất kỳ có được áp dụng với danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu ban đầu để tạo thành danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng.

6. Thiết bị (100) để xử lý danh sách ảnh tham chiếu bao gồm:

bộ cung cấp phần tử cú pháp (110) được tạo cấu hình để cung cấp ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ dựa trên phép biểu diễn được mã hóa (4) của ảnh (3) trong trình tự video, ảnh (3) bao gồm nhiều lát; và

bộ xác định danh sách (120) được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3), trong đó:

bộ cung cấp phần tử cú pháp (110) được tạo cấu hình để cung cấp cờ danh sách ảnh tham chiếu dựa trên phép biểu diễn được mã hóa (4), và

bộ xác định danh sách (120) được tạo cấu hình để xác định rằng danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3) nếu cờ danh sách ảnh tham chiếu có giá trị thứ nhất và xác định rằng danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3) nếu cờ danh sách ảnh tham chiếu có giá trị khác nhau thứ hai.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó bộ xác định danh sách (120) được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát P trong ảnh (3) và các

danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát B trong ảnh (3).

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó bộ xác định danh sách (120) được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L0 có giống nhau đối với tất cả các lát P và tất cả các lát B trong ảnh (3) và danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng L1 có giống nhau đối với tất cả các lát B trong ảnh (3).

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó bộ xác định danh sách (120) được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu i) danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3) hay ii) số danh sách ảnh tham chiếu khác nhau được sử dụng trong ảnh (3) không bị giới hạn.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ xác định biến đổi danh sách (130) được tạo cấu hình để xác định, dựa trên ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ, xem liệu việc biến đổi danh sách ảnh tham chiếu bất kỳ có được áp dụng với danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu ban đầu để tạo thành danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng.

11. Bộ giải mã (10) bao gồm thiết bị (100) để xử lý danh sách ảnh tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10.

12. Bộ thu (1) bao gồm:

bộ đầu vào (11) được tạo cấu hình để nhận phép biểu diễn được mã hóa (4) của ảnh (3) của trình tự video, ảnh (3) bao gồm nhiều lát;

bộ giải mã (10) theo điểm 11;

bộ đệm ảnh tham chiếu (13) được tạo cấu hình để lưu trữ các ảnh tham chiếu (5) được xác định trong danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng; và

bộ đầu ra (12) được tạo cấu hình để xuất ảnh được giải mã (6).

13. Phương pháp mã hóa ảnh (3) của trình tự video, ảnh (3) này bao gồm nhiều lát, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (S50) xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3);

tạo ra (S51) phép biểu diễn được mã hóa (4) của ảnh (3); và

kết hợp (S52), với phép biểu diễn được mã hóa (4), ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ chỉ định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3), còn bao gồm thiết lập (S60) cờ danh sách ảnh tham chiếu thành giá trị thứ nhất nếu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3), trong đó bước kết hợp (S52) ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ bao gồm bước kết hợp (S52) cờ danh sách ảnh tham chiếu với phép biểu diễn được mã hóa (4).

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thiết lập (S60) cờ danh sách ảnh tham chiếu thành giá trị thứ hai nếu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3), trong đó bước kết hợp (S52) ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ bao gồm bước kết hợp (S52) cờ danh sách ảnh tham chiếu với phép biểu diễn được mã hóa (4).

15. Bộ mã hóa (200) để mã hóa ảnh (3) của trình tự video, ảnh (3) này bao gồm nhiều lát, bộ mã hóa (200) này bao gồm:

bộ xác định danh sách (210) được tạo cấu hình để xác định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3);

bộ tạo ra phép biểu diễn (220) được tạo cấu hình để tạo ra phép biểu diễn được mã hóa (4) của ảnh (3); và

bộ kết hợp phần tử cú pháp (230) được tạo cấu hình để kết hợp, với phép biểu diễn được mã hóa (4), ít nhất một phần tử cú pháp truyền tín hiệu chế độ chỉ định xem liệu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng có giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3), còn bao gồm bộ thiết lập cờ danh sách ảnh tham chiếu (240) được tạo cấu hình để thiết lập cờ danh sách ảnh tham chiếu thành giá trị thứ nhất nếu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng là giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3), trong đó bộ kết hợp phần tử cú pháp (230) được tạo cấu hình để kết hợp cờ danh sách ảnh tham chiếu với phép biểu diễn được mã hóa (4).

16. Bộ mã hóa theo điểm 15, trong đó bộ mã hóa này còn bao gồm bộ thiết lập cờ danh sách ảnh tham chiếu (240) được tạo cấu hình để thiết lập cờ danh sách ảnh tham chiếu thành giá trị thứ hai nếu danh sách hoặc các danh sách ảnh tham chiếu cuối cùng không cần giống nhau đối với tất cả các lát của cùng loại lát trong ảnh (3), trong đó bộ kết hợp phần tử cú pháp (230) được tạo cấu hình để kết hợp cờ danh sách ảnh tham chiếu với phép biểu diễn được mã hóa (4).

17. Bộ truyền (2) bao gồm:

bộ đầu vào (21) được tạo cấu hình để nhận ảnh (3) của trình tự video, ảnh (3) bao gồm nhiều lát;

bộ mã hóa (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 16; và

bộ đầu ra (22) được tạo cấu hình để xuất phép biểu diễn được mã hóa (4) của ảnh (3).

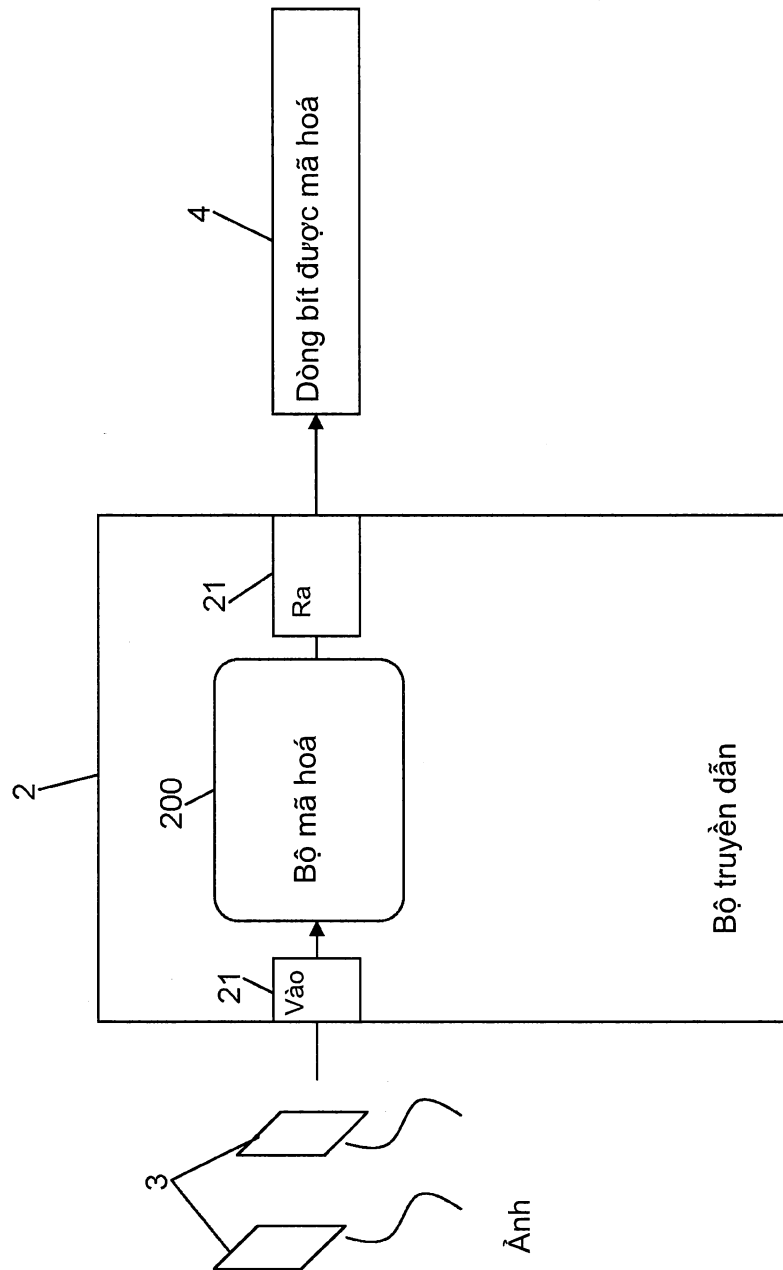


Fig. 1

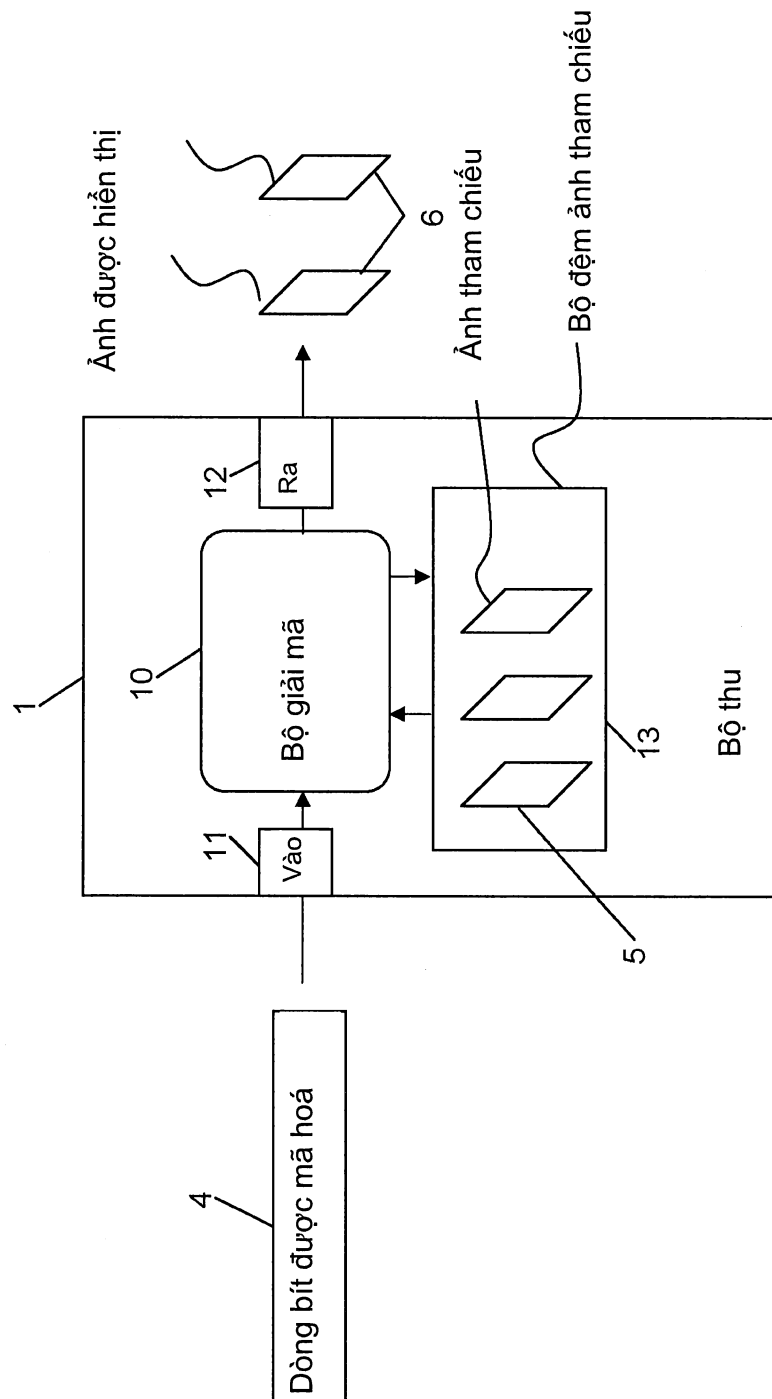


Fig. 2

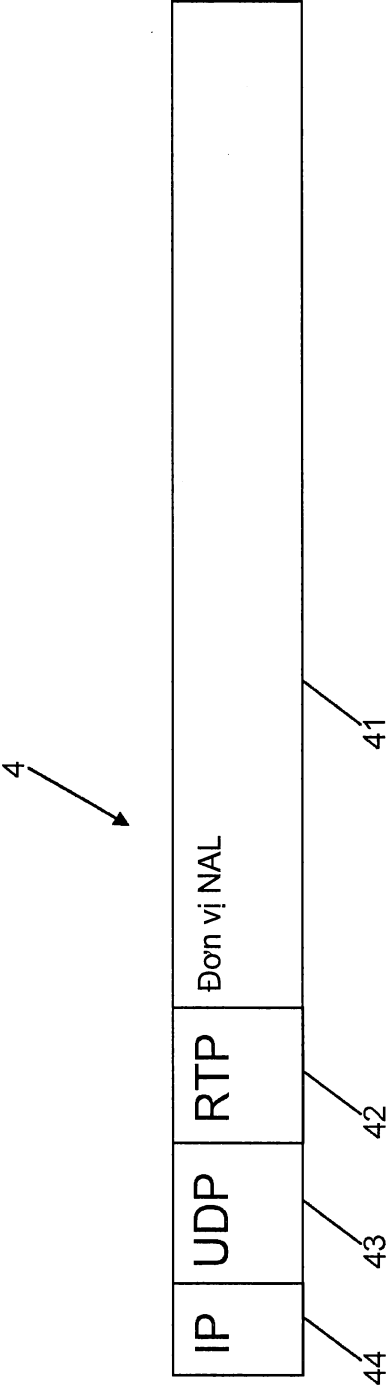


Fig. 3

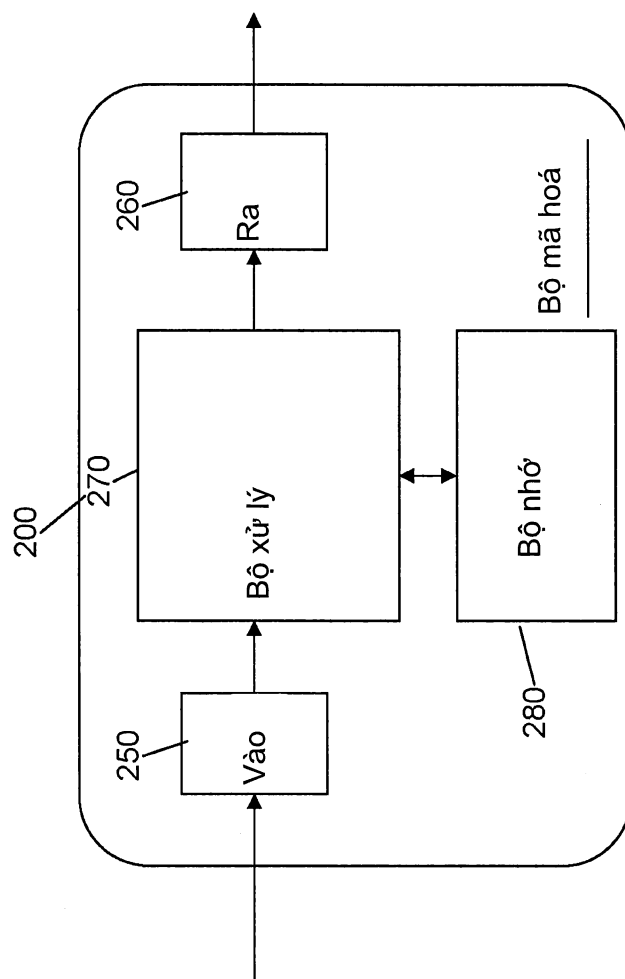


Fig. 4

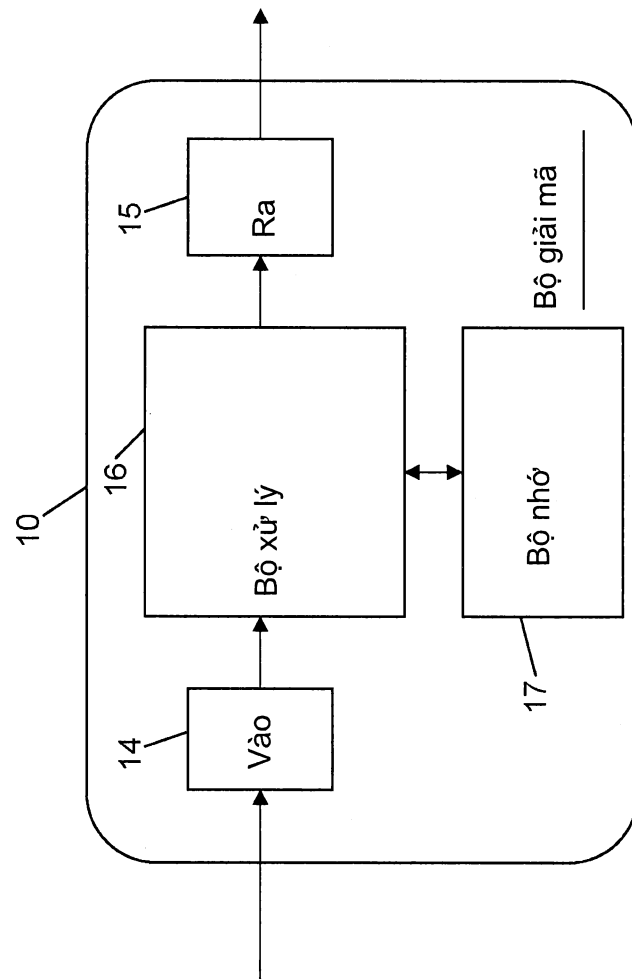
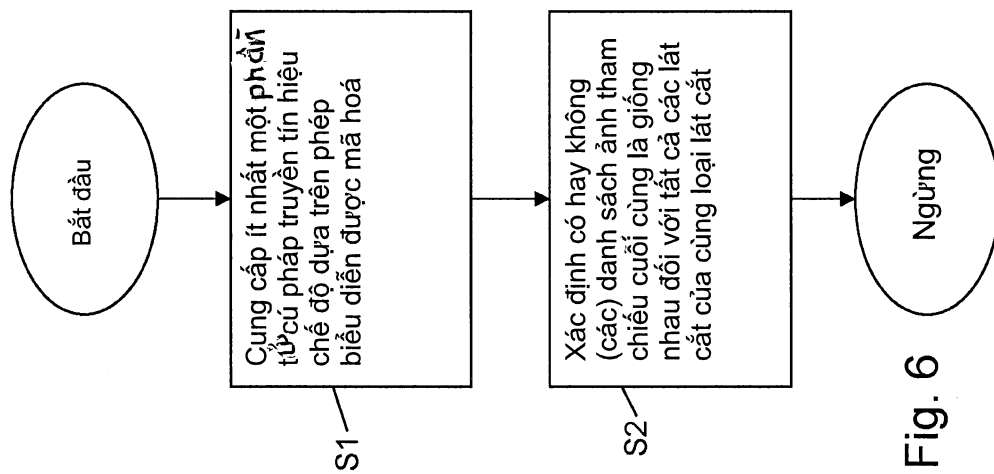
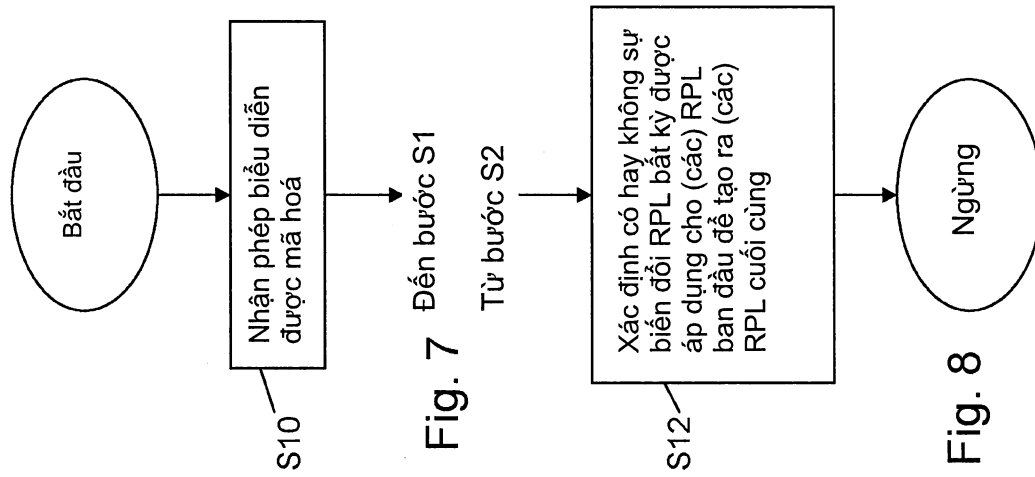
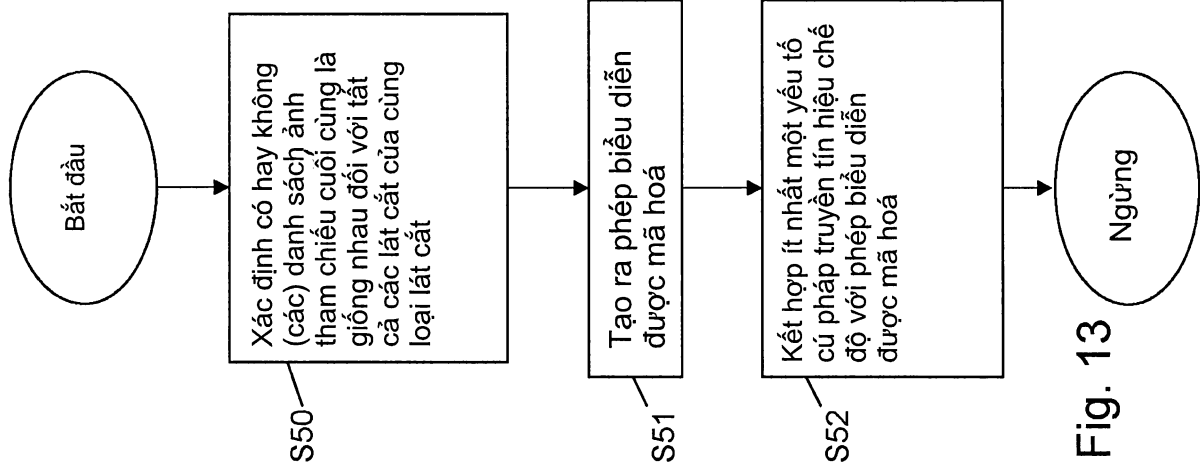


Fig. 5



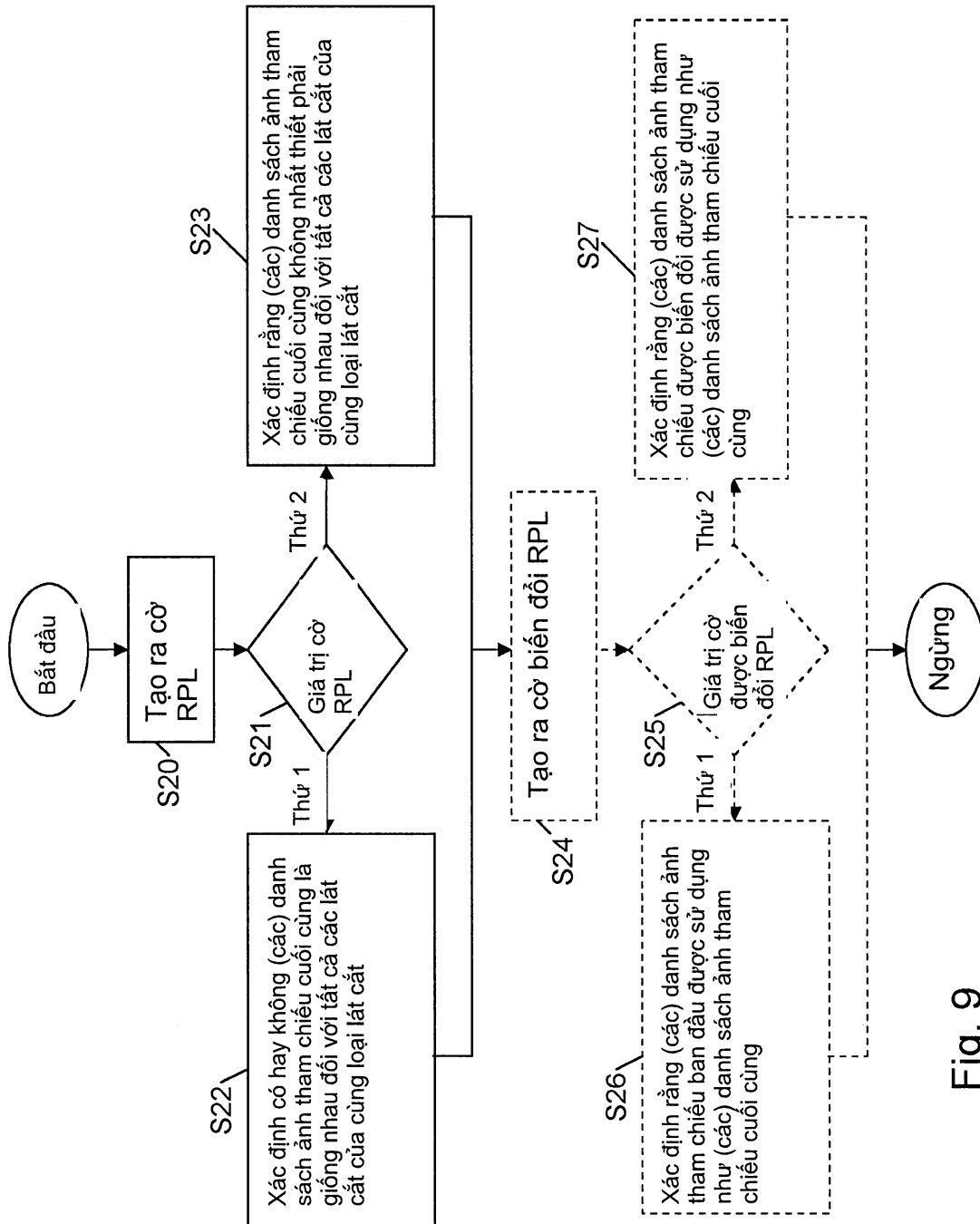


Fig. 9

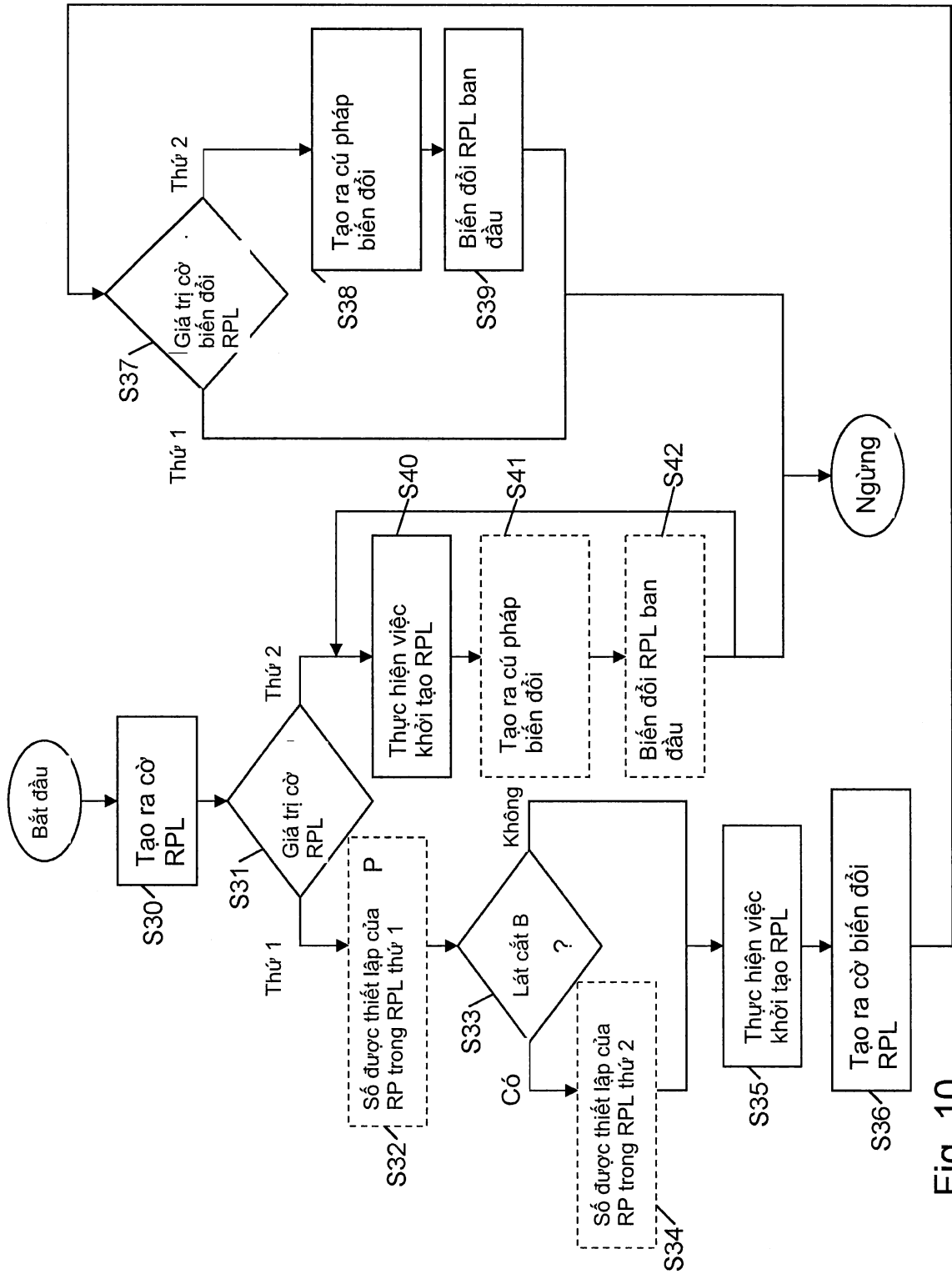


Fig. 10

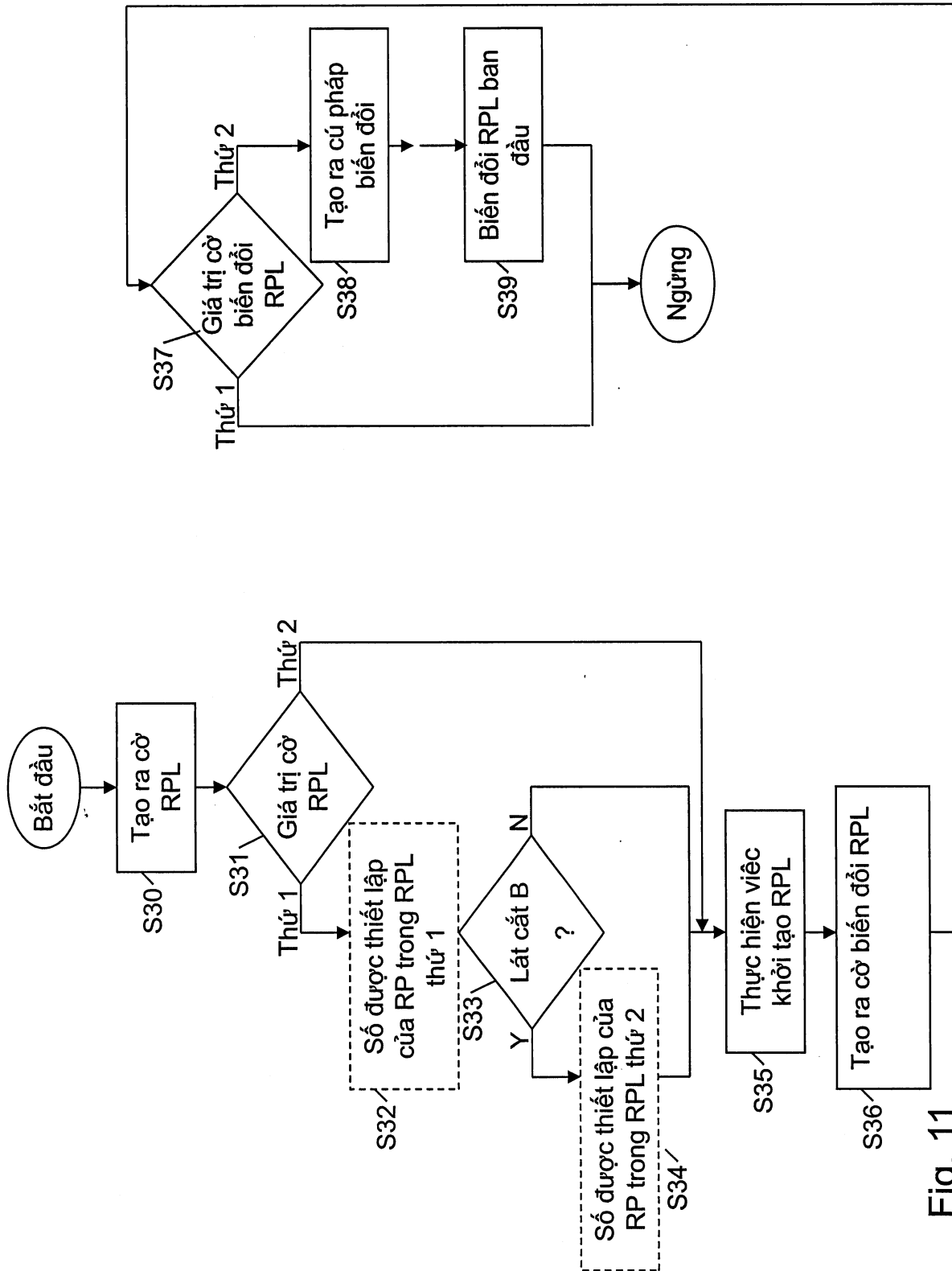


Fig. 11

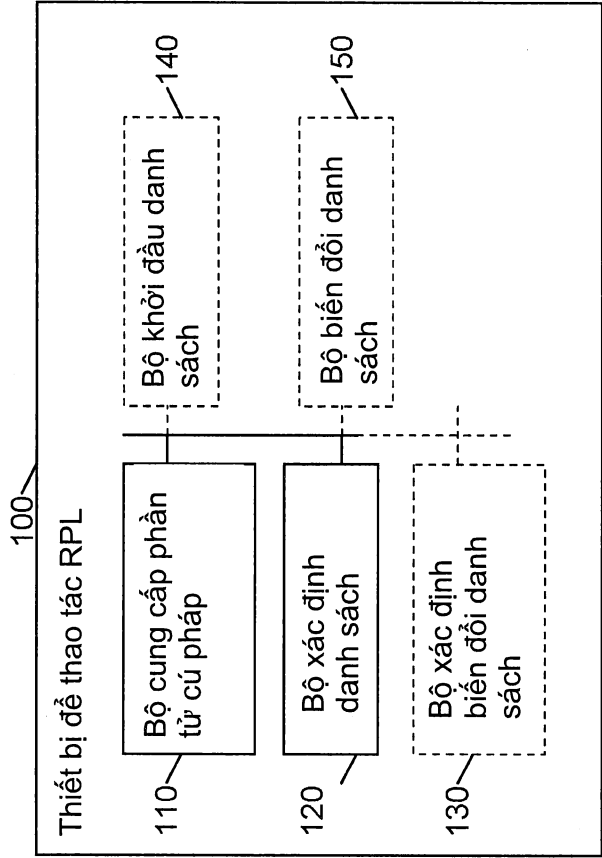


Fig. 12

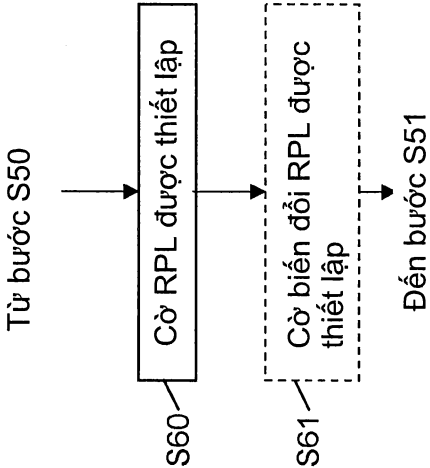


Fig. 14

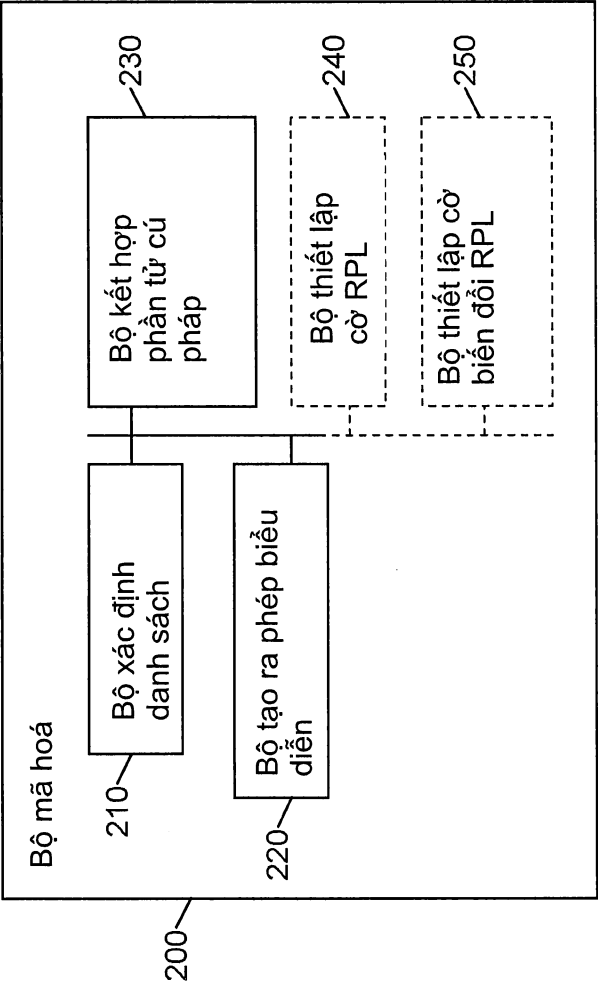


Fig. 15