



(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) 
1-0020711

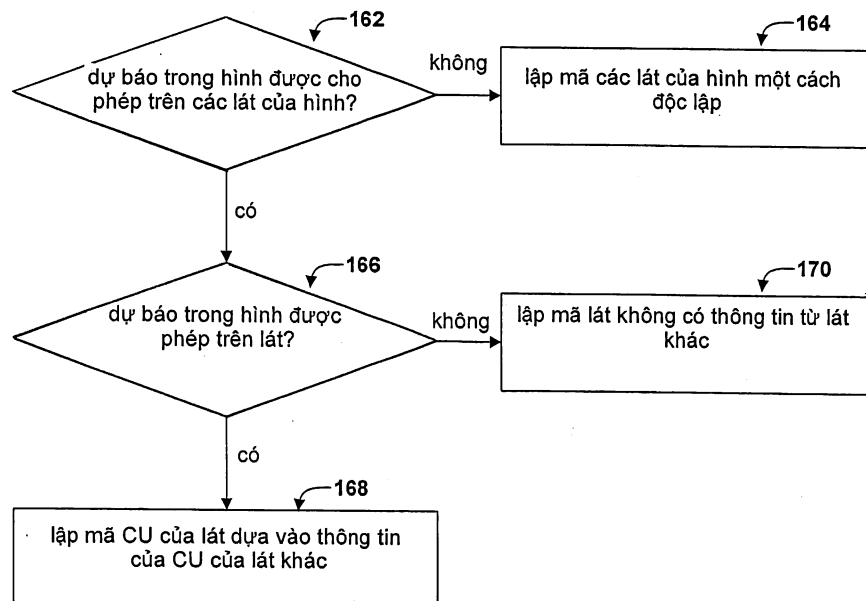
(51)⁷ **H04N 7/26, 7/50**

(13) **B**

- (21) 1-2014-01691 (22) 26.10.2012
(86) PCT/US2012/062166 26.10.2012 (87) WO2013/063425 02.05.2013
(30) 61/551,862 26.10.2011 US
13/660,635 25.10.2012 US
(45) 25.04.2019 373 (43) 25.09.2014 318
(73) **QUALCOMM INCORPORATED (US)**
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America
(72) **COBAN, Muhammed Zeyd (US), WANG, Ye-Kui (CN), KARCZEWICZ, Marta (US)**
(74) **Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)**

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ LẬP MÃ DỮ LIỆU VIDEO**

(57) Sáng chế đề cập đến bộ lập mã video có thể điều khiển dự báo trong hình trên các biên lát trong hình. Theo một ví dụ, phần tử cú pháp thứ nhất có thể điều khiển việc dự báo trong hình trên các biên lát có được cho phép sử dụng cho các lát của hình hay không. Nếu dự báo trong hình trên các biên lát được cho phép sử dụng cho hình, thì phần tử cú pháp thứ hai có thể điều khiển, với các lát riêng, việc dự báo trong hình trên các biên lát có được cho phép cho lát đó hay không.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến lập mã dữ liệu video, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị lập mã dữ liệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khả năng video số có thể được tích hợp vào một loạt các thiết bị, bao gồm truyền hình số, hệ thống phát rộng trực tiếp số, hệ thống phát rộng không dây, máy trợ giúp số cá nhân (PDA - personal digital assistant), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy ảnh số, thiết bị ghi âm số, máy nghe nhạc đa phương tiện số, thiết bị trò chơi video, máy giao tiếp trò chơi video, điện thoại vô tuyến di động hoặc vệ tinh, thiết bị hội nghị video, và tương tự. Thiết bị video số thực hiện các kỹ thuật nén video, như được mô tả trong các chuẩn quy định bởi MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, Mã hóa video tiên tiến (AVC - Advanced Video Coding), chuẩn mã hóa video hiệu quả cao (HEVC - High Efficiency Video Coding) hiện đang được phát triển, và các phiên bản mở rộng của các chuẩn này, để truyền và thu thông tin video số hiệu quả hơn.

Kỹ thuật nén video thực hiện dự báo không gian và/hoặc dự báo thời gian để giảm hoặc loại bỏ sự dư thừa vốn có trong các chuỗi video. Để mã hóa video dựa vào khối, khung hoặc lát video có thể được phân tách thành các khối video. Mỗi khối video có thể được phân tách thêm. Các khối video trong khung hoặc lát nội mã hóa (I) được mã hóa bằng cách sử dụng dự báo không gian đối với các khối video lân cận. Các khối video trong khung hoặc lát liên mã hóa (P hoặc B) có thể sử dụng dự báo không gian đối với các khối macro hoặc các đơn vị mã hóa lân cận trong cùng một khung hoặc lát hoặc dự báo thời gian đối với các khung tham chiếu khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế mô tả các kỹ thuật điều khiển dự báo trong hình trên các biên lát trong hình. Theo một ví dụ, phần tử cú pháp thứ nhất có thể điều khiển việc dự báo trong hình trên các biên lát có được cho phép sử dụng cho các lát của hình hay không. Nếu dự báo trong hình trên các biên lát được phép sử dụng cho hình, thì phần

từ cú pháp thứ hai có thể điều khiển, cho các lát riêng, việc dự báo trong hình trên các biên lát có được phép sử dụng cho lát đó hay không.

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp lập mã dữ liệu video bao gồm bước lập mã phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất, trong đó giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất; và, lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất của lát thứ nhất dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai của lát thứ hai.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề xuất thiết bị lập mã dữ liệu video bao gồm bộ lập mã video được tạo cấu hình để lập mã trường hợp thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất, trong đó giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất; và, lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất của lát thứ nhất dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai của lát thứ hai.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề xuất thiết bị lập mã dữ liệu video bao gồm phương tiện lập mã phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất, trong đó giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất; và phương tiện lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất của lát thứ nhất dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai của lát thứ hai.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính chứa các lệnh mà khi được thực thi khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý lập mã phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất, trong đó giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất; và, lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất của lát thứ nhất dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai của lát thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa và giải mã video làm ví dụ có thể sử dụng các kỹ thuật mô tả theo sáng chế.

Fig.2A và Fig.2B là các sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về kỹ thuật phân tích cây tứ phân áp dụng cho đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU - largest coding unit).

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa trình tự mã hóa làm ví dụ khi hình được phân tách thành các ô.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm minh họa quy trình xử lý song song mặt sóng.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ mã hóa video có thể thực hiện các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ giải mã video mà giải mã chuỗi video mã hóa.

Fig.7 là lưu đồ mô tả phương pháp làm ví dụ theo các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ mô tả phương pháp làm ví dụ theo các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để giải mã hình dự báo, bộ giải mã video giải mã tuần tự các phần của hình hoặc giải mã song song nhiều phần của hình. Có thể có ít nhất bốn sơ đồ phân tách hình khác nhau để tạo ra các phần của hình. Sơ đồ phân tách này bao gồm các lát, lát entropy, ô, và xử lý song song mặt sóng (WPP - wavefront parallel processing). Mỗi sơ đồ phân tách có thể có một số ưu điểm và nhược điểm, sao cho một số sơ đồ phân tách có thể được mong muốn nhiều hơn cho một số kịch bản mã hóa, trong khi các sơ đồ phân tách khác có thể được mong muốn nhiều hơn cho các kịch bản mã hóa khác. Hai hoặc nhiều sơ đồ phân tách khác nhau có thể được sử dụng cùng nhau, trong một số ví dụ.

Việc giải mã hình thường bao gồm dự báo trong hình. Dự báo trong hình thường có nghĩa là giải mã một đơn vị mã hóa (CU - coding unit) của hình dựa trên ít nhất một mẫu thông tin liên quan đến CU thứ hai của cùng một hình. Dự báo trong hình có thể bao gồm dự báo trong ảnh trong đó CU được dự báo dựa trên CU khác trong cùng một hình. Tuy nhiên dự báo trong hình cũng có thể bao gồm dự báo liên ảnh trong đó CU thứ nhất của hình thứ nhất được dự báo dựa trên CU thứ hai của hình khác. Mặc dù CU thứ nhất và thứ hai là từ các hình khác nhau, CU thứ nhất vẫn có thể dựa vào thông tin của CU khác trong hình thứ nhất. Theo một ví dụ, CU thứ nhất có thể được mã hóa bằng cách sử dụng bộ dự báo vectơ chuyển động mà được xác định dựa trên vectơ chuyển động của CU khác trong hình thứ nhất.

Sáng chế cũng sẽ thảo luận về khái niệm cho phép dự báo trong hình trên biên lát, trên biên ô, hoặc trên các biên khác. Nói chung, dự báo trong hình trên biên lát

xảy ra khi CU của lát thứ nhất được dự báo bằng cách sử dụng một số mẫu thông tin được xác định dựa trên CU của lát thứ hai tức là một phần của cùng hình với lát thứ nhất. Tương tự, dự báo trong hình trên biên ô xảy ra khi CU của ô thứ nhất được dự báo bằng cách sử dụng một số mẫu thông tin được xác định dựa trên CU của ô thứ hai là một phần của cùng hình với ô thứ nhất. Như đã nêu ở trên, dự báo trong hình trên biên lát hoặc trên biên ô có thể được dùng để chỉ dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh.

Thông thường, các lát là các đơn vị giải mã độc lập, là một phần của hình và bao gồm các CU. Mỗi trong số các CU, trong lát, có thể giải mã được theo trình tự quét mảnh (ví dụ, từ phải sang trái và từ trên xuống dưới). Thông thường, CU trong các lát được không dự báo trên biên lát. Tuy nhiên, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, sáng chế đưa vào các lát phụ thuộc, trong đó các CU của lát có thể được dự báo trên các biên lát.

Lát entropy có thể tương tự lát. Tuy nhiên, CU trong lát entropy có thể được dự báo trên biên lát. Lát entropy thường cũng khác lát thông thường trong cấu trúc phần đầu lát của chúng. Lát entropy có thể sử dụng tập con của các trường hiện có trong phần đầu lát thông thường, trong khi kế thừa các trường thiếu từ phần đầu lát chính đứng trước lát entropy theo trình tự giải mã. Để biểu thị rằng lát entropy nên kế thừa các trường thiếu từ phần đầu lát chính, phần tử cú pháp được gọi là `lightweight_slice_flag` trong bản mô tả này có thể được sử dụng. Ví dụ, khi phần tử cú pháp này được đặt bằng 1, lát entropy kế thừa các trường thiếu từ phần đầu lát chính.

Ô có thể được coi là vùng hình chữ nhật trong hình, mặc dù ô cũng có thể có các dạng khác. Lát có thể đi qua biên ô, hoặc lát có thể bị hạn chế chỉ tồn tại trong ô. Để giải mã ô, bộ giải mã video có thể thay đổi trình tự mà trong đó nó giải mã các CU sao cho bộ giải mã video giải mã các CU theo trình tự quét mảnh trong ô. Mỗi ô có thể bao gồm nhiều lát. Trong một số trường hợp có thể có một lát đi qua biên ô, trong đó lát có thể xuất hiện trong nhiều ô. Hơn nữa, hai hoặc nhiều ô có thể được xử lý song song, nếu hai hoặc nhiều ô được mã hóa độc lập. Hai ô được coi là mã hóa độc lập nếu việc giải mã một ô không dựa vào thông tin bất kỳ có trong ô thứ hai.

WPP là kỹ thuật trong đó hình có thể được tách thành "sóng" hoặc "mặt sóng", là các tập hợp hàng CU trong hình. Hình có thể có R hàng CU và được phân

tách thành N sóng hoặc mặt sóng, do vậy, đối với mỗi giá trị X ($0 \leq X \leq N$), sóng có $R\%N == X$ thuộc về cùng một tập (trong đó "%" tương ứng với toán tử môđun). Theo cách này, bộ giải mã video có thể giải mã song song mỗi tập hợp sóng của hình. Ví dụ, hình có thể được tách thành các hàng, và mỗi hàng có thể được xác định là giá trị mặt sóng theo cách đan xen. Ví dụ, các hàng từ thứ nhất đến thứ ba có thể lần lượt được xác định là các giá trị mặt sóng từ 0 đến 2. Hàng thứ tư sau đó sẽ được xác định là giá trị mặt sóng 0, hàng thứ năm sẽ được xác định là giá trị mặt sóng 1, hàng thứ sáu sẽ được xác định là giá trị mặt sóng 2, và v.v..

Phần đầu lát có thể báo hiệu điểm nhập cho lát tương ứng vào mặt sóng hoặc ô. Ví dụ, phần đầu ô có thể bao gồm các địa chỉ biểu thị vị trí lát đi vào ô bất kỳ mà lát cắt qua đó. Theo ví dụ khác, phần đầu lát có thể bao gồm các địa chỉ của mặt sóng mà lát cắt qua đó. Lát và lát entropy có thể được đóng gói vào đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL - network abstraction layer) tương ứng của chúng. Vì lát và lát entropy được đóng gói vào đơn vị NAL tương ứng của chúng, bộ mã hóa video có thể không cần báo hiệu điểm nhập cho lát hoặc lát entropy trong tất cả các trường hợp. Do đó, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, khi lát hoặc lát entropy không cắt biên ô hoặc biên sóng, việc báo hiệu điểm nhập có thể được bỏ, việc này có thể tiết kiệm bit, theo các kỹ thuật của sáng chế.

Hiện thời, mỗi sơ đồ phân tách đòi hỏi bộ mã hóa video báo hiệu các thông tin khác nhau, do đó bộ giải mã video nhận biết được sơ đồ phân tách cụ thể được sử dụng ở phía bộ mã hóa video cho hình. Như được sử dụng trong sáng chế, hình thường dùng để chỉ đơn vị video bao gồm ít nhất một trong số lát, lát entropy, ô, hoặc sóng, hoặc kết hợp một số lát, lát entropy, ô, và/hoặc sóng. Mặc dù hình nói chung có thể được coi là tương ứng với một khung đầy đủ dữ liệu video, trong một số trường hợp hình có thể bao gồm ít dữ liệu video hơn khung đầy đủ. Khi sáng chế đề cập đến hình, có thể giả định rằng tất cả CU của hình tương ứng với trường hợp thời gian chung.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể hướng đến các kỹ thuật hoặc cú pháp để có thể thống nhất ít nhất một số cách để báo hiệu thông tin cho các sơ đồ phân tách khác nhau. Ví dụ, các kỹ thuật theo sáng chế có thể khai thác sự giống nhau giữa các ô và sóng để tạo ra sự thống nhất này. Cần lưu ý rằng các kỹ thuật này có thể không nhất thiết phải thống nhất hoàn toàn cách thức mà bộ mã hóa video báo hiệu thông tin cho

các sơ đồ phân tách khác nhau. Tuy nhiên, một số mức thống nhất có thể dẫn đến giảm số lượng bit mà bộ mã hóa video cần báo hiệu, và có thể giảm sự phức tạp của bộ mã hóa video và bộ giải mã video.

Ngoài sự thống nhất, các kỹ thuật theo sáng chế có thể giải quyết những hạn chế tiềm tàng trong quy trình giải mã hình được dự báo bằng cách sử dụng các sơ đồ phân tách. Ví dụ, đối với lát entropy hiện thời, nếu lát cha (tức là lát mà lát entropy kế thừa trường không dấu từ đó) bị mất, hoặc lát entropy khác, trong đó việc dự báo trong hình trên hai lát entropy được cho phép, bị mất, thì lát entropy hiện thời trở nên vô dụng, vì không đủ thông tin để giải mã lát entropy. Ví dụ khác, ô và WPP được báo hiệu riêng có thể được đóng gói trong các lát khác nhau, và mỗi trong số các lát khác nhau này có thể bao gồm phần đầu lát đầy đủ. Việc báo hiệu của phần đầu lát đầy đủ cho mỗi ô và WPP có thể là sự tiêu thụ băng thông không cần thiết do việc truyền phần đầu lát một lần có thể là đủ. Có thể có thiếu sót khác như các thông số khởi tạo mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC - context adaptive binary arithmetic coding) dựa trên loại lát, trong đó loại lát có thể không khả dụng trong các trường hợp mà lát entropy cần phải kế thừa các loại lát, do đó gây ra khó khăn khi phân tích cú pháp phần đầu lát của lát entropy. Hơn nữa, trong quá trình báo hiệu phần đầu lát hiện thời, địa chỉ bắt đầu cho lát được giấu trong phần đầu lát; tuy nhiên, mong muốn có thể truy cập thuận tiện vào địa chỉ bắt đầu đối với bộ giải mã video để phát hiện điểm bắt đầu của hình mã hóa mới.

Trong các kỹ thuật theo sáng chế, các phần tử cú pháp tập thông số chuỗi (SPS - sequence parameter set) và tập thông số hình ảnh (PPS - picture parameter set) đối với ô có thể giống như trong các kỹ thuật hiện thời được quy định trong WD8. Đối với WPP, phần tử cú pháp `entropy_coding_synchro` có thể được thay đổi thành cờ 1 bit có trong các phần tử cú pháp PPS. Khi giá trị `entropy_coding_synchro` bằng 0, không có quy trình đồng bộ hóa riêng cho các biến ngữ cảnh được gọi ra. Tuy nhiên, nếu giá trị `entropy_coding_synchro` bằng 1, thì quy trình đồng bộ hóa riêng cho các biến ngữ cảnh có thể được gọi ra. Ví dụ, một dòng con mặt sóng có thể được đồng bộ từ phần cuối của đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU - largest coding unit) thứ hai ở hàng trên. Ví dụ về sự đồng bộ hóa này được mô tả dưới đây.

Ngoài những thay đổi đối với WPP và phần tử cú pháp ô PPS, sáng chế mô tả phần tử cú pháp "short_slice_header_enabled_flag" và phần tử cú pháp

"dependent_slice_enabled_flag", mà có thể là một phần của cú pháp PPS. Như sẽ được minh họa dưới đây liên quan đến Bảng 2 và Bảng 3, short_slice_header_enabled_flag trong PPS có thể biểu thị sự có mặt của phần tử cú pháp "slice_id" và phần tử cú pháp "short_slice_header_flag" trong phần đầu lát. Cũng sẽ được minh họa dưới đây liên quan đến Bảng 2 và Bảng 3, phần tử cú pháp "dependent_slice_enabled_flag" trong PPS có thể biểu thị sự có mặt của "slice_boundary_independence_flag" trong phần đầu lát. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế thay đổi cú pháp phần đầu lát để hỗ trợ phần đầu lát ngắn hơn và biểu thị khả năng cho phép hoặc không cho phép dự báo trong hình trên các lát dùng để giải mã.

Phần tử cú pháp "short_slice_header_flag" biểu thị rằng lát nên kế thừa các trường thiếu từ lát khác, hoặc có thể từ PPS hoặc SPS. Phần tử cú pháp "short_slice_header_flag" có thể được sử dụng bất kể việc lát, mà phần tử cú pháp này tham chiếu, là lát thông thường hay lát entropy. Như mô tả ở trên, lát hoặc lát entropy có thể tạo thành một phần hoặc bao gồm tất cả hoặc một phần của ô hoặc sóng.

Khi short_slice_header_flag cho lát là đúng (ví dụ, có giá trị 1), bộ giải mã video xác định rằng lát này bao gồm phần đầu lát rút gọn, và tất cả trường thiếu cho phần đầu lát rút gọn này nên được kế thừa từ phần đầu lát đầy đủ, hoặc từ SPS hoặc PPS, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Phần đầu lát đầy đủ có thể là phần đầu lát đầy đủ gần nhất đứng trước lát hiện thời theo trình tự giải mã.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, phần đầu lát đầy đủ và phần đầu lát rút gọn có thể phân tích cú pháp một cách độc lập. Nói cách khác, phần đầu lát rút gọn có thể bao gồm các phần tử cú pháp đủ để cho phép bộ giải mã video kế thừa các trường thiếu của phần đầu. Ví dụ, phần đầu lát rút gọn có thể bao gồm địa chỉ bắt đầu lát, và cũng bao gồm ID lát, short_slice_header_flag, slice_boundary_independence_flag, thông số khởi tạo CABAC, và thông số lượng tử hóa (QP - quantization parameter) lát. Slice_boundary_independence_flag có thể là cờ mới được đưa vào trong phần đầu lát để báo hiệu việc dự báo trong hình trên các lát dùng để giải mã được cho phép (khi giá trị là 0) hay không được phép (khi giá trị là 1). Trong một số ví dụ, địa chỉ bắt đầu lát có thể ở đoạn đầu của phần đầu lát rút gọn, chứ không phải được giấu trong phần đầu. Tất cả phần tử cú pháp phần đầu lát khác có thể chỉ xuất hiện trong

phần đầu lát đầy đủ.

Các kỹ thuật theo sáng chế còn mô tả phần tử cú pháp `tile_boundary_independence_idc`. Khi phần tử cú pháp này bằng 1, bộ giải mã video nhận ra rằng tất cả các ô có thể giải mã được độc lập. Nói cách khác, để giải mã một ô, bộ giải mã video không cần phải dựa vào việc giải mã ô khác bất kỳ. Như đã nêu ở trên, một ô có thể bao gồm nhiều lát. Khi phần tử cú pháp `tile_boundary_independence_idc` là 1, có nghĩa là không có lát nào trong ô có thể được dự báo từ lát bất kỳ bên ngoài ô. Hơn nữa, trong một số ví dụ, có thể có một lát bao gồm nhiều hơn một ô. Khi phần tử cú pháp `tile_boundary_independence_idc` là 1, có nghĩa là không có lát nào trong ô vượt ra ngoài biên của ô. Hơn nữa, khi phần tử cú pháp `tile_boundary_independence_idc` là 1, bộ giải mã video có thể tạo cấu hình chính nó để giải mã các ô song song bởi vì mỗi ô có thể giải mã được độc lập.

Với thiết kế này, lát thông thường (tức là lát cha), lát rút gọn (lát có phần đầu lát rút gọn), lát entropy, mặt sóng và ô có thể được hỗ trợ hài hòa với nhau. Trong khung này, ô chỉ xác định trình tự giải mã LCU. Khi ô giải mã được độc lập được mong muốn, mỗi trong số chúng được nhúng vào lát giải mã được độc lập. Tương tự, mỗi sóng WPP được đóng gói trong lát giải mã được độc lập. Trong trường hợp này, việc không báo hiệu các điểm nhập cho ô hoặc sóng WPP là cần thiết, bởi vì lát không đi qua các biên ô hoặc sóng. Lát entropy được hỗ trợ đơn giản bằng cách cho phép dự báo trong hình để giải mã các hoạt động bằng cách đặt `slice_boundary_independence_flag` bằng 0.

Theo kỹ thuật của sáng chế, các dòng con mặt sóng được sắp xếp dựa trên địa chỉ LCU bắt đầu của chúng sao cho các dòng con mặt sóng có trình tự mà bộ giải mã không sử dụng phương pháp giải mã song song có thể giải mã dòng bit. Nói cách khác, trình tự dòng bit LCU có trình tự quét hình LCU (quét mảnh LCU), để bảo toàn tính nhân quả của dòng bit.

Bên cạnh việc thống nhất các sơ đồ phân tách hình khác nhau, sáng chế cũng có thể cải thiện được các vấn đề khác đề cập ở trên. Ví dụ, theo các kỹ thuật của sáng chế, địa chỉ bắt đầu lát được di chuyển về phía trước trong phần đầu lát. Ví dụ khác, sự có mặt của thông số khởi tạo CABAC, `cabac_init_idc`, không còn phụ thuộc vào `slice_type`, không có mặt trong phần đầu lát rút gọn, và do đó bản thân phần đầu lát rút gọn có thể được phân tích cú pháp.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa và giải mã video 10 làm ví dụ mà có thể sử dụng các kỹ thuật để lập mã dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự báo trong ảnh cho các khối dữ liệu video. Như thể hiện trên Fig.1, hệ thống 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 truyền video mã hóa cho thiết bị đích 14 qua kênh truyền thông 16. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm bất kỳ trong số các thiết bị. Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm các thiết bị truyền thông không dây, như thiết bị cầm tay không dây, máy điện thoại vô tuyến di động hoặc vệ tinh, hoặc thiết bị không dây bất kỳ có thể truyền thông tin video trên kênh truyền thông 16, trong trường hợp kênh truyền thông 16 là không dây.

Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế đề cập đến kỹ thuật lập mã dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự báo trong ảnh cho các khối dữ liệu video, không nhất thiết giới hạn ở các ứng dụng hoặc thiết lập không dây. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể áp dụng cho phát rộng truyền hình qua không trung, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền video qua Internet, video số mã hóa mà được mã hóa trên vật ghi, hoặc các kịch bản khác. Do đó, kênh truyền thông 16 có thể bao gồm kết hợp bất kỳ của phương tiện không dây hoặc có dây thích hợp để truyền dữ liệu video mã hóa. Hơn nữa, kênh truyền thông 16 dự định dùng để biểu diễn một trong nhiều cách trong đó thiết bị mã hóa video có thể truyền dữ liệu cho thiết bị giải mã video. Ví dụ, trong các cấu hình khác của hệ thống 10, thiết bị nguồn 12 có thể tạo ra video mã hóa để giải mã bởi thiết bị đích 14 và lưu trữ video mã hóa vào vật ghi hoặc máy chủ tập tin, sao cho video mã hóa có thể được truy cập bởi thiết bị đích 14 khi cần.

Trong ví dụ trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20, bộ điều biến/giải điều biến (môđem - modulator/demodulator) 22 và bộ truyền 24. Thiết bị đích 14 bao gồm bộ thu 26, môđem 28, bộ giải mã video 30, và thiết bị hiển thị 32. Theo sáng chế, bộ mã hóa video 20 của thiết bị nguồn 12 có thể được tạo cấu hình để áp dụng các kỹ thuật để mã hóa dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự báo trong ảnh cho các khối dữ liệu video. Trong ví dụ khác, thiết bị nguồn và thiết bị đích có thể bao gồm các thành phần hoặc cách sắp xếp khác. Ví dụ, thiết bị nguồn 12 có thể thu dữ liệu video từ nguồn video 18 bên ngoài, chẳng hạn như máy ảnh lắp ngoài. Tương tự, thiết bị đích 14 có thể giao tiếp với thiết bị hiển thị bên ngoài, chứ không phải là bao gồm thiết bị hiển thị tích hợp.

Hệ thống 10 minh họa trên Fig.1 chỉ là một ví dụ. Các kỹ thuật để lập mã dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự báo trong ảnh cho các khối dữ liệu video có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa và/hoặc giải mã video số bất kỳ. Mặc dù nói chung các kỹ thuật theo sáng chế được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video, các kỹ thuật này cũng có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa/bộ giải mã video, thường được gọi là "CODEC". Hơn nữa, các kỹ thuật theo sáng chế cũng có thể được thực hiện bởi bộ tiền xử lý video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 chỉ là ví dụ về các thiết bị lập mã trong đó thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video mã hóa để truyền cho thiết bị đích 14. Trong một số ví dụ, các thiết bị 12, 14 có thể hoạt động một cách tương đối đối xứng sao cho mỗi thiết bị 12, 14 bao gồm các thành phần mã hóa và giải mã video. Do đó, hệ thống 10 có thể hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều giữa các thiết bị video 12, 14, ví dụ, để tạo dòng video, phát lại video, phát rộng video, hoặc điện thoại video.

Nguồn video 18 của thiết bị nguồn 12 có thể bao gồm thiết bị quay video, chẳng hạn như máy quay video, kho video chứa video được quay trước đó, và/hoặc nguồn cấp video từ nhà cung cấp nội dung video. Theo cách khác, nguồn video 18 có thể tạo ra dữ liệu dựa trên đồ họa máy tính như nguồn video, hoặc kết hợp của video trực tiếp, video lưu trữ, và video được tạo ra bằng máy tính. Trong một số trường hợp, nếu nguồn video 18 là máy quay video, thì thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể tạo thành điện thoại ghi hình hoặc điện thoại video. Tuy nhiên, như đã đề cập ở trên, các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế có thể được áp dụng cho lập mã video nói chung, và có thể được áp dụng cho các ứng dụng không dây và/hoặc có dây. Trong mỗi trường hợp, video được quay, được quay trước, hoặc được tạo ra bằng máy tính có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20. Thông tin video mã hóa sau đó có thể được điều biến bởi môđem 22 theo chuẩn truyền thông, và được truyền cho thiết bị đích 14 qua bộ truyền 24. Môđem 22 có thể bao gồm các bộ trộn, bộ lọc, bộ khuếch đại khác nhau hoặc thành phần khác được thiết kế để điều biến tín hiệu. Bộ truyền 24 có thể bao gồm các mạch được thiết kế để truyền dữ liệu, bao gồm các bộ khuếch đại, bộ lọc, và một hoặc nhiều ăng-ten.

Bộ thu 26 của thiết bị đích 14 thu thông tin trên kênh 16, và môđem 28 giải điều biến thông tin này. Hơn nữa, quy trình mã hóa video có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây để mã hóa dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự

báo trong ảnh cho các khối dữ liệu video. Thông tin truyền trên kênh 16 có thể bao gồm thông tin cú pháp xác định bởi bộ mã hóa video 20, cũng được sử dụng bởi bộ giải mã video 30, bao gồm các phân tử cú pháp mô tả đặc điểm và/hoặc việc xử lý các khối macro và các đơn vị mã hóa khác, ví dụ như, nhóm hình (GOP - group of picture). Thiết bị hiển thị 32 hiển thị dữ liệu video giải mã cho người dùng, và có thể bao gồm bất kỳ trong số các thiết bị hiển thị như ống tia âm cực (CRT - cathode ray tube), màn hình tinh thể lỏng (LCD - liquid crystal display), màn hình plasma, màn hình điốt phát sáng hữu cơ (OLED - organic light emitting diode), hoặc loại thiết bị hiển thị khác.

Trong ví dụ trên Fig.1, kênh truyền thông 16 có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc có dây bất kỳ, chẳng hạn như phổ tần số vô tuyến (RF - radio frequency) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý, hoặc kết hợp của phương tiện không dây và có dây bất kỳ. Kênh truyền thông 16 có thể là một phần của mạng dựa trên gói, chẳng hạn như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu như Internet. Kênh truyền thông 16 thường biểu diễn phương tiện truyền thông thích hợp bất kỳ, hoặc tập hợp các phương tiện truyền thông khác nhau, để truyền dữ liệu video từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14, bao gồm kết hợp thích hợp bất kỳ của phương tiện có dây hoặc không dây. Kênh truyền thông 16 có thể bao gồm bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị khác bất kỳ có thể hữu ích để hỗ trợ truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

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

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo chuẩn nén video, chẳng hạn như chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (HEVC - High Efficiency Video Coding) hiện đang được phát triển, và có thể tuân thủ mô hình thử nghiệm

HEVC (HM - HEVC Test Model). Một dự thảo của chuẩn HEVC, được gọi là "Dự thảo làm việc HEVC 4" hoặc "WD4" được mô tả trong tài liệu "Dự thảo đặc điểm kỹ thuật văn bản HEVC 4" của Nhóm cộng tác chung về mã hóa video (JCT-VC - Joint Collaborative Team on Video Coding) của ITU-T SG16 WP3 và Hội nghị ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 lần thứ 16: Torino, IT, từ 14 đến 22 tháng 7 năm 2011, được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ. Dự thảo gần đây hơn của chuẩn HEVC, được gọi là "Dự thảo làm việc HEVC 8" hoặc "WD8," được mô tả trong tài liệu JCTVC - J1003, Bross và cộng sự, "Dự thảo đặc điểm kỹ thuật văn bản HEVC 8," JCT - VC của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Hội nghị lần thứ 10: Stockholm, SE từ ngày 11 đến 20 tháng bảy năm 2012, trong đó, ngày 17 tháng 10 năm 2012, có thể tải về từ http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/10_Sweden/wg11/JCTVC-J1003-v8.zip, và được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ.

Theo cách khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo chuẩn độc quyền hoặc công nghiệp khác, chẳng hạn như chuẩn ITU-T H.264, được gọi theo cách khác là MPEG-4, Phần 10, AVC, hoặc phiên bản mở rộng của các chuẩn đó. Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế không giới hạn chuẩn mã hóa cụ thể bất kỳ. Ví dụ khác bao gồm MPEG-2 và ITU-T H.263. Mặc dù không thể hiện trên Fig.1, theo một số khía cạnh, mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tích hợp với bộ mã hóa và bộ giải mã âm thanh, và có thể bao gồm các đơn vị MUX - DEMUX thích hợp, hoặc phần cứng và phần mềm khác, để xử lý mã hóa cả âm thanh và video trong một dòng dữ liệu chung hoặc các dòng dữ liệu riêng. Nếu có thể, các đơn vị MUX - DEMUX có thể thích hợp với giao thức dồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức gói dữ liệu người dùng (UDP - user datagram protocol).

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ trong số các mạch mã hóa thích hợp, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - application specific integrated circuit), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA - field programmable gate array), logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, một

trong số chúng có thể được tích hợp thành một phần của bộ mã hóa/giải mã (CODEC - encoder/decoder) kết hợp trong máy quay, máy tính, thiết bị di động, thiết bị thu bao, thiết bị phát rộng, đầu thu truyền hình, máy chủ, hoặc tương tự.

Chuỗi video thường bao gồm một loạt khung video. GOP thường bao gồm một loạt một hoặc nhiều khung video. GOP có thể bao gồm dữ liệu cú pháp trong phần đầu của GOP, phần đầu của một hoặc nhiều khung của GOP, hoặc ở nơi khác, mô tả một số khung có trong GOP. Mỗi khung có thể bao gồm dữ liệu cú pháp khung mô tả chế độ mã hóa cho khung tương ứng. Bộ mã hóa video 2D thường hoạt động trên các khối video trong các khung video riêng để mã hóa dữ liệu video. Khối video có thể tương ứng với khối macro hoặc đơn vị phân tách của khối macro. Các khối video có thể có kích thước cố định hoặc thay đổi, và có thể khác nhau về kích thước theo chuẩn mã hóa quy định. Mỗi khung video có thể bao gồm nhiều lát. Mỗi lát có thể bao gồm nhiều khối macro, các khối macro này có thể được sắp xếp thành các đơn vị phân tách, còn được gọi là các khối con.

Ví dụ, chuẩn ITU-T H.264 hỗ trợ dự báo trong ảnh theo các kích thước khối khác nhau, chẳng hạn như 16x16, 8x8, hoặc 4x4 cho các thành phần độ sáng, và 8x8 cho các thành phần màu, cũng như dự báo liên ảnh theo các kích thước khối khác nhau, như 16x16, 16x8, 8x16, 8x8, 8x4, 4x8 và 4x4 cho các thành phần độ sáng và kích thước định tỷ lệ tương ứng của các thành phần màu. Theo sáng chế, "NxN" và "N nhân N" có thể được sử dụng thay thế cho nhau để chỉ kích thước điểm ảnh của khối theo kích thước dọc và ngang, ví dụ như, 16x16 điểm ảnh hoặc 16 nhân 16 điểm ảnh. Nói chung, khối 16x16 sẽ có 16 điểm ảnh theo hướng dọc ($y = 16$) và 16 điểm ảnh theo hướng ngang ($x = 16$). Tương tự, khối NxN thường có N điểm ảnh theo hướng dọc và N điểm ảnh theo hướng ngang, trong đó N biểu diễn giá trị nguyên không âm. Các điểm ảnh trong khối có thể được sắp xếp theo hàng và cột. Hơn nữa, các khối không nhất thiết phải có số điểm ảnh theo hướng ngang giống như theo hướng dọc. Ví dụ, các khối có thể bao gồm NxM điểm ảnh, trong đó M không nhất thiết bằng N. Kích thước khối nhỏ hơn 16x16 có thể được gọi là các đơn vị phân tách của khối macro 16x16 theo chuẩn ITU-T H.264.

Các khối video có thể bao gồm các khối dữ liệu điểm ảnh trong miền điểm ảnh, hoặc các khối hệ số biến đổi trong miền biến đổi, ví dụ, sau khi áp dụng phép biến đổi như biến đổi cosin rời rạc (DCT - discrete cosine transform), biến đổi số

nguyên, biến đổi sóng nhỏ, hoặc biến đổi tương tự về mặt khái niệm cho dữ liệu khối video dư biểu diễn chênh lệch điểm ảnh giữa các khối video mã hóa và các khối video dự báo. Trong một số trường hợp, khối video có thể bao gồm các khối hệ số biến đổi lượng tử hóa trong miền biến đổi.

Các khối video nhỏ hơn có thể cung cấp độ phân giải tốt hơn, và có thể được sử dụng cho các vị trí của khung video bao gồm các mức chi tiết cao. Nói chung, các khối macro và các đơn vị phân tách khác nhau, đôi khi được gọi là khối con, có thể được xem là các khối video. Hơn nữa, lát có thể được coi là các khối video, chẳng hạn như các khối macro và/hoặc khối con. Mỗi lát có thể là đơn vị giải mã được độc lập của khung video. Hơn nữa, bản thân các khung có thể là các đơn vị giải mã được, hoặc các phần khác của khung có thể được định nghĩa là các đơn vị giải mã được. Thuật ngữ "đơn vị mã hóa" có thể được dùng để chỉ đơn vị giải mã được độc lập bất kỳ của khung video như toàn bộ khung, một lát của khung, GOP cũng được gọi là chuỗi, hoặc đơn vị giải mã được độc lập được xác định theo các kỹ thuật mã hóa phù hợp.

Như đã nêu ở trên, hiện đang nỗ lực để phát triển chuẩn mã hóa video mới, hiện được gọi là HEVC. Chuẩn HEVC mới nổi cũng có thể được gọi là H.265. Những nỗ lực chuẩn hóa được dựa trên mô hình của thiết bị mã hóa video được gọi là mô hình thử nghiệm HEVC (HM - HEVC Test Model). HM giả định một vài khả năng của thiết bị mã hóa video trên các thiết bị theo, ví dụ như, chuẩn ITU-T H.264/AVC. Ví dụ, trong khi H.264 cung cấp chín chế độ dự báo trong ảnh, HM cung cấp ba mươi ba chế độ dự báo trong ảnh, ví dụ, dựa trên kích thước của khối được mã hóa dự báo trong ảnh.

HM được dùng để chỉ khối dữ liệu video là đơn vị mã hóa (CU - coding unit). Dữ liệu cú pháp trong dòng bit có thể xác định đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU - largest coding unit), là đơn vị mã hóa lớn nhất về số lượng điểm ảnh. Nói chung, CU có mục đích tương tự như khối macro của H.264, ngoại trừ CU không có sự phân biệt kích thước. Do đó, CU có thể được tách thành các CU con. Nói chung, sự tham chiếu đến CU theo sáng chế có thể chỉ đơn vị mã hóa lớn nhất của hình hoặc CU con của LCU. LCU có thể được tách thành các CU con, và mỗi CU con có thể được tách tiếp thành các CU con. Dữ liệu cú pháp cho dòng bit có thể xác định số lần tối đa LCU có thể được tách, được gọi là chiều sâu CU. Do đó, dòng bit cũng có thể xác

định đơn vị mã hóa nhỏ nhất (SCU - smallest coding unit). Sáng chế cũng sử dụng thuật ngữ "khối" để chỉ bất kỳ trong số CU, đơn vị dự báo (PU - prediction unit), hoặc đơn vị biến đổi (TU - transform unit).

LCU có thể được kết hợp với cấu trúc dữ liệu cây tứ phân. Nói chung, cấu trúc dữ liệu cây tứ phân bao gồm một nút cho mỗi CU, trong đó nút gốc tương ứng với LCU. Nếu CU được tách thành bốn CU con, thì nút tương ứng với CU bao gồm bốn nút lá, mỗi trong số chúng tương ứng với một trong số các CU con. Mỗi nút của cấu trúc dữ liệu cây tứ phân có thể cung cấp dữ liệu cú pháp cho CU tương ứng. Ví dụ, nút trong cây tứ phân có thể bao gồm cờ phân tách, biểu thị việc liệu CU tương ứng với nút có được tách thành các CU con hay không. Các phần tử cú pháp cho CU có thể được xác định đệ quy, và có thể phụ thuộc vào việc liệu CU có được thành các CU con không.

CU không được tách có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dự báo (PU - prediction unit). Nói chung, PU biểu diễn tất cả hoặc một phần của CU tương ứng, và bao gồm dữ liệu để lấy mẫu tham chiếu cho PU. Ví dụ, khi PU được mã hóa ở chế độ dự báo trong ảnh, PU có thể bao gồm dữ liệu mô tả chế độ dự báo trong ảnh cho PU. Ví dụ khác, khi PU được mã hóa ở chế độ liên ảnh, PU có thể bao gồm dữ liệu xác định vector chuyển động cho PU. Dữ liệu xác định vector chuyển động có thể mô tả, ví dụ, thành phần ngang của vector chuyển động, thành phần dọc của vector chuyển động, độ phân giải cho vector chuyển động (ví dụ, độ chính xác một phần tư điểm ảnh hoặc độ chính xác một phần tám điểm ảnh), khung tham chiếu mà vector chuyển động trỏ đến, và/hoặc danh sách tham chiếu (ví dụ, danh sách 0 hoặc danh sách 1) cho vector chuyển động. Dữ liệu cho CU xác định các PU cũng có thể mô tả, ví dụ, việc phân tách CU thành một hoặc nhiều PU. Các chế độ phân tách có thể khác nhau giữa việc CU không được mã hóa, được mã hóa ở chế độ dự báo trong ảnh, được mã hóa ở hoặc chế độ dự báo liên ảnh.

CU có một hoặc nhiều PU cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều TU. Sau khi dự báo sử dụng PU, bộ mã hóa video có thể tính toán giá trị dư cho phần của CU tương ứng với PU. Tập hợp các giá trị dư có thể được biến đổi, quét, và lượng tử hóa để xác định tập hợp hệ số biến đổi. TU xác định cấu trúc dữ liệu bao gồm các hệ số biến đổi. TU không nhất thiết giới hạn ở kích thước của PU. Do vậy, TU có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn PU tương ứng của cùng CU. Trong một số ví dụ, kích thước tối đa

của TU có thể tương ứng với kích thước của CU tương ứng.

Fig.2A và Fig.2B là các sơ đồ khái niệm minh họa cây tứ phân 250 làm ví dụ và LCU 272 tương ứng. Fig.2A mô tả cây tứ phân 250 làm ví dụ, bao gồm các nút được sắp xếp theo cách phân cấp. Mỗi nút trong cây tứ phân, chẳng hạn như cây tứ phân 250, có thể là nút lá không có nút con, hoặc có bốn nút con. Trong ví dụ trên Fig.2A, cây tứ phân 250 bao gồm nút gốc 252. Nút gốc 252 có bốn nút con, bao gồm các nút lá từ 256A đến 256C (các nút lá 256) và nút 254. Vì nút 254 không phải là nút lá, nút 254 bao gồm bốn nút con, trong ví dụ này, là các nút lá từ 258A đến 258D (các nút lá 258).

Cây tứ phân 250 có thể bao gồm dữ liệu mô tả các đặc điểm của LCU tương ứng, như LCU 272 trong ví dụ này. Ví dụ, cây tứ phân 250, bởi cấu trúc của nó, có thể mô tả việc tách LCU thành các CU con. Giả sử LCU 272 có kích thước $2N \times 2N$. LCU 272, trong ví dụ này, có bốn CU con từ 276A đến 276C (các CU con 276) và 274, mỗi trong số chúng có kích thước $N \times N$. CU con 274 còn được tách thành bốn CU con từ 278A đến 278D (các CU con 278), mỗi trong số chúng có kích thước $N/2 \times N/2$. Cấu trúc cây tứ phân 250 tương ứng với việc tách LCU 272, trong ví dụ này. Tức là, nút gốc 252 tương ứng với LCU 272, các nút lá 256 tương ứng với các CU con 276, nút 254 tương ứng với CU con 274, và các nút lá 258 tương ứng với CU con 278.

Dữ liệu cho các nút của cây tứ phân 250 có thể mô tả việc liệu CU tương ứng với nút có được tách không. Nếu CU được tách, bốn nút khác có thể có mặt trong cây tứ phân 250. Trong một số ví dụ, nút của cây tứ phân có thể được thực hiện tương tự mã giả sau:

```
quadtree_node {
    boolean split_flag(1);
    // signaling data
    if (split_flag) {
        quadtree_node child1;
        quadtree_node child2;
        quadtree_node child3;
        quadtree_node child4;
    }
```

}

Giá trị `split_flag` có thể là giá trị một bit biểu diễn việc liệu CU tương ứng với nút hiện thời có được tách không. Nếu CU không được tách, thì giá trị `split_flag` có thể bằng '0', trong khi nếu CU được tách, thì giá trị `split_flag` có thể bằng '1'. Đối với ví dụ về cây tứ phân 250, mảng giá trị `split_flag` có thể là 101000000.

Trong một số ví dụ, mỗi CU con 276 và CU con 278 có thể được mã hóa dự báo trong ảnh bằng cách sử dụng cùng chế độ dự báo trong ảnh. Do đó, bộ mã hóa video 122 có thể tạo ra chỉ báo về chế độ dự báo trong ảnh trong nút gốc 252.

Hơn nữa, kích thước nhất định của các CU con có thể có nhiều biến đổi có thể cho chế độ dự báo trong ảnh riêng. Bộ mã hóa video 122 có thể cung cấp chỉ báo về phép biến đổi để sử dụng cho các CU con trong nút gốc 252. Ví dụ, các CU con kích thước $N/2 \times N/2$ có thể có nhiều biến đổi có thể có. Bộ mã hóa video 122 có thể báo hiệu phép biến đổi để sử dụng trong nút gốc 252. Do đó, bộ giải mã video 128 có thể xác định phép biến đổi cần áp dụng cho các CU con 278 dựa trên chế độ dự báo trong ảnh được báo hiệu trong nút gốc 252 và phép biến đổi được báo hiệu trong nút gốc 252.

Do vậy, bộ mã hóa video 122 không cần báo hiệu phép biến đổi cần áp dụng cho các CU con 276 và CU con 278 trong các nút lá 256 và nút lá 258, mà thay vào đó có thể chỉ báo hiệu chế độ dự báo trong ảnh và, trong một số ví dụ, phép biến đổi cần áp dụng cho kích thước nhất định của các CU con, trong nút gốc 252, theo các kỹ thuật của sáng chế. Theo cách này, các kỹ thuật có thể giảm phí tổn báo hiệu các hàm biến đổi cho từng CU con của LCU, như LCU 272.

Trong một số ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh cho các CU con 276 và/hoặc các CU con 278 có thể khác với chế độ dự báo trong ảnh cho LCU 272. Bộ mã hóa video 122 và bộ giải mã video 130 có thể được tạo cấu hình với các hàm để ánh xạ chế độ dự báo trong ảnh được báo hiệu tại nút gốc 252 đến chế độ dự báo trong ảnh khả dụng cho các CU con 276 và/hoặc các CU con 278. Hàm này có thể cung cấp ánh xạ nhiều-một đối với các chế độ dự báo trong ảnh khả dụng cho LCU 272 đến các chế độ dự báo trong ảnh cho các CU con 276 và/hoặc các CU con 278.

Trong các thiết kế HEVC nhất định, các lát có thể cung cấp các đơn vị giải mã được độc lập bằng cách vô hiệu hoá ngữ cảnh phụ thuộc vào các phần tử mã hóa từ các lát khác, chẳng hạn như các thao tác phân tích cú pháp, đặt lại trạng thái CABAC

ở đầu mỗi lát, và vô hiệu hóa dự báo trong hình trên lát và các biên ô, bao gồm dự báo vector chuyển động (MV - motion vector), dự báo chế độ trong ảnh, dự báo điểm ảnh, trên các lát dùng để giải mã. Nói chung lát bao gồm các số lượng CU nguyên.

Các lát entropy có thể cung cấp các đơn vị phân tích cú pháp được độc lập bằng cách vô hiệu hóa việc sử dụng các phần tử ngữ cảnh trên lát và thiết lập lại các trạng thái CABAC ở đầu mỗi lát entropy, trong khi cho phép dự báo trong hình trên các lát dùng để giải mã. Các lát entropy cũng có thể khác các lát thông thường trong cấu trúc phần đầu lát của chúng. Các lát entropy có thể, ví dụ, sử dụng tập hợp con của các trường có mặt trong phần đầu lát thông thường, trong khi kế thừa các trường thiếu từ phần đầu lát chính đứng trước lát entropy theo trình tự giải mã. Lát entropy có thể được nhận dạng bởi phần tử cú pháp trong phần đầu lát của nó. Ví dụ, lát entropy có thể có phần tử cú pháp phần đầu lát `lightweight_slice_flag` bằng 1.

Các ô có thể cung cấp cơ chế để báo hiệu trình tự giải mã đã thay đổi của các LCU. Ngoài trình tự LCU, các ô có thể cung cấp khả năng mã hóa và giải mã độc lập bằng cách vô hiệu hóa dự báo trong hình và sử dụng các phần tử ngữ cảnh trên các ô.

Nói chung các ô mô tả các biên dọc và ngang phân tách hình thành các cột và các hàng tương ứng. Các biên này có thể, ví dụ, phá vỡ sự phụ thuộc mã hóa (ví dụ, phụ thuộc gắn với dự báo trong ảnh, dự báo vector chuyển động, phân tích cú pháp, v.v.) theo cách giống với các biên lát trừ khi được biểu thị khác. Các vùng, chẳng hạn như vùng hình chữ nhật, tạo ra từ các biên cột và hàng cắt nhau được gọi là các ô (vì vậy là tên cho các kỹ thuật nói chung). Mỗi ô có thể bao gồm số lượng LCU nguyên. Các LCU có thể được xử lý theo trình tự quét mảnh trong mỗi ô và bản thân các ô có thể được xử lý theo trình tự quét mảnh trong hình. Các biên lát có thể được đưa vào bởi bộ mã hóa và không cần trùng với các biên ô. Ví dụ, ô có thể bao gồm nhiều hơn một lát và các lát có thể bao gồm nhiều hơn một ô. Khi lát chứa các LCU trong nhiều hơn một ô, các ô chứa các LCU này có thể tiếp giáp. Các ô T và T+1 được gọi là tiếp giáp nếu LCU thứ nhất trong T1 đứng ngay sau, theo trình tự truyền, LCU cuối cùng trong T. Hơn nữa, các ô thường cho phép các biên cột và hàng sẽ được xác định có và không có khoảng cách đều.

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa trình tự mã hóa khối cây làm ví dụ cho hình 300 được phân tách thành nhiều ô 302A, 302B, 302C, 302D, 302E và 302F (gọi chung là "các ô 302"). Mỗi khối vuông trong hình 300 biểu diễn khối điểm ảnh gắn

với khối cây. Các đường đứt nét đậm biểu thị các biên ô làm ví dụ. Các loại đường gạch chéo khác nhau tương ứng với các lát khác nhau. Các con số trong các khối điểm ảnh biểu thị các vị trí của các khối cây tương ứng (các LCU) theo trình tự mã hóa ô của hình 300. Như được minh họa trong ví dụ trên Fig.3, khối cây trong ô 302A được mã hóa trước tiên, tiếp theo là các khối cây trong ô 302B, tiếp theo là các khối cây trong ô 302C, tiếp theo là khối cây trong ô 302D, tiếp theo là khối cây trong ô 302E, tiếp theo là khối cây trong ô 302F. Trong mỗi ô 302, các khối cây được mã hóa theo trình tự quét mảnh.

Phương pháp xử lý song song mặt sóng (WPP - Wavefront parallel processing) có thể cung cấp nhiều dòng con có thể được phân tích cú pháp và giải mã song song (ví dụ như, nửa độc lập) mà không hạn chế dự báo trong hình và sử dụng các phần tử ngữ cảnh trên các dòng con cho các sóng (hàng của các LCU). Ở phần đầu của mỗi sóng, các trạng thái CABAC có thể được khởi tạo dựa vào các trạng thái CABAC của hàng trên của các LCU sau khi giải mã $N \geq 1$ LCU.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm minh họa phương pháp xử lý song song mặt sóng. Như mô tả ở trên, hình có thể được phân tách thành các khối điểm ảnh, mỗi trong số đó được kết hợp với khối cây. Fig.4 minh họa các khối điểm ảnh gắn với các khối cây là lưới gồm các ô vuông trắng. Hình bao gồm các hàng khối cây từ 450A đến 450E (gọi chung là "các hàng khối cây 450").

Tuyến thứ nhất có thể đang mã hóa các khối cây trong hàng khối cây 450A. Đồng thời, các tuyến khác có thể đang mã hóa các khối cây trong các hàng khối cây 450B, 450C, và 450D. Trong ví dụ trên Fig.4, tuyến thứ nhất hiện đang mã hóa khối cây 452A, tuyến thứ hai hiện đang mã hóa khối cây 452B, tuyến thứ ba hiện đang mã hóa khối cây 452C, và tuyến thứ tư hiện đang mã hóa khối cây 452D. Sáng chế có thể gọi chung các khối cây 452A, 452B, 452C, và 452D là "các khối cây hiện thời 452." Bởi vì bộ mã hóa video có thể bắt đầu mã hóa hàng khối cây sau khi nhiều hơn hai khối cây của hàng ở ngay trên đã được mã hóa, các khối cây hiện thời 452 được dịch chuyển theo chiều ngang so với nhau với khoảng cách bằng chiều rộng của hai khối cây.

Trong ví dụ trên Fig.4, các tuyến có thể sử dụng dữ liệu từ các khối cây được biểu thị bởi các mũi tên xám dày để thực hiện dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh cho các CU trong khối cây hiện thời 452. Các tuyến cũng có thể sử dụng dữ liệu từ

một hoặc nhiều khung tham chiếu để thực hiện dự báo liên ảnh cho các CU. Để mã hóa khối cây đã cho, tuyến có thể chọn một hoặc nhiều ngữ cảnh CABAC dựa trên thông tin gắn với các khối cây đã mã hóa trước đó. Các tuyến có thể sử dụng một hoặc nhiều ngữ cảnh CABAC để thực hiện mã hóa CABAC trên các phần tử cú pháp gắn với CU thứ nhất của khối cây đã cho. Nếu khối cây đã cho không phải là khối cây tận cùng bên trái của hàng, thì tuyến có thể chọn một hoặc nhiều ngữ cảnh CABAC dựa trên thông tin gắn với CU cuối cùng của khối cây ở bên trái của khối cây đã cho. Nếu khối cây đã cho là khối cây tận cùng bên trái của hàng, thì tuyến có thể chọn một hoặc nhiều ngữ cảnh CABAC dựa trên thông tin liên quan đến CU cuối cùng của khối cây ở trên và hai khối cây ở bên phải của khối cây đã cho. Các tuyến có thể sử dụng dữ liệu từ các CU cuối cùng của các khối cây được biểu thị bởi các mũi tên đen mỏng để chọn ngữ cảnh CABAC cho các CU thứ nhất của các khối cây hiện thời 452.

Các lát, lát entropy, ô, và WPP đều là ví dụ về cơ chế phân tách hình để phân tách hình thành các vùng khác nhau và tạo ra các bit mã hóa biểu diễn các vùng khác nhau. Các bit mã hóa cho các vùng khác nhau của các lát và các lát entropy có thể được đóng gói vào các đơn vị NAL riêng, và do đó các điểm nhập không nhất thiết cần phải được báo hiệu. Các bit mã hóa cho các vùng khác nhau cho các ô và sóng có thể được đóng gói vào cùng đơn vị NAL, trừ khi được tách thêm thành các lát khác nhau, và các điểm nhập trong một lát có thể được báo hiệu trong phần đầu lát.

Các đơn vị NAL riêng thường được vận chuyển trong các gói của riêng chúng (tức là, một đơn vị NAL cho một gói) trong quá trình truyền qua mạng. Đối với lát entropy, nếu lát gắn kèm (với phần đầu lát đầy đủ trong đó lát entropy phải lấy các phần tử cú pháp phần đầu lát thiếu) bị mất, hoặc lát entropy khác (trong đó dự báo trong hình trên hai lát entropy được cho phép) bị mất, thì lát entropy không thể được giải mã đúng.

Để cho phép các ô hoặc các sóng khác nhau được vận chuyển riêng, các ô và sóng thường được đóng gói thành các lát khác nhau mà mỗi lát bao gồm các phần đầu lát đầy đủ. Khi môi trường truyền không lỗi, việc truyền phần đầu lát giống nhau nhiều hơn một lần có thể sử dụng các bit không cần thiết, và do đó có khả năng giảm hiệu quả mã hóa. Hơn nữa, sự có mặt của thông số khởi tạo CABAC (ví dụ, `cabac_init_idc`) phụ thuộc vào thông số `slice_type`, mà có thể không có mặt trong

phần đầu lát rút gọn, do đó có khả năng làm phần đầu lát rút gọn không thể được phân tích cú pháp. Hơn nữa, trong các thiết kế hiện thời địa chỉ bắt đầu lát có thể được giấu sâu trong phần đầu lát, điều này có thể cản trở sự truy cập thuận tiện vào thông số này cho các bộ giải mã để phát hiện chỗ bắt đầu của hình mã hóa mới trong nhiều kịch bản ứng dụng.

Tất cả các phần tử cú pháp SPS và hình cho các ô có thể được bao gồm trong cú pháp SPS và cú pháp PPS. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, đối với WPP, phần tử cú pháp `entropy_coding_synchro` có thể là cờ 1-bit có trong cú pháp PPS. Khi cờ này được thiết lập là đúng, thì các dòng con mặt sóng có thể được đồng bộ từ phần cuối của đơn vị mã hóa lớn nhất thứ hai ở hàng trên.

Ngoài các thay đổi trong cú pháp SPS và PPS trên đây cho các ô và WPP, sáng chế đưa hai cờ mới vào cú pháp PPS. Phần tử cú pháp `"short_slice_header_enabled_flag"` kiểm soát sự có mặt của các phần tử cú pháp phần đầu lát `slice_id` và `short_slice_header_flag`, và phần tử cú pháp `"dependent_slice_enabled_flag"` kiểm soát sự có mặt của phần tử cú pháp `"slice_boundary_independence_flag."` Theo các kỹ thuật của sáng chế, cú pháp phần đầu lát được thay đổi để hỗ trợ phần đầu lát rút gọn và có khả năng cho phép hoặc không cho phép dự báo trong hình trên các lát dùng để giải mã. Các phần đầu lát rút gọn thường dùng để chỉ các phần đầu lát ngắn hơn các phần đầu lát đầy đủ.

`Lightweight_slice_flag` hiện thời có thể được thay bằng `short_slice_header_flag`, báo hiệu xem phần đầu lát rút gọn có được sử dụng cho lát không. Nếu, ví dụ, phần đầu lát rút gọn được sử dụng (ví dụ, khi cờ bằng 1), tất cả các phần tử cú pháp phần đầu lát và các cấu trúc cú pháp phần đầu lát khác không có trong phần đầu lát rút gọn có thể được kế thừa từ phần đầu lát đầy đủ, chẳng hạn như phần đầu lát đầy đủ của lát đứng trước lát sử dụng phần đầu lát rút gọn theo trình tự giải mã. Theo một số phương án thực hiện, tất cả các lát có cả phần đầu lát đầy đủ hoặc rút gọn, có thể đảm bảo khả năng phân tích cú pháp độc lập đối với lát.

Sáng chế cũng đưa phần tử cú pháp mới (`slice_boundary_independence_flag`) vào phần đầu lát để báo hiệu xem dự báo trong hình trên các lát dùng để giải mã là được cho phép (ví dụ, khi giá trị là 0) hay không được cho phép (ví dụ, khi giá trị là 1) cho lát cụ thể đó không. Giá trị của `dependent_slice_enabled_flag` trong PPS có thể xác định sự có mặt của `slice_boundary_independence_flag` trong phần đầu lát. Vì

dự, đối với hình, giá trị `dependent_slice_enabled_flag` có thể biểu thị rằng dự báo trong hình không được cho phép trên các lát của hình. Đối với hình này, không có lát nào trong hình được dự báo bằng cách sử dụng thông tin được tìm thấy trong lát khác của hình, và do đó, các phần đầu lát của các hình này không cần phải bao gồm các phần tử cú pháp "`dependent_slice_enabled_flag`".

Tuy nhiên, trong các hình khác, giá trị `dependent_slice_enabled_flag` có thể biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát của hình. Khi `dependent_slice_enabled_flag` biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát của hình, các lát có thể bao gồm "`slice_boundary_independence_flag`" trong phần đầu lát. Giá trị của `slice_boundary_independence_flag` trong phần đầu lát có thể biểu thị xem dự báo trong hình trên các biên lát có được cho phép với lát này không. Vì vậy, ngay cả khi dự báo trong hình trên các biên được kích hoạt cho các lát của hình, dự báo trong hình trên các biên vẫn có thể bị vô hiệu hóa đối với một số lát trong hình.

Các phần đầu lát rút gọn có thể chứa địa chỉ bắt đầu lát, và có thể chứa ID lát, `short_slice_header_flag`, `slice_boundary_independency_flag`, thông số khởi tạo CABAC, và QP lát. Các phần tử cú pháp phần đầu lát và các cấu trúc cú pháp khác chỉ có thể có mặt trong phần đầu lát đầy đủ, ví dụ. Đối với lát có phần đầu lát rút gọn, chỉ khi tính năng phân tích cú pháp độc lập (tức là tính năng của các lát entropy) được kích hoạt, tức là khi `slice_boundary_independency_flag` bằng 0, QP lát không được bao gồm. Khi tính năng xử lý song song mặt sóng được kích hoạt (ví dụ, `entropy_coding_synchro` bằng 1), phần đầu lát rút gọn có thể, ví dụ, không bao gồm thông số khởi tạo CABAC.

Lát cha có thể bao gồm một hoặc nhiều lát (còn được gọi là các lát con) của cùng một hình mã hóa với cùng một giá trị `slice_id`. Thuộc tính của lát cha dọc theo biên của nó có thể ghi đè lên thuộc tính của các lát con. Các lát cha có thể cung cấp khả năng phân tích cú pháp và khả năng giải mã độc lập, có nghĩa là tất cả các dự báo trong hình trên các biên lát cha có thể không được cho phép. Vì vậy, khi lát con cho phép dự báo trong hình trên biên lát, việc dự báo trong hình chỉ có thể được cho phép trong các biên của lát cha.

Khi `tile_boundary_independence_idc` bằng 1, nó có thể báo hiệu khả năng giải mã độc lập của tất cả các ô, trong trường hợp mỗi ô có thể được mã hóa thành

một lát giải mã được độc lập có `slice_boundary_independence_flag` bằng 1. Điều này có thể cung cấp cho bộ giải mã khả năng biết trước để tạo cấu hình chính nó cho quy trình xử lý song song/độc lập của các ô. Tuy nhiên, `tile_boundary_independence_idc` chỉ có thể là chỉ báo, khi dự báo trong hình trên tất cả các biên ô không được cho phép bởi các biên lát giải mã được độc lập.

Với thiết kế này, các lát thông thường (tức là các lát cha), các lát rút gọn (các lát có phần đầu lát rút gọn), lát entropy, mặt sóng, và các ô có thể được hỗ trợ hài hòa với nhau. Trong khung này, trong một số trường hợp các ô có thể chỉ xác định trình tự giải mã LCU. Khi mong muốn có các ô giải mã được độc lập, mỗi trong số chúng có thể được nhúng vào lát giải mã được độc lập. Mỗi sóng WPP có thể được đóng gói trong lát. Việc không báo hiệu các điểm nhập cho các ô hoặc các sóng WPP có thể cần thiết. Các lát entropy có thể được hỗ trợ dễ dàng bằng cách cho phép dự báo trong hình đối với các thao tác giải mã bằng cách thiết lập `slice_boundary_independence_flag` bằng 0.

Các lát mặt sóng có thể được sắp xếp dựa trên địa chỉ LCU bắt đầu của chúng. Ví dụ, chúng có thể theo trình tự mà bộ giải mã không sử dụng phương pháp giải mã song song có thể giải mã dòng bit. Nói cách khác, trình tự xử lý LCU trong một số trường hợp có thể chỉ phụ thuộc vào các ô.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể đóng vai trò thống nhất một số sơ đồ phân tách hình khác nhau và có thể cải thiện hiệu suất mã hóa. Theo các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế, địa chỉ bắt đầu lát có thể là phần tử cú pháp thứ nhất trong phần đầu lát. Hơn nữa, sự có mặt của thông số khởi CABAC (`cabac_init_idc`) có thể không cần phụ thuộc vào `slice_type`, mà không có mặt trong phần đầu lát rút gọn, và do đó chính phần đầu lát rút gọn có thể được phân tích cú pháp.

Bảng 1 dưới đây thể hiện cú pháp SPS cho các ô theo các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 biểu diễn ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để tạo ra cú pháp SPS theo Bảng 1, và bộ giải mã video 30 biểu diễn ví dụ về bộ giải mã video được tạo cấu hình để phân tích cú pháp PPS theo Bảng 1.

BẢNG 1	
<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Bộ mô tả
<code>profile_idc</code>	u(8)
<code>reserved_zero_8bits /* equal to 0 */</code>	u(8)

level_idc	u(8)
seq_parameter_set_id	ue(v)
max_temporal_layers_minus1	u(3)
pic_width_in_luma_samples	u(16)
pic_height_in_luma_samples	u(16)
num_tile_columns_minus1	ue(v)
num_tile_rows_minus1	ue(v)
if (num_tile_columns_minus1 != 0 num_tile_rows_minus1 != 0) {	
tile_boundary_independence_idc	u(1)
uniform_spacing_idc	u(1)
if (uniform_spacing_idc != 1) {	
for (i=0; i<num_tile_columns_minus1 ; i++)	
column_width[i]	ue(v)
for (i=0; i < num_tile_rows_minus1; i++)	
row_height[i]	ue(v)
}	
}	
bit_depth_luma_minus8	ue(v)
bit_depth_chroma_minus8	ue(v)
pcm_bit_depth_luma_minus1	u(4)
pcm_bit_depth_chroma_minus1	u(4)
log2_max_frame_num_minus4	ue(v)
pic_order_cnt_type	ue(v)
if(pic_order_cnt_type == 0)	
log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
else if(pic_order_cnt_type == 1) {	
delta_pic_order_always_zero_flag	u(1)
offset_for_non_ref_pic	se(v)
num_ref_frames_in_pic_order_cnt_cycle	ue(v)
for(i = 0; i < num_ref_frames_in_pic_order_cnt_cycle;	

i++)	
offset_for_ref_frame[i]	se(v)
}	
max_num_ref_frames	ue(v)
gaps_in_frame_num_value_allowed_flag	u(1)
log2_min_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_coding_block_size	ue(v)
log2_min_transform_block_size_minus2	ue(v)
log2_diff_max_min_transform_block_size	ue(v)
log2_min_pcm_coding_block_size_minus3	ue(v)
max_transform_hierarchy_depth_inter	ue(v)
max_transform_hierarchy_depth_intra	ue(v)
chroma_pred_from_luma_enabled_flag	u(1)
loop_filter_across_slice_flag	u(1)
sample_adaptive_offset_enabled_flag	u(1)
adaptive_loop_filter_enabled_flag	u(1)
pcm_loop_filter_disable_flag	u(1)
cu_qp_delta_enabled_flag	u(1)
temporal_id_nesting_flag	u(1)
inter_4x4_enabled_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

Bảng 2 dưới đây thể hiện cú pháp PPS cho các ô theo các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 biểu diễn ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để tạo ra cú pháp PPS theo Bảng 2, và bộ giải mã video 30 biểu diễn ví dụ về bộ giải mã video được tạo cấu hình để phân tích cú pháp PPS theo Bảng 2. Như có thể thấy dưới đây trong Bảng 2, phần tử cú pháp "dependent_slice_enabled_flag" có mặt trong cú pháp PPS.

BẢNG 2	
pic_parameter_set_rbsp() {	Bộ mô tả

pic_parameter_set_id	ue(v)
seq_parameter_set_id	ue(v)
tile_info_present_flag	u(1)
if (tile_info_present_flag == 1) {	
num_tile_columns_minus1	ue(v)
num_tile_rows_minus1	ue(v)
if (num_tile_columns_minus1 != 0 num_tile_rows_minus1 != 0) {	
tile_boundary_independence_idc	u(1)
uniform_spacing_idc	u(1)
if (uniform_spacing_idc != 1) {	
for (i=0; i<num_tile_columns_minus1 ; i++)	
column_width[i]	ue(v)
for (i=0; i < num_tile_rows_minus1; i++)	
row_height[i]	ue(v)
}	
}	
}	
entropy_coding_mode_flag	u(1)
if(entropy_coding_mode_flag)	
entropy_coding_synchro	u(1)
num_temporal_layer_switching_point_flags	ue(v)
for(i = 0; i < num_temporal_layer_switching_point_flags; i++)	
temporal_layer_switching_point_flag[i]	u(1)
num_ref_idx_l0_default_active_minus1	ue(v)
num_ref_idx_l1_default_active_minus1	ue(v)
pic_init_qp_minus26 /* relative to 26 */	se(v)
constrained_intra_pred_flag	u(1)
slice_granularity	u(2)
short_slice_header_enabled_flag	u(1)

dependent_slice_enabled_flag	u(1)
shared_pps_info_enabled_flag	u(1)
if(shared_pps_info_enabled_flag)	
if(adaptive_loop_filter_enabled_flag)	
alf_param()	
if(cu_qp_delta_enabled_flag)	
max_cu_qp_delta_depth	u(4)
rbsp_trailing_bits()	
}	

Đối với WPP, phần tử cú pháp "entropy_coding_synchro" có thể là cờ 1-bit có trong cú pháp PPS. Phần tử cú pháp "entropy_coding_synchro" có thể chỉ rõ xem quy trình đồng bộ hóa riêng cho các biến ngữ cảnh có được gọi không. Ví dụ, nếu "entropy_coding_synchro" được thiết lập bằng một, quy trình đồng bộ hóa riêng cho các biến ngữ cảnh có thể được gọi. Phần tử cú pháp entropy_coding_synchro cũng có thể xác định xem quá trình ghi nhớ riêng cho các biến ngữ cảnh có được gọi trước khi giải mã CU không trong đó x0 bằng $(1 \ll \log_2 \text{MaxCUSize}) * (\text{entropy_coding_synchro})$ và $y0 \% (1 \ll \log_2 \text{MaxCUSize})$ bằng 0.

Hơn nữa, hai cờ short_slice_header_enabled_flag và dependent_slice_enabled_flag có thể được thêm vào cú pháp PPS. Hai cờ này có thể xác định sự có mặt của các phần tử cú pháp slice_id, short_slice_header_flag, và slice_boundary_independence_flag trong phần đầu lát. Nếu, ví dụ, short_slice_header_enabled_flag hoặc dependent_slice_enabled_flag bằng 1, thì phần tử cú pháp slice_id có thể có mặt trong phần đầu lát. Ngược lại, phần tử cú pháp slice_id có thể không có mặt trong phần đầu lát. Hơn nữa, nếu, ví dụ, short_slice_header_enabled_flag bằng 1, thì short_slice_header_flag có thể có mặt trong phần đầu lát. Ngược lại, short_slice_header_flag có thể không có mặt trong phần đầu lát. Hơn nữa, nếu dependent_slice_enabled_flag bằng 1, thì slice_boundary_independence_flag có thể có mặt trong phần đầu lát. Ngược lại, slice_boundary_independence_flag có thể không có mặt trong phần đầu lát.

Bảng 3 dưới đây thể hiện cú pháp phần đầu lát theo các kỹ thuật của sáng chế.

Bộ mã hóa video 20 biểu diễn ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để tạo ra cú pháp phần đầu lát theo Bảng 3, và bộ giải mã video 30 biểu diễn ví dụ về bộ giải mã video được tạo cấu hình để phân tích cú pháp phần đầu lát theo Bảng 3. Như có thể thấy dưới đây trong Bảng 3, phần tử cú pháp "slice_boundary_independence_flag" có mặt trong phần đầu lát và phụ thuộc vào phần tử cú pháp "dependent_slice_enabled_flag". Hơn nữa, như có thể thấy trong Bảng 3 dưới đây, phần tử cú pháp "slice_address" được đặt ở đoạn đầu của cú pháp phần đầu lát và được đặt trước phần tử cú pháp "dependent_slice_enabled_flag".

BẢNG 3	
slice_header() {	mô tả
slice_address	u(v)
if(short_slice_header_enabled_flag dependent_slice_enabled_flag)	
slice_id	ue(v)
if(short_slice_header_enabled_flag)	
short_slice_header_flag	u(1)
if(dependent_slice_enabled_flag)	
slice_boundary_independence_flag	u(1)
if(!short_slice_header_flag) {	
slice_type	ue(v)
pic_parameter_set_id	ue(v)
frame_num	u(v)
if(IdrPicFlag)	
idr_pic_id	ue(v)
if(pic_order_cnt_type == 0)	
pic_order_cnt_lsb /*	u(v)
if(slice_type == P slice_type == B) {	
num_ref_idx_active_override_flag	u(1)
if(num_ref_idx_active_override_flag) {	
num_ref_idx_l0_active_minus1	ue(v)
if(slice_type == B)	

num_ref_idx_l1_active_minus1	ue(v)
}	
}	
ref_pic_list_modification()	
ref_pic_list_combination()	
if(nal_ref_idc != 0)	
dec_ref_pic_marking()	
}	
if(entropy_coding_mode_flag && !(short_slice_header_flag && entropy_coding_synchro))	
cabac_init_idc	ue(v)
if(!short_slice_header_flag slice_boundary_independence_flag) {	
slice_qp_delta	se(v)
if(!short_slice_header_flag) {	
if(sample_adaptive_offset_enabled_flag)	
sao_param()	
if(deblocking_filter_control_present_flag) {	
disable_deblocking_filter_idc	
if(disable_deblocking_filter_idc != 1) {	
slice_alpha_c0_offset_div2	
slice_beta_offset_div2	
}	
}	
if(slice_type == B)	
collocated_from_l0_flag	u(1)
if(adaptive_loop_filter_enabled_flag) {	
if(!shared_pps_info_enabled_flag)	
alf_param()	
alf_cu_control_param()	

}	
}	
}	

Phần tử cú pháp "thông số slice_id" có thể nhận dạng lát cha gắn với lát. Mỗi lát cha có thể có giá trị slice_id duy nhất trong tập hợp các lát cha của hình mã hóa. Nếu không có mặt, giá trị slice_id có thể không xác định. Lát cha có thể bao gồm một hoặc nhiều lát của cùng một hình mã hóa với cùng một giá trị slice_id. Lát có short_slice_header_flag bằng 0 và slice_boundary_independency_flag bằng 1 tự nó có thể là lát cha. Nếu có, giá trị của slice_id của lát cha có thể khác slice_id của lát cha khác của cùng một hình mã hóa. Đối với tất cả các lát thuộc một lát cha, mỗi trong số các phần tử cú pháp phần đầu lát và cấu trúc cú pháp phần đầu lát không có mặt khi short_slice_header_flag bằng 1 có thể giống nhau.

Nếu tất cả các lát của một lát cha của hình có short_slice_header_flag bằng 1, thì mỗi trong số các phần tử cú pháp phần đầu lát và cấu trúc cú pháp phần đầu lát không có mặt khi phần tử cú pháp "short_slice_header_flag" được thiết lập bằng 1 có thể giống nhau cho tất cả lát của hình.

Nếu thông số short_slice_header_flag được thiết lập bằng 1, thì nó có thể xác định rằng phần đầu lát rút gọn mà chỉ có tập hợp con gồm các phần tử cú pháp phần đầu lát có mặt và không có cấu trúc cú pháp phần đầu lát nào có mặt. Giá trị 0 có thể xác định rằng tất cả các phần tử cú pháp phần đầu lát và các cấu trúc cú pháp phần đầu lát đều có mặt. Khi không có mặt, giá trị short_slice_header_flag có thể được suy ra là bằng 0.

Đối với một hình mã hóa, có thể có ít nhất một lát có short_slice_header_flag bằng 0. Nếu thông số slice_boundary_independence_flag bằng 1, thì nó có thể biểu thị rằng tất cả các khối cây lân cận không được bao gồm trong cùng lát với khối cây được giải mã được đánh dấu là không khả dụng, và quy trình khởi tạo cho bộ giải mã entropy được gọi khi giải mã khối cây thứ nhất trong lát. Nếu thông số slice_boundary_independence_flag bằng 0, nó có thể biểu thị rằng tính khả dụng của các khối cây không bị ảnh hưởng bởi các biên của lát này. Khi không có mặt, các thông số slice_boundary_independence_flag có thể được suy ra là bằng 1. Trong một ví dụ khác, tất cả các trường hợp "khối cây" được mô tả theo các ngữ nghĩa

`slice_boundary_independence_flag` ở trên có thể được thay thế bằng "khối mã hóa".

Trong một số ví dụ, nếu thông số `entropy_coding_synchro` bằng 1, thì một hoặc nhiều điều kiện sau đây có thể được áp dụng:

- Phần đầu lát rút gọn không chứa địa chỉ bắt đầu lát, và địa chỉ bắt đầu lát được suy ra. Lát thứ nhất có địa chỉ bắt đầu lát bằng 0. Lát thứ hai có địa chỉ bắt đầu lát bằng số lượng LCU trong một hàng LCU. Lát thứ hai có địa chỉ bắt đầu lát bằng hai lần số lượng LCU trong một hàng LCU, và v.v.
- Phần đầu lát rút gọn không chứa ID lát, và các giá trị ID lát được suy ra bằng cách tăng thêm một cho mỗi lát có phần đầu lát đầy đủ theo trình tự giải mã.
- Phần đầu lát rút gọn không chứa `slice_boundary_independency_flag`, và giá trị được suy ra là bằng 1.

Phần sau đây mô tả quy trình suy ra làm ví dụ cho tính khả dụng của các địa chỉ khối cây. Đầu vào cho quy trình này có thể là địa chỉ khối cây `tbAddr`. Đầu ra của quy trình này có thể là tính khả dụng của khối cây `tbAddr`. Ý nghĩa của tính khả dụng có thể được xác định khi quy trình được gọi. Khối cây có thể được đánh dấu là khả dụng, trừ khi một trong các điều kiện sau đây là đúng trong đó khối cây có thể được đánh dấu là không khả dụng:

- $tbAddr < 0$
- $tbAddr > CurrTbAddr$
- khối cây có địa chỉ `tbAddr` thuộc về lát cha khác với khối cây có địa chỉ `CurrTbAddr`
- khối cây có địa chỉ `tbAddr` thuộc về lát khác, và lát chứa khối cây có địa chỉ `CurrTbAddr` có `slice_boundary_independence_flag` bằng 1.

Trong một số ví dụ, tất cả các trường hợp "khối cây" trong quy trình suy ra được mô tả ở trên cho tính khả dụng của địa chỉ khối cây, bao gồm phần đầu, có thể được thay bằng "khối mã hóa".

Trở lại Fig.1, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các khối dữ liệu video nhất định bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa ở chế độ dự báo trong ảnh, và cung cấp thông tin biểu thị rằng chế độ dự báo trong ảnh được chọn được dùng để mã hóa khối. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa dự báo trong ảnh các khối có kiểu khung

hoặc lát bất kỳ bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh, ví dụ, các khung I hoặc các lát I, ngoài các khung P và các lát P và khung B hoặc lát B. Khi bộ mã hóa video 20 xác định rằng khối cần phải được mã hóa ở chế độ dự báo trong ảnh, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện phân tích tốc độ-méo để lựa chọn chế độ dự báo trong ảnh thích hợp nhất. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tính toán các giá trị tốc độ-méo cho một hoặc nhiều chế độ dự báo trong ảnh, và chọn một trong các chế độ có đặc điểm tốc độ-méo chấp nhận được.

Bộ mã hóa video 20 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định ngữ cảnh mã hóa cho khối. Ngữ cảnh này có thể bao gồm các đặc điểm khác nhau của khối, ví dụ như kích thước của khối có thể được xác định theo kích thước điểm ảnh, kiểu đơn vị dự báo (PU) như, trong ví dụ của HEVC, $2N \times 2N$, $N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times N$, các loại dự báo trong ảnh khoảng cách ngắn (SDIP - short-distance intra-prediction) như $2N \times N/2$, $N/2 \times 2N$, $2N \times 1$, $1 \times 2N$, loại khối macro trong ví dụ của H.264, độ sâu CU cho khối, hoặc các số đo kích thước khác cho khối dữ liệu video. Trong một số ví dụ, ngữ cảnh có thể tương ứng với cách thức mà chế độ bất kỳ hoặc tất cả các chế độ dự báo trong ảnh cho khối lân cận ở trên, khối lân cận trái, khối lân cận trái bên trên, khối lân cận phải bên trên, hoặc khối lân cận khác. Trong một số ví dụ, ngữ cảnh có thể bao gồm cả chế độ dự báo trong ảnh cho một hoặc nhiều khối cũng như thông tin kích thước cho khối hiện thời đang được mã hóa.

Trong trường hợp bất kỳ, bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm dữ liệu cấu hình để ánh xạ ngữ cảnh cho khối đến các đặc điểm mã hóa khác nhau cho khối hiện thời. Ví dụ, dựa trên ngữ cảnh cho khối, dữ liệu cấu hình có thể biểu thị một hoặc nhiều chế độ dự báo trong ảnh có xác suất cao nhất. Bộ mã hóa video 20 có thể, trong một số ví dụ, được tạo cấu hình để bắt đầu phân tích để lựa chọn chế độ dự báo trong ảnh với chế độ có xác suất cao nhất, dựa vào ngữ cảnh. Khi chế độ có xác suất cao nhất thu được các đặc điểm tốc độ-méo thích hợp, trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể chọn chế độ có xác suất cao nhất. Trong ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 không cần phải bắt đầu quá trình lựa chọn với chế độ có xác suất cao nhất.

Sau quy trình mã hóa dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh để tạo ra dữ liệu dự báo và dữ liệu dư, và sau quy trình biến đổi bất kỳ (ví dụ như biến đổi số nguyên 4×4 hoặc 8×8 được dùng trong H.264/AVC hoặc DCT) để tạo ra các hệ số biến đổi, việc lượng tử hóa các hệ số biến đổi có thể được thực hiện. Lượng tử hóa thường

dùng để chỉ quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể giảm lượng dữ liệu dùng để biểu diễn các hệ số. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit gắn với một số hoặc tất cả các hệ số. Ví dụ, giá trị n bit có thể được làm tròn xuống giá trị m bit trong quy trình lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m .

Sau quy trình lượng tử hóa, thao tác mã hóa entropy dữ liệu lượng tử hóa có thể được thực hiện, ví dụ, theo phương pháp mã hóa chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC - context adaptive variable length coding), CABAC, hoặc phương pháp mã hóa entropy khác. Bộ xử lý được tạo cấu hình để mã hóa entropy, hoặc bộ xử lý khác, có thể thực hiện các chức năng xử lý khác, chẳng hạn như mã hóa loạt dài không đối với các hệ số lượng tử hóa và/hoặc tạo ra thông tin cú pháp như các giá trị mẫu khối mã hóa (CBP - coded block pattern), kiểu khối macro, chế độ mã hóa, kích thước khối macro tối đa cho đơn vị mã hóa (chẳng hạn như khung, lát, khối macro, hoặc chuỗi), hoặc tương tự.

Cuối cùng bộ giải mã video 30 có thể thu dữ liệu video mã hóa, ví dụ, từ môđem 28 và bộ thu 26. Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ giải mã video 30 có thể thu dữ liệu mã hóa biểu diễn chế độ dự báo trong ảnh dùng để mã hóa khối dữ liệu video. Bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định ngữ cảnh mã hóa cho khối theo cách gần giống với bộ mã hóa video 20. Hơn nữa, bộ giải mã video 30 có thể bao gồm dữ liệu cấu hình tương tự bộ mã hóa video 20, ví dụ, các chỉ báo về chế độ có xác suất cao nhất, bảng chỉ số chế độ dự báo trong ảnh, và bảng VLC cho mỗi ngữ cảnh mã hóa, v.v..

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật lọc nội suy được mô tả theo sáng chế trong quy trình bù chuyển động. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ trong số các mạch mã hóa hoặc mạch giải mã thích hợp, tùy trường hợp áp dụng, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - application specific integrated circuit), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA - field programmable gate array), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Mỗi trong số bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc giải mã, một trong số chúng có thể được tích hợp thành một phần của bộ mã hóa/giải mã (CODEC) kết hợp. Thiết bị bao gồm bộ mã hóa video

20 và bộ giải mã video 30 có thể bao gồm mạch tích hợp, bộ vi xử lý, và/hoặc thiết bị truyền thông không dây, như điện thoại di động.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ mã hóa video 20. Bộ mã hóa 20 là ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để tạo ra các phần tử cú pháp theo Bảng 1, Bảng 2, và Bảng 3 ở trên. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện mã hóa trong ảnh và mã hóa liên ảnh các khối trong các khung video, bao gồm các khối macro, hoặc các đơn vị phân tách hoặc các đơn vị phân tách phụ của các khối macro. Việc mã hóa trong ảnh dựa trên dự báo không gian để giảm hoặc loại bỏ sự dư thừa không gian trong dữ liệu video trong khung video đã cho. Việc mã hóa liên ảnh dựa trên dự báo thời gian để giảm hoặc loại bỏ sự dư thừa thời gian trong dữ liệu video trong các khung liên kế của chuỗi video. Chế độ dự báo trong ảnh (chế độ I) có thể chỉ bất kỳ trong số các chế độ nén dựa trên không gian và các chế độ liên ảnh như dự báo một chiều (chế độ P) hoặc dự báo hai chiều (chế độ B) có thể chỉ bất kỳ trong số các chế độ nén dựa trên thời gian. Mặc dù các thành phần dùng để mã hóa ở chế độ liên ảnh được mô tả trên Fig.5, cần hiểu rằng bộ mã hóa video 20 còn có thể bao gồm các thành phần để mã hóa ở chế độ dự báo trong ảnh. Tuy nhiên, các thành phần này không được minh họa để cho ngắn gọn và rõ ràng.

Như thể hiện trên Fig.5, bộ mã hóa video 20 thu khối video hiện thời trong khung video sẽ mã hóa. Trong ví dụ trên Fig.5, bộ mã hóa video 20 bao gồm đơn vị bù chuyển động 44, đơn vị đánh giá chuyển động 42, bộ nhớ 64, bộ cộng 50, đơn vị xử lý biến đổi 52, đơn vị lượng tử hóa 54, và đơn vị mã hóa entropy 56. Để tái tạo khối video, bộ mã hóa video 20 còn bao gồm đơn vị lượng tử hóa ngược 58, đơn vị biến đổi ngược 60, và bộ cộng 62. Bộ lọc tách khối (không thể hiện trên Fig.5) cũng có thể được đưa vào để lọc các biên khối để loại bỏ các vật thể lạ dạng khối khối video tái tạo. Nếu muốn, bộ lọc tách khối thường lọc đầu ra của bộ cộng 62.

Trong quy trình mã hóa, bộ mã hóa video 20 thu khung hoặc lát video cần mã hóa. Khung hoặc lát có thể được tách thành nhiều khối video. Đơn vị đánh giá chuyển động 42 và đơn vị bù chuyển động 44 thực hiện mã hóa dự báo liên ảnh đối với khối video thu được liên quan đến một hoặc nhiều khối trong một hoặc nhiều khung tham chiếu để tạo ra sự nén thời gian. Đơn vị dự báo trong ảnh 46 có thể thực hiện mã hóa dự báo trong ảnh đối với khối video thu được liên quan đến một hoặc nhiều khối lân cận trong cùng một khung hoặc lát dưới dạng khối cần được mã hóa

để tạo ra sự nén không gian.

Đơn vị chọn chế độ 40 có thể chọn một trong số các chế độ mã hóa, trong ảnh hoặc liên ảnh, ví dụ, dựa trên kết quả sai số và dựa trên loại khung hoặc lát cho khung hoặc lát bao gồm khối hiện thời đang mã hóa, và cung cấp khối mã hóa trong ảnh hoặc liên ảnh kết quả cho bộ cộng 50 để tạo ra dữ liệu khối dư và cho bộ cộng 62 để tái tạo khối mã hóa để sử dụng trong khung tham chiếu hoặc lát tham chiếu. Nói chung, dự báo trong ảnh bao gồm dự báo khối hiện thời liên quan đến các khối lân cận mã hóa trước đó, trong khi dự báo liên ảnh bao gồm việc dự báo chuyển động và bù chuyển động để dự báo thời gian đối với khối hiện thời.

Đơn vị đánh giá chuyển động 42 và đơn vị bù chuyển động 44 biểu diễn các phần tử dự báo liên ảnh của bộ mã hóa video 20. Đơn vị đánh giá chuyển động 42 và đơn vị bù chuyển động 44 có thể được tích hợp ở mức cao, nhưng được minh họa riêng để phân biệt các khái niệm. Đánh giá chuyển động là quy trình tạo ra các vector chuyển động để đánh giá chuyển động cho các khối video. Vector chuyển động, ví dụ, có thể biểu thị sự dịch chuyển của khối dự báo trong khung tham chiếu dự báo (hoặc đơn vị mã hóa khác) so với khối hiện thời đang được mã hóa trong khung hiện thời (hoặc đơn vị mã hóa khác). Khối dự báo là khối phù hợp nhất với khối cần mã hóa, xét về mặt chênh lệch điểm ảnh có thể được xác định bằng tổng hiệu số tuyệt đối (SAD - sum of absolute difference), tổng bình phương hiệu số (SSD - sum of square difference), hoặc các số đo hiệu số khác. Vector chuyển động cũng có thể biểu thị sự dịch chuyển của đơn vị phân tách của khối macro. Kỹ thuật bù chuyển động có thể bao gồm việc tìm nạp hoặc tạo ra khối dự báo dựa vào vector chuyển động được xác định bằng cách đánh giá chuyển động. Hơn nữa, đơn vị đánh giá chuyển động 42 và đơn vị bù chuyển động 44 trong một số ví dụ có thể được tích hợp chức năng.

Đơn vị đánh giá chuyển động 42 tính vector chuyển động cho khối video của khung liên mã hóa bằng cách so sánh khối video với các khối video của khung tham chiếu trong bộ lưu trữ khung tham chiếu 64. Đơn vị bù chuyển động 44 cũng có thể nội suy các điểm ảnh nguyên phụ của khung tham chiếu, ví dụ, khung I hoặc khung P. Chuẩn ITU H.264, ví dụ, mô tả hai danh sách: danh sách 0 bao gồm các khung tham chiếu có trình tự hiển thị sớm hơn khung hiện thời được mã hóa, và danh sách 1 bao gồm các khung tham chiếu có trình tự hiển thị muộn hơn so với khung hiện thời được mã hóa. Do đó, dữ liệu lưu trữ trong bộ lưu trữ khung tham chiếu 64 có thể

được tổ chức theo các danh sách này.

Đơn vị đánh giá chuyển động 42 so sánh các khối của một hoặc nhiều khung tham chiếu từ bộ lưu trữ khung tham chiếu 64 với khối cần mã hóa của khung hiện thời, ví dụ, khung P hoặc khung B. Khi các khung tham chiếu trong bộ lưu trữ khung tham chiếu 64 bao gồm giá trị cho các điểm ảnh nguyên phụ, vector chuyển động được tính bằng đơn vị đánh giá chuyển động 42 có thể tham chiếu đến vị trí điểm ảnh nguyên phụ của khung tham chiếu. Đơn vị đánh giá chuyển động 42 và/hoặc đơn vị bù chuyển động 44 cũng có thể được tạo cấu hình để tính giá trị cho các vị trí điểm ảnh nguyên phụ của các khung tham chiếu lưu trữ trong bộ lưu trữ khung tham chiếu 64 nếu không có giá trị cho các vị trí điểm ảnh nguyên phụ được lưu trữ trong bộ lưu trữ khung tham chiếu 64. Đơn vị đánh giá chuyển động 42 gửi vector chuyển động đã tính cho đơn vị mã hóa entropy 56 và đơn vị bù chuyển động 44. Khối khung tham chiếu được nhận dạng bởi vector chuyển động có thể được gọi là khối dự báo. Đơn vị bù chuyển động 44 có thể tính toán dữ liệu dự báo dựa trên khối dự báo liên ảnh.

Đơn vị dự báo trong ảnh 46 có thể dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời, theo cách khác với dự báo liên ảnh được thực hiện bởi đơn vị đánh giá chuyển động 42 và đơn vị bù chuyển động 44 như được mô tả ở trên. Cụ thể, đơn vị dự báo trong ảnh 46 có thể xác định chế độ dự báo trong ảnh dùng để mã hóa khối hiện thời. Trong một số ví dụ, đơn vị dự báo trong ảnh 46 có thể mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng các chế độ dự báo trong ảnh khác nhau, ví dụ như, trong các đường mã hóa riêng, và đơn vị dự báo trong ảnh 46 (hoặc đơn vị chọn chế độ 40, trong một số ví dụ) có thể chọn chế độ dự báo trong ảnh thích hợp để sử dụng trong số các chế độ thử nghiệm. Ví dụ, đơn vị dự báo trong ảnh 46 có thể tính toán các giá trị tốc độ-méo bằng cách sử dụng phân tích tốc độ-méo cho các chế độ dự báo trong ảnh thử nghiệm khác nhau, và chọn chế độ dự báo trong ảnh có các đặc tính tốc độ-méo tốt nhất trong số các chế độ thử nghiệm. Phân tích tốc độ-méo thường xác định lượng méo (hoặc sai số) giữa khối mã hóa và khối gốc chưa mã hóa mà đã được mã hóa để tạo ra khối mã hóa, cũng như tốc độ bit (có nghĩa là, số bit) dùng để tạo ra khối mã hóa. Đơn vị dự báo trong ảnh 46 có thể tính toán tỷ lệ méo và tốc độ cho các khối mã hóa khác nhau để xác định xem chế độ dự báo trong ảnh nào có giá trị tốc độ-méo tốt nhất cho khối. Trong trường hợp bất kỳ, sau khi lựa chọn chế độ dự báo trong ảnh

cho khối, đơn vị dự báo trong ảnh 46 có thể cung cấp thông tin biểu thị chế độ dự báo trong ảnh được chọn cho khối cho đơn vị mã hóa entropy 56. Đơn vị mã hóa entropy 56 có thể mã hóa thông tin biểu thị chế độ dự báo trong ảnh được chọn theo các kỹ thuật của sáng chế.

Sau khi dự báo khối hiện thời, ví dụ bằng cách sử dụng dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dư bằng cách trừ dữ liệu dự báo được tính bằng đơn vị bù chuyển động 44 hoặc đơn vị dự báo trong ảnh 46 ra khỏi khối video gốc được mã hóa. Bộ cộng 50 biểu diễn thành phần hoặc các thành phần thực hiện phép toán trừ này. Đơn vị xử lý biến đổi 52 áp dụng phép biến đổi, chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (DCT - discrete cosine transform) hoặc phép biến đổi tương tự về mặt khái niệm, cho khối dư, tạo ra khối video bao gồm các giá trị hệ số biến đổi dư. Đơn vị xử lý biến đổi 52 có thể thực hiện các phép biến đổi khác, chẳng hạn như các phép biến đổi được quy định bởi chuẩn H.264, mà tương tự về mặt khái niệm với DCT. Biến đổi Wavelet, biến đổi số nguyên, biến đổi dải phụ hoặc các loại biến đổi khác cũng có thể được sử dụng. Trong trường hợp bất kỳ, đơn vị xử lý biến đổi 52 áp dụng phép biến đổi cho khối dư, tạo ra khối các hệ số biến đổi dư. Phép biến đổi có thể chuyển đổi thông tin dư từ miền giá trị điểm ảnh thành miền biến đổi, chẳng hạn như miền tần số. Đơn vị lượng tử hóa 54 lượng tử hóa các hệ số biến đổi dư để giảm thêm tốc độ bit. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit gắn với một số hoặc tất cả các hệ số. Mức độ lượng tử hóa có thể được chỉnh sửa bằng cách điều chỉnh thông số lượng tử hóa.

Sau khi lượng tử hóa, đơn vị mã hóa entropy 56 mã hóa entropy các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 56 có thể thực hiện kỹ thuật CAVLC, CABAC, hoặc kỹ thuật mã hóa entropy khác. Sau khi mã hóa entropy bằng đơn vị mã hóa entropy 56, video được mã hóa có thể được truyền cho thiết bị khác hoặc được lưu để truyền hoặc truy xuất sau này. Trong trường hợp mã hóa số học nhị phân thích ngữ cảnh, ngữ cảnh có thể dựa vào các khối lân cận và/hoặc kích thước khối.

Trong một số trường hợp, đơn vị mã hóa entropy 56 hoặc đơn vị khác của bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng mã hóa khác, ngoài mã hóa entropy và mã hóa ở chế độ dự báo trong ảnh như được mô tả ở trên. Ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để xác định các giá trị

CBP cho các khối và các đơn vị phân tách. Hơn nữa, trong một số trường hợp, đơn vị mã hóa entropy 56 có thể thực hiện mã hóa loạt dài đối với các hệ số trong khối macro hoặc đơn vị phân tách của nó. Cụ thể, đơn vị entropy mã hóa 56 có thể thực hiện quét theo hình chữ chi hoặc mẫu quét khác để quét các hệ số biến đổi trong khối macro hoặc đơn vị phân tách và mã hóa loạt không để nén thêm. Đơn vị mã hóa entropy 56 cũng có thể tạo ra thông tin phân đầu có các phần tử cú pháp thích hợp để truyền trong luồng bit video mã hóa.

Đơn vị lượng tử hóa ngược 58 và đơn vị biến đổi ngược 60 lần lượt thực hiện lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược để tái tạo khối dư trong miền điểm ảnh, ví dụ, để sử dụng sau này làm khối tham chiếu. Đơn vị bù chuyển động 44 có thể tính toán khối tham chiếu bằng cách cộng thêm khối dư vào khối dự báo của một trong số các khung của bộ lưu trữ khung tham chiếu 64. Đơn vị bù chuyển động 44 cũng có thể áp dụng một hoặc nhiều bộ lọc nội suy vào khối dư được tái tạo để tính toán các giá trị điểm ảnh nguyên phụ để sử dụng trong quá trình dự báo chuyển động. Bộ cộng 62 cộng thêm khối dư được tái tạo vào khối dự báo bù chuyển động tạo ra bởi đơn vị bù chuyển động 44 để tạo ra khối video tái tạo để lưu trữ vào bộ lưu trữ khung tham chiếu 64. Khối video tái tạo có thể được sử dụng bởi đơn vị đánh giá chuyển động 42 và đơn vị bù chuyển động 44 làm khối tham chiếu để mã hóa liên ảnh đối với khối trong khung video tiếp theo.

Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện đánh giá chuyển động với độ chính xác điểm ảnh phân số (hoặc điểm ảnh phụ). Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật đánh giá chuyển động điểm ảnh phân số, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra dữ liệu có độ phân giải điểm ảnh phụ (ví dụ, giá trị điểm ảnh phụ hoặc điểm ảnh phân số) bằng cách sử dụng các phép toán nội suy được mô tả trong sáng chế. Nói cách khác, các phép toán nội suy được dùng để tính toán giá trị tại các vị trí giữa các vị trí điểm ảnh nguyên. Các vị trí điểm ảnh phụ đặt ở điểm giữa khoảng cách giữa các vị trí điểm ảnh nguyên có thể được gọi là các vị trí bán điểm ảnh (nửa điểm ảnh), vị trí điểm ảnh phụ đặt ở điểm giữa khoảng cách giữa vị trí nguyên phụ và vị trí nửa điểm ảnh có thể gọi là vị trí một phần tư (một phần tư điểm ảnh), vị trí điểm ảnh phụ đặt ở điểm giữa khoảng cách giữa vị trí nguyên phụ (hoặc vị trí nửa điểm ảnh) và vị trí một phần tư điểm ảnh được gọi là vị trí một phần tám điểm ảnh (một phần tám điểm ảnh), và tương tự.

Bộ mã hóa video 20 biểu diễn ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để tạo ra cú pháp theo Bảng 1, Bảng 2, Bảng 3 ở trên. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 biểu diễn ví dụ về một bộ mã hóa video được tạo cấu hình để mã hóa trường hợp thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất. Phần tử cú pháp thứ nhất có thể là một phần của PPS. Giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất có thể biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất. Khi dự báo trong hình được cho phép trên các biên lát, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa đơn vị mã hóa thứ nhất của lát thứ nhất dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai của lát thứ hai. Đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được phép trên các lát, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa phần tử cú pháp thứ hai biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát. Phần tử cú pháp thứ hai có thể là một phần của phần đầu lát, và sự có mặt của phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát có thể phụ thuộc vào giá trị thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa trường hợp thứ hai của phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ hai. Giá trị thứ hai cho phần tử cú pháp thứ nhất có thể biểu thị rằng dự báo trong hình không được phép trên các lát đối với các lát của hình thứ hai.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ giải mã video 30, bộ giải mã này giải mã chuỗi video mã hóa. Bộ giải mã video 30 là ví dụ về bộ giải mã video được tạo cấu hình để phân tích cú pháp các phần tử cú pháp theo Bảng 1, Bảng 2, Bảng 3 ở trên. Trong ví dụ trên Fig.6, bộ giải mã video 30 bao gồm đơn vị giải mã entropy 70, đơn vị bù chuyển động 72, đơn vị dự báo trong ảnh 74, đơn vị lượng tử hóa ngược 76, đơn vị biến đổi ngược 78, bộ nhớ 82 và bộ cộng 80. Bộ giải mã video 30 có thể, trong một số ví dụ, thường thực hiện lộ trình giải mã ngược với lộ trình mã hóa được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 (Fig.5). Đơn vị bù chuyển động 72 có thể tạo ra dữ liệu dự báo dựa vào các vector chuyển động thu được từ đơn vị giải mã entropy 70.

Đơn vị bù chuyển động 72 có thể sử dụng các vector chuyển động thu được trong luồng bit để nhận dạng khối dự báo trong các khung tham chiếu trong bộ lưu trữ khung tham chiếu 82. Đơn vị dự báo trong ảnh 74 có thể sử dụng các chế độ dự báo trong ảnh thu được trong luồng bit để tạo thành khối dự báo từ các khối liền kề theo không gian.

Đơn vị giải mã entropy 70 có thể thu dữ liệu biểu diễn chế độ dự báo trong ảnh dùng để giải mã khối mã hóa dữ liệu video. Đơn vị giải mã entropy 70 có thể xác

định ngữ cảnh cho khối mã hóa, ví dụ như, dựa trên chế độ dự báo trong ảnh cho khối lân cận trái và khối lân cận trên với khối mã hóa và/hoặc kích thước cho khối mã hóa. Dựa vào ngữ cảnh, đơn vị giải mã entropy 70 có thể xác định một hoặc nhiều chế độ dự báo trong ảnh có xác suất cao nhất dùng để giải mã khối.

Đơn vị dự báo trong ảnh 74 có thể sử dụng chỉ báo của chế độ dự báo trong ảnh để dự báo trong ảnh khối mã hóa, ví dụ, bằng cách sử dụng các điểm ảnh của các khối lân cận được giải mã trước đây. Ví dụ trong đó khối được mã hóa ở chế độ dự báo liên ảnh, đơn vị bù chuyển động 72 có thể thu thông tin xác định vectơ chuyển động, để lấy dữ liệu dự báo bù chuyển động cho khối mã hóa. Trong trường hợp bất kỳ, đơn vị bù chuyển động 72 hoặc đơn vị dự báo trong ảnh 74 có thể cung cấp thông tin xác định khối dự báo cho bộ cộng 80.

Đơn vị lượng tử hóa ngược 76 lượng tử hóa ngược, tức là, giải lượng tử hóa, các hệ số khối lượng tử hóa được tạo ra trong luồng bit và được giải mã bởi đơn vị giải mã entropy 70. Quy trình lượng tử hóa ngược có thể bao gồm quy trình thông thường, ví dụ như được xác định bởi chuẩn giải mã H.264 hoặc được thực hiện bởi mô hình thử nghiệm HEVC. Quy trình lượng tử hóa ngược cũng có thể bao gồm việc sử dụng thông số lượng tử hóa QP_Y được tính bằng bộ mã hóa 20 cho mỗi khối macro để xác định mức lượng tử hóa, và tương tự, mức lượng tử hóa ngược cần được áp dụng.

Đơn vị xử lý biến đổi ngược 58 áp dụng phép biến đổi ngược, ví dụ, DCT ngược, biến đổi nguyên ngược, hoặc quy trình biến đổi ngược tương tự về mặt khái niệm, cho các hệ số biến đổi để tạo ra các khối dư trong miền điểm ảnh. Đơn vị bù chuyển động 72 tạo ra các khối bù chuyển động, có thể thực hiện nội suy dựa vào các bộ lọc nội suy. Định danh cho các bộ lọc nội suy sẽ được sử dụng để đánh giá chuyển động với độ chính xác điểm ảnh phụ có thể được bao gồm trong các phần tử cú pháp. Đơn vị bù chuyển động 72 có thể sử dụng các bộ lọc nội suy khi được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 trong quy trình mã hóa khối video để tính toán các giá trị nội suy cho các điểm ảnh nguyên phụ của khối tham chiếu. Đơn vị bù chuyển động 72 có thể xác định các bộ lọc nội suy được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 theo thông tin cú pháp thu được và sử dụng các bộ lọc nội suy để tạo ra các khối dự báo.

Đơn vị bù chuyển động 72 sử dụng một số thông tin cú pháp để xác định kích

thước các khối dùng để mã hóa (các) khung của chuỗi video mã hóa, thông tin phân tách mô tả cách thức mỗi khối của khung hoặc lát video của chuỗi video mã hóa được phân tách, các chế độ biểu thị cách thức mỗi đơn vị phân tách được mã hóa, một hoặc nhiều khung tham chiếu (và danh sách khung chiếu) cho mỗi khối hoặc đơn vị phân tách được mã hóa liên ảnh, và thông tin khác để giải mã chuỗi video mã hóa.

Bộ cộng 80 cộng các khối dư với các khối dự báo tương ứng tạo ra bởi đơn vị bù chuyển động 72 hoặc đơn vị dự báo trong ảnh để tạo thành các khối giải mã. Nếu muốn, bộ lọc tách khối cũng có thể được áp dụng để lọc các khối giải mã để loại bỏ các vật thể lạ dạng khối. Các khối video giải mã sau đó được lưu trữ vào bộ lưu trữ khung tham chiếu 82, để tạo ra các khối tham chiếu để bù chuyển động tiếp theo và còn tạo ra video giải mã để trình bày trên thiết bị hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 32 trên Fig.1).

Theo cách này, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu video và phân tích cú pháp PPS của dữ liệu video để xác định xem phần đầu lát rút gọn hoặc phần đầu lát đầy đủ có mặt cho lát không. Việc phân tích cú pháp có thể, ví dụ, bao gồm việc xác định giá trị cho cờ nhận dạng xem phần đầu lát rút gọn có được kích hoạt không. Đáp lại sự có mặt của phần đầu lát rút gọn, bộ giải mã video 30 có thể nhận dạng các phần tử cú pháp phần đầu lát khác và cấu trúc cú pháp phần đầu lát khác từ phần đầu lát đầy đủ, trong đó phần đầu lát đầy đủ được kết hợp với lát đứng trước lát này theo trình tự giải mã. Phần đầu lát rút gọn có thể bao gồm một hoặc nhiều địa chỉ bắt đầu lát, ID lát, cờ cho phép phần đầu lát rút gọn, cờ độc lập biên lát, thông số khởi tạo CABAC, và QP lát. Cờ độc lập biên lát có thể báo hiệu xem việc dự báo trong hình trên các lát dùng để giải mã có được phép không.

Bộ giải mã video 30 cũng có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu video và phân tích cú pháp PPS của dữ liệu video để xác định xem cờ độc lập biên lát có có mặt trong phần đầu lát cho lát không. Việc phân tích cú pháp có thể bao gồm việc xác định giá trị cho cờ cho phép lát phụ thuộc.

Bộ giải mã video 30 biểu diễn ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để phân tích cú pháp theo Bảng 1, Bảng 2, Bảng 3 ở trên. Ví dụ, bộ giải mã video 30 biểu diễn ví dụ về bộ giải mã video được tạo cấu hình để mã hóa trường hợp thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất. Phần tử cú pháp thứ nhất có thể là

một phần của PPS. Giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất có thể biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất. Khi dự báo trong hình được cho phép trên các biên lát, bộ giải mã video 30 có thể mã hóa đơn vị mã hóa thứ nhất của lát thứ nhất dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai của lát thứ hai. Đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị việc dự báo trong hình được cho phép trên các lát, bộ giải mã video 30 có thể mã hóa phần tử cú pháp thứ hai biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát. Phần tử cú pháp thứ hai có thể là một phần của phần đầu lát, và sự có mặt của phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát có thể phụ thuộc vào giá trị thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất. Bộ giải mã video 30 cũng có thể mã hóa trường hợp thứ hai của phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ hai. Giá trị thứ hai cho phần tử cú pháp thứ nhất có thể biểu thị rằng dự báo trong hình không được phép trên các lát đối với các lát của hình thứ hai.

Trong một số trường hợp, các kỹ thuật giải mã khác nhau được mô tả liên quan đến bộ giải mã video 30 có thể cũng có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20. Ví dụ, là một phần của quy trình mã hóa video, bộ mã hóa video 20 có thể giải mã video mã hóa.

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để giải mã dữ liệu video theo các kỹ thuật của sáng chế. Ví dụ, phương pháp trên Fig.5 được mô tả liên quan đến bộ giải mã video 30 trên Fig.1 và Fig.4 mặc dù phương pháp này cũng có thể được thực hiện bởi các loại bộ giải mã video khác.

Bộ giải mã video 30 có thể thu dữ liệu video (150). Trong dữ liệu video thu được, bộ giải mã video 30 có thể phân tích cú pháp tập hợp thông số của dữ liệu video để xác định xem hình hiện thời có được phân tách thành các sóng hoặc các ô không (152). Khi hình hiện thời được xác định sẽ được phân tách thành các sóng hoặc các ô, bộ giải mã video 30 có thể xác định liệu việc dự báo phân tách chéo có được cho phép hay không (154). Nếu dự báo phân tách chéo không được phép (154, Không), thì bộ giải mã video 30 có thể giải mã các sóng hoặc các ô song song (156). Nếu dự báo phân tách chéo được phép (154, Có), thì bộ giải mã video 30 có thể xác định các điểm nhập cho lát hiện thời trong các đơn vị phân tách khác (158).

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để lập mã dữ liệu video theo các kỹ thuật của sáng chế. Ví dụ, phương pháp trên Fig.5 được mô tả liên quan đến bộ lập mã video chung. Bộ lập mã video chung có thể, ví dụ, là bộ giải mã video ví

dụ như bộ giải mã video 30 trên Fig.1 và Fig.4 hoặc có thể là bộ mã hóa video ví dụ như bộ mã hóa video 20 trên Fig.1 và Fig.3, mặc dù phương pháp này cũng có thể được thực hiện bởi các loại bộ lập mã video khác.

Bộ lập mã video xác định xem việc dự báo trong hình có được cho phép trên các lát của hình không (162). Khi xác định việc dự báo trong hình không được phép trên các lát của hình, bộ lập mã video có thể lập mã phần tử cú pháp. Nếu bộ lập mã video là bộ mã hóa video, thì lập mã phần tử cú pháp có thể bao gồm tạo ra phần tử cú pháp và thiết lập phần tử cú pháp về giá trị biểu thị rằng việc dự báo trong hình không được phép trên các biên lát trong các hình. Nếu bộ lập mã video là bộ giải mã video, thì bộ giải mã video có thể lập mã phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp phần tử cú pháp và xác định phần tử cú pháp được thiết lập về một giá trị biểu thị rằng dự báo trong hình không được phép trên các biên lát của hình. Phần tử cú pháp được tạo ra bởi bộ mã hóa video hoặc được phân tích cú pháp bởi bộ giải mã video có thể là một phần của PPS.

Nếu dự báo trong hình không được cho phép trên các lát của hình (162, Không), thì bộ lập mã video có thể, trong một số trường hợp, lập mã các lát của hình một cách độc lập (164). Theo cách tương tự như trên, khi xác định dự báo trong hình được cho phép trên các lát của hình, bộ lập mã video có thể mã hóa các phần tử cú pháp. Nếu bộ lập mã video là bộ mã hóa video, thì lập mã phần tử cú pháp có thể bao gồm tạo ra phần tử cú pháp và thiết lập phần tử cú pháp về giá trị biểu thị rằng việc dự báo trong hình được cho phép trên các biên lát trong các hình. Nếu bộ lập mã video là bộ giải mã video, thì bộ giải mã video có thể lập mã phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp phần tử cú pháp và xác định phần tử cú pháp được thiết lập về giá trị biểu thị rằng dự báo trong hình được phép qua các biên lát của hình. Do đó, đối với trường hợp thứ nhất của phần tử cú pháp (ví dụ như kết hợp với hình thứ nhất), giá trị thứ nhất có thể biểu thị rằng dự báo trong hình được phép trên các biên lát, trong khi đối với trường hợp thứ hai của phần tử cú pháp (ví dụ như kết hợp với hình thứ hai), giá trị thứ hai của phần tử cú pháp có thể biểu thị rằng dự báo trong hình không được cho phép trên các biên lát.

Trong các trường hợp mà dự báo trong hình được cho phép trên các biên lát của hình (162, Có), bộ lập mã video có thể xác định đối với một lát cụ thể, xem dự báo trong hình có được cho phép trên các biên của lát cụ thể đó không (166). Khi xác

định xem dự báo trong hình có được phép trên các biên của lát cụ thể không, bộ lập mã video có thể mã hóa phần tử cú pháp thứ hai. Nếu bộ lập mã video là bộ mã hóa video, thì lập mã phần tử cú pháp thứ hai có thể bao gồm tạo ra phần tử cú pháp thứ hai để đưa vào dòng bit mã hóa và thiết lập phần tử cú pháp thứ hai bằng giá trị biểu thị rằng dự báo trong hình không được phép trên các biên của lát hoặc thiết lập phần tử cú pháp thứ hai bằng giá trị biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các biên của lát. Nếu bộ lập mã video là bộ giải mã video, thì bộ giải mã video có thể lập mã phần tử cú pháp thứ hai bằng cách phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ hai và xác định phần tử cú pháp thứ hai được thiết lập bằng giá trị biểu thị rằng dự báo trong hình không được phép trên các biên của lát hoặc xác định phần tử cú pháp thứ hai được thiết lập bằng giá trị biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các biên của lát. Phần tử cú pháp thứ hai, được tạo ra bởi bộ mã hóa video hoặc được phân tích cú pháp bởi bộ giải mã video, có thể là một phần của phần đầu lát, và sự có mặt của phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát có thể phụ thuộc vào phần tử cú pháp thứ nhất trong PPS.

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

Ví dụ, và không giới hạn, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc

thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ nhanh, hoặc phương tiện bất kỳ khác có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bằng máy tính. Hơn nữa, kết nối bất kỳ có thể được gọi là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ trang web, máy chủ, hoặc nguồn từ xa bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn, đường thuê bao số (DSL - digital subscriber line), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng được bao gồm trong định nghĩa vật ghi. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các kết nối, sóng mang, tín hiệu, hoặc phương tiện khả biến khác, thay vào đó là đề cập đến phương tiện lưu trữ hữu hình, không khả biến. Đĩa từ và đĩa quang, như mô tả ở đây, bao gồm CD (đĩa compact), đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (DVD - digital versatile disc), đĩa mềm và đĩa blu-ray trong đó đĩa từ thường sao lại dữ liệu từ tính, trong khi đĩa quang sao lại dữ liệu quang bằng laze. Kết hợp các loại ở trên cũng có thể được đưa vào trong phạm vi vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), bộ xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - application specific integrated circuit), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA - field programmable gate array) hoặc mạch logic tích hợp tương đương hoặc rời rạc khác. Do đó, thuật ngữ “bộ xử lý” được sử dụng ở đây có thể được dùng để chỉ bất kỳ trong số cấu trúc nói trên hoặc cấu trúc khác bất kỳ thích hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, chức năng được mô tả trong sáng chế có thể được cung cấp trong các môđun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc tích hợp trong bộ codec kết hợp. Hơn nữa, các kỹ thuật có thể được thực hiện đầy đủ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều thiết bị, bao gồm điện thoại không dây, mạch tích hợp (IC - integrated circuit) hoặc tập hợp IC (ví dụ, tập hợp chip). Các thành phần, môđun, hoặc các đơn vị khác nhau được mô tả trong sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế, nhưng không nhất thiết phải thực hiện bởi

các đơn vị phần cứng khác nhau. Thay vào đó, như mô tả ở trên, các đơn vị khác nhau có thể được kết hợp trong đơn vị phần cứng codec hoặc được cung cấp bởi tập hợp đơn vị phần cứng tích hợp, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như mô tả ở trên, cùng phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp.

Nhiều ví dụ khác nhau đã được mô tả trên đây. Các ví dụ này và các ví dụ khác đều nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp lập mã dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

lập mã, trong tập thông số hình ảnh, phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất của dữ liệu video, trong đó giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất bằng cách biểu thị rằng các phần tử cú pháp trong các phần đầu đối với một hoặc nhiều lát của hình thứ nhất được cho phép dự báo từ các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát đứng trước của hình thứ nhất;

đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát, lập mã, trong các phần đầu lát tương ứng của các lát trong hình thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai biểu thị việc dự báo trong hình có được cho phép trên lát đó hay không bằng cách biểu thị việc các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát tương ứng có được dự báo từ các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát đứng trước hay không, trong đó sự có mặt của phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát phụ thuộc vào giá trị thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất; và,

đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát và phần tử cú pháp thứ hai tương ứng, đối với lát thứ nhất của hình thứ nhất, biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên lát thứ nhất, lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất trong lát thứ nhất của hình thứ nhất của dữ liệu video dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai trong lát thứ hai của hình thứ nhất của dữ liệu video.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lập mã địa chỉ bắt đầu cho một lát của dữ liệu video, trong đó địa chỉ bắt đầu cho lát này được đặt trước phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lập mã phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm lập mã trường hợp thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước:

lập mã trường hợp thứ hai của phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ hai, trong

đó giá trị thứ hai cho trường hợp thứ hai của phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình không được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lập mã các lát của hình thứ hai một cách độc lập.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lập mã phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm mã hóa phần tử cú pháp thứ nhất, trong đó mã hóa phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm tạo ra phần tử cú pháp thứ nhất với giá trị thứ nhất, và trong đó bước lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất bao gồm mã hóa đơn vị mã hóa thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lập mã phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm giải mã phần tử cú pháp thứ nhất, trong đó giải mã phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm phân tích phần tử cú pháp thứ nhất để xác định giá trị thứ nhất, và trong đó bước lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất bao gồm giải mã đơn vị mã hóa thứ nhất.

7. Thiết bị lập mã dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ hình thứ nhất của dữ liệu video; và

bộ lập mã video được tạo cấu hình để:

lập mã, trong tập thông số hình ảnh, phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất, trong đó giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất bằng cách biểu thị rằng các phần tử cú pháp trong các phần đầu đối với một hoặc nhiều lát của hình thứ nhất được cho phép dự báo từ các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát đứng trước của hình thứ nhất;

đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát, lập mã, trong các phần đầu lát tương ứng của các lát trong hình thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai biểu thị việc dự báo trong hình có được cho phép trên lát đó hay không bằng cách biểu thị việc các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát tương ứng có được dự báo từ các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát đứng trước hay không, trong đó sự có mặt của phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát phụ thuộc vào giá trị thứ nhất của phần tử

cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất; và,

đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát và phần tử cú pháp thứ hai tương ứng, đối với lát thứ nhất của hình thứ nhất, biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên lát thứ nhất, lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất trong lát thứ nhất của hình thứ nhất của dữ liệu video dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai trong lát thứ hai của hình thứ nhất của dữ liệu video.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để:

lập mã địa chỉ bắt đầu cho một lát của dữ liệu video, trong đó địa chỉ bắt đầu cho lát này được đặt trước phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát.

9. Thiết bị theo điểm 7, trong đó, để lập mã phần tử cú pháp thứ nhất, bộ lập mã video lập mã trường hợp thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất, và trong đó bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để:

lập mã trường hợp thứ hai của phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ hai, trong đó giá trị thứ hai cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình không được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ hai.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để:

lập mã các lát của hình thứ hai một cách độc lập.

11. Thiết bị theo điểm 7, trong đó bộ lập mã video bao gồm bộ mã hóa video, trong đó, để lập mã phần tử cú pháp thứ nhất, bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để tạo ra phần tử cú pháp thứ nhất với giá trị thứ nhất, và trong đó, để lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất, bộ lập mã video được tạo cấu hình để mã hóa đơn vị mã hóa thứ nhất.

12. Thiết bị theo điểm 7, trong đó bộ lập mã video bao gồm bộ giải mã video, trong đó, để lập mã phần tử cú pháp thứ nhất, bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để phân tích phần tử cú pháp thứ nhất để xác định giá trị thứ nhất, và trong đó, để lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất, bộ lập mã video được tạo cấu hình để giải mã đơn vị mã hóa

thứ nhất.

13. Thiết bị theo điểm 7, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một trong số:

mạch tích hợp;

bộ vi xử lý; và,

thiết bị truyền thông không dây bao gồm bộ lập mã video.

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

phương tiện lập mã, trong tập thông số hình ảnh, phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất của dữ liệu video, trong đó giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất bằng cách biểu thị rằng các phần tử cú pháp trong các phần đầu đối với một hoặc nhiều lát của hình thứ nhất được cho phép dự báo từ các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát đứng trước của hình thứ nhất;

phương tiện lập mã, đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát và trong các phần đầu lát tương ứng của các lát trong hình thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai biểu thị việc dự báo trong hình được cho phép trên lát đó bằng cách biểu thị việc các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát tương ứng có được dự báo từ các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát đứng trước hay không, trong đó sự có mặt của phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát phụ thuộc vào giá trị thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất; và,

phương tiện lập mã, đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát và phần tử cú pháp thứ hai tương ứng, đối với lát thứ nhất của hình thứ nhất, biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên lát thứ nhất, đơn vị mã hóa thứ nhất trong lát thứ nhất của hình thứ nhất của dữ liệu video dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai trong lát thứ hai của hình thứ nhất của dữ liệu video.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện lập mã địa chỉ bắt đầu cho một lát của dữ liệu video, trong đó địa chỉ bắt đầu cho lát này được đặt trước phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát.

16. Thiết bị theo điểm 14, trong đó phương tiện lập mã phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm phương tiện lập mã trường hợp thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện lập mã trường hợp thứ hai của phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ hai, trong đó giá trị thứ hai cho trường hợp thứ hai của phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình không được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ hai.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện lập mã các lát của hình thứ hai một cách độc lập.

18. Thiết bị theo điểm 14, trong đó phương tiện lập mã phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm phương tiện mã hóa phần tử cú pháp thứ nhất, trong đó phương tiện mã hóa phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm phương tiện tạo ra phần tử cú pháp thứ nhất với giá trị thứ nhất, và trong đó phương tiện lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất bao gồm phương tiện mã hóa đơn vị mã hóa thứ nhất.

19. Thiết bị theo điểm 14, trong đó phương tiện lập mã phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm phương tiện giải mã phần tử cú pháp thứ nhất, trong đó phương tiện giải mã phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm phương tiện phân tích phần tử cú pháp thứ nhất để tạo ra giá trị thứ nhất, và trong đó phương tiện lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất bao gồm phương tiện giải mã đơn vị mã hóa thứ nhất.

20. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

lập mã, trong tập thông số hình ảnh, phần tử cú pháp thứ nhất cho hình thứ nhất của dữ liệu video, trong đó giá trị thứ nhất cho phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất bằng cách biểu thị rằng các phần tử cú pháp trong các phần đầu đối với một hoặc nhiều lát của hình thứ nhất được cho phép dự báo từ các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát đứng trước của hình thứ nhất;

đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát, lập mã, trong các phần đầu lát tương ứng của các lát trong hình thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai biểu thị việc dự báo trong hình có được cho phép trên lát đó hay không bằng cách biểu thị việc các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát tương ứng có được dự báo từ các phần tử cú pháp trong phần đầu của lát đứng trước hay không, trong đó sự có mặt của phần tử cú pháp thứ hai trong phần đầu lát phụ thuộc vào giá trị thứ nhất của phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát đối với các lát của hình thứ nhất;

đáp lại phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên các lát và phần tử cú pháp thứ hai tương ứng, đối với lát thứ nhất của hình thứ nhất, biểu thị rằng dự báo trong hình được cho phép trên lát thứ nhất của hình thứ nhất của dữ liệu video, lập mã đơn vị mã hóa thứ nhất của lát thứ nhất dựa trên thông tin của đơn vị mã hóa thứ hai trong lát thứ hai của hình thứ nhất của dữ liệu video.

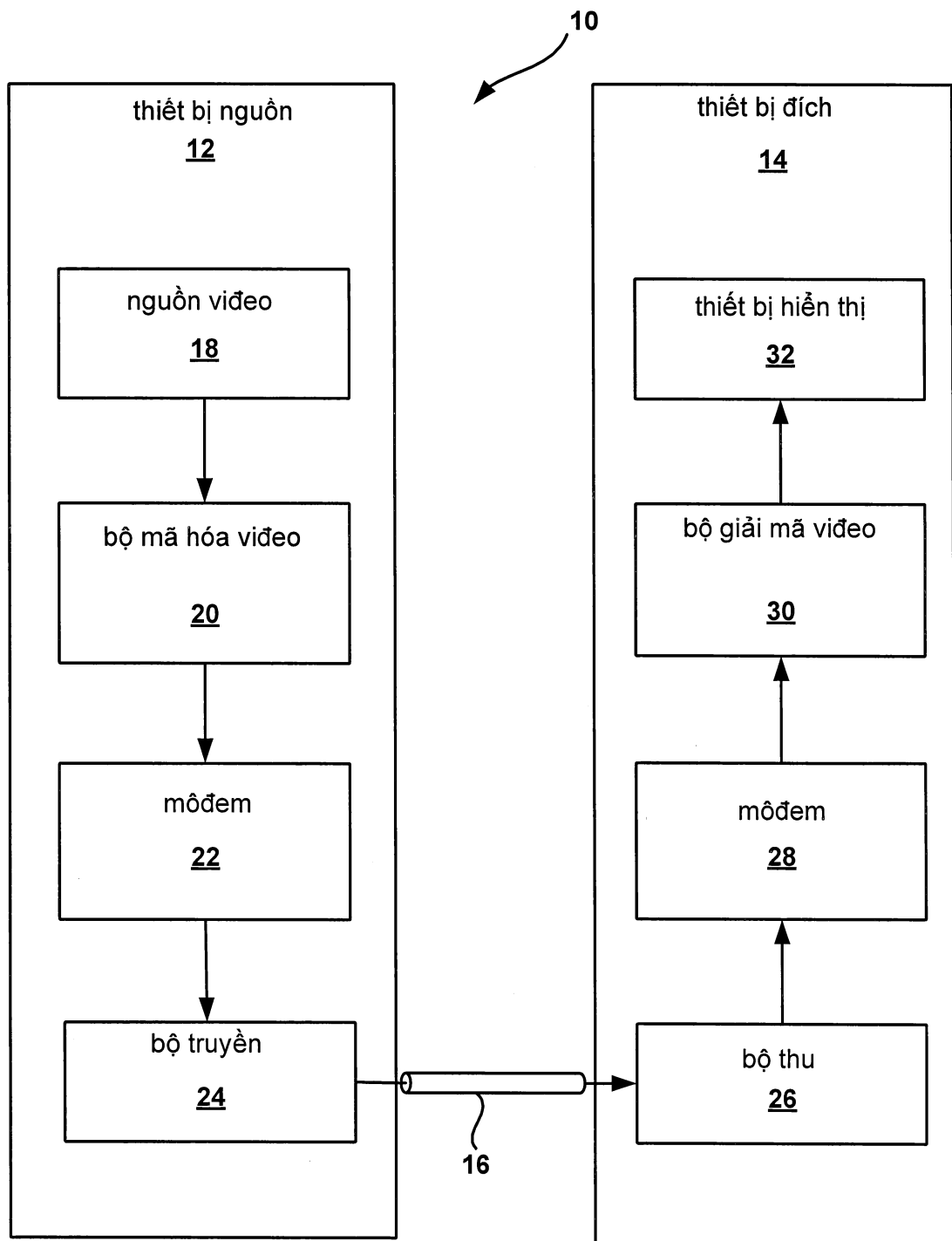


Fig.1

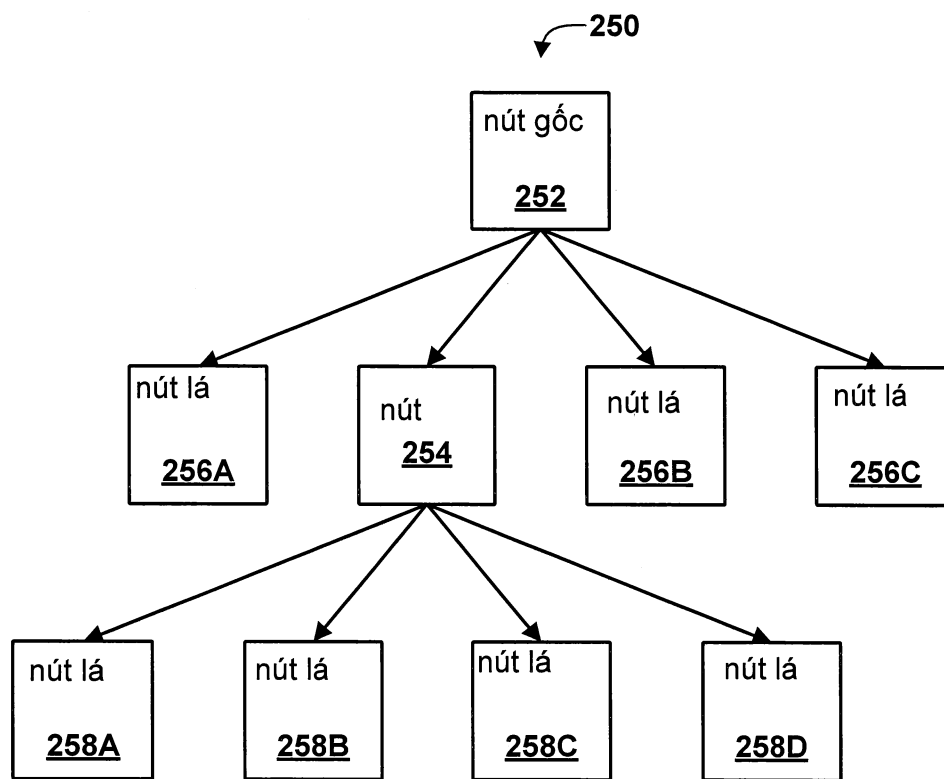


Fig.2A

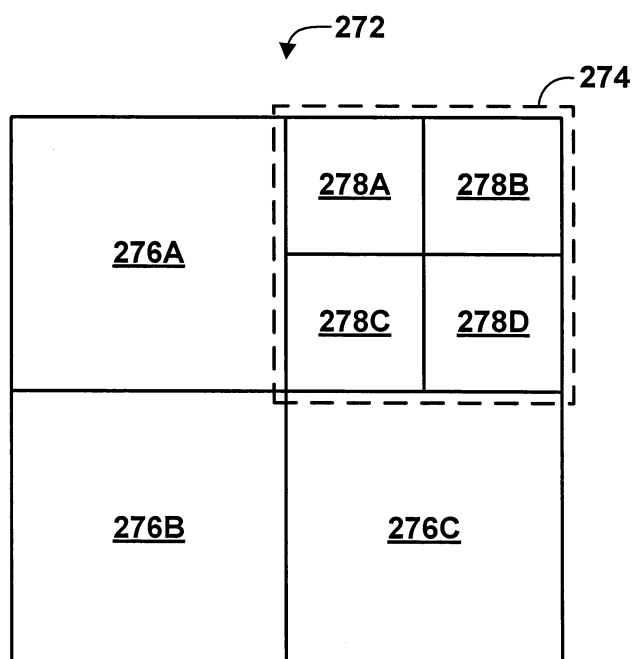


Fig.2B

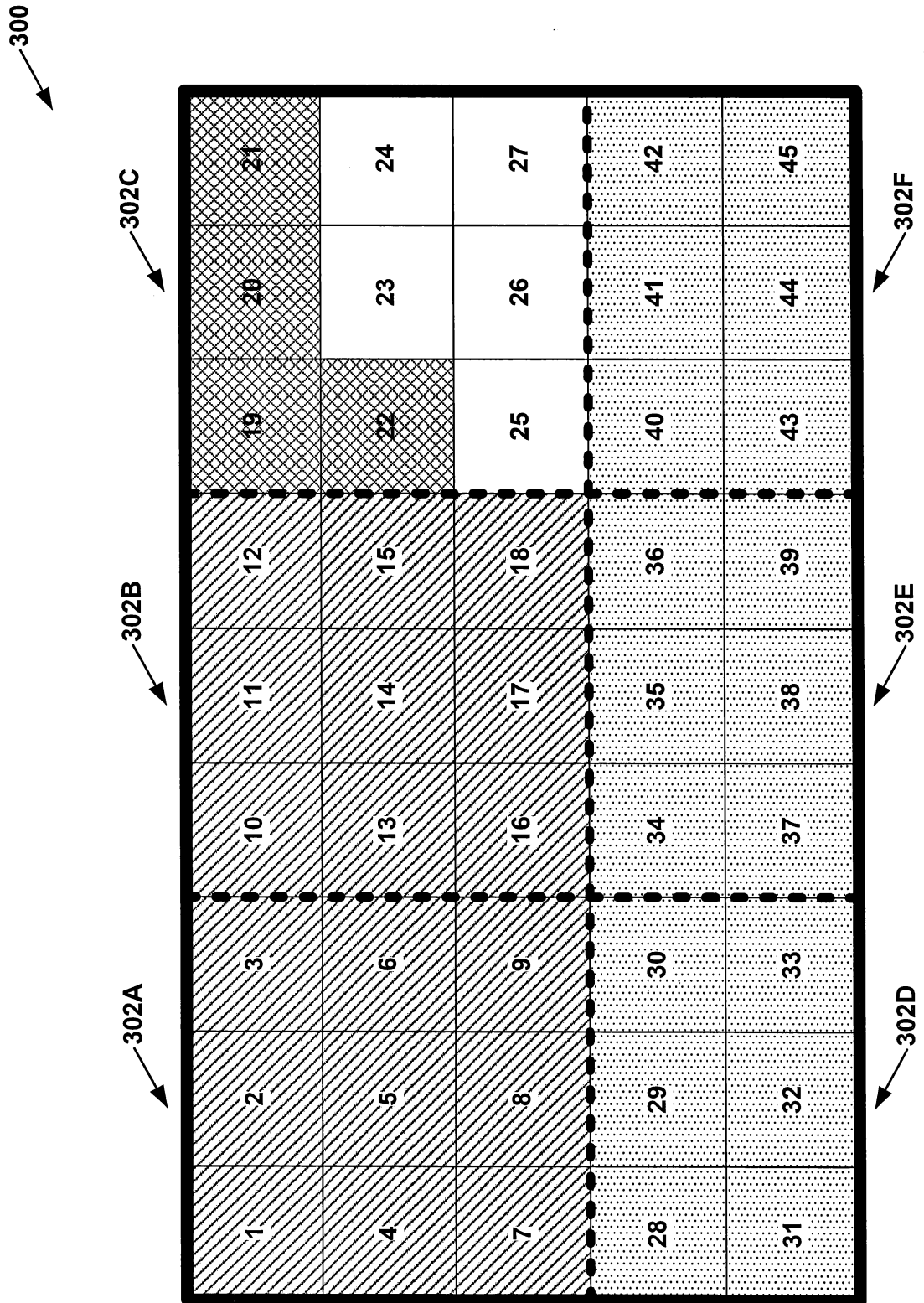


Fig.3

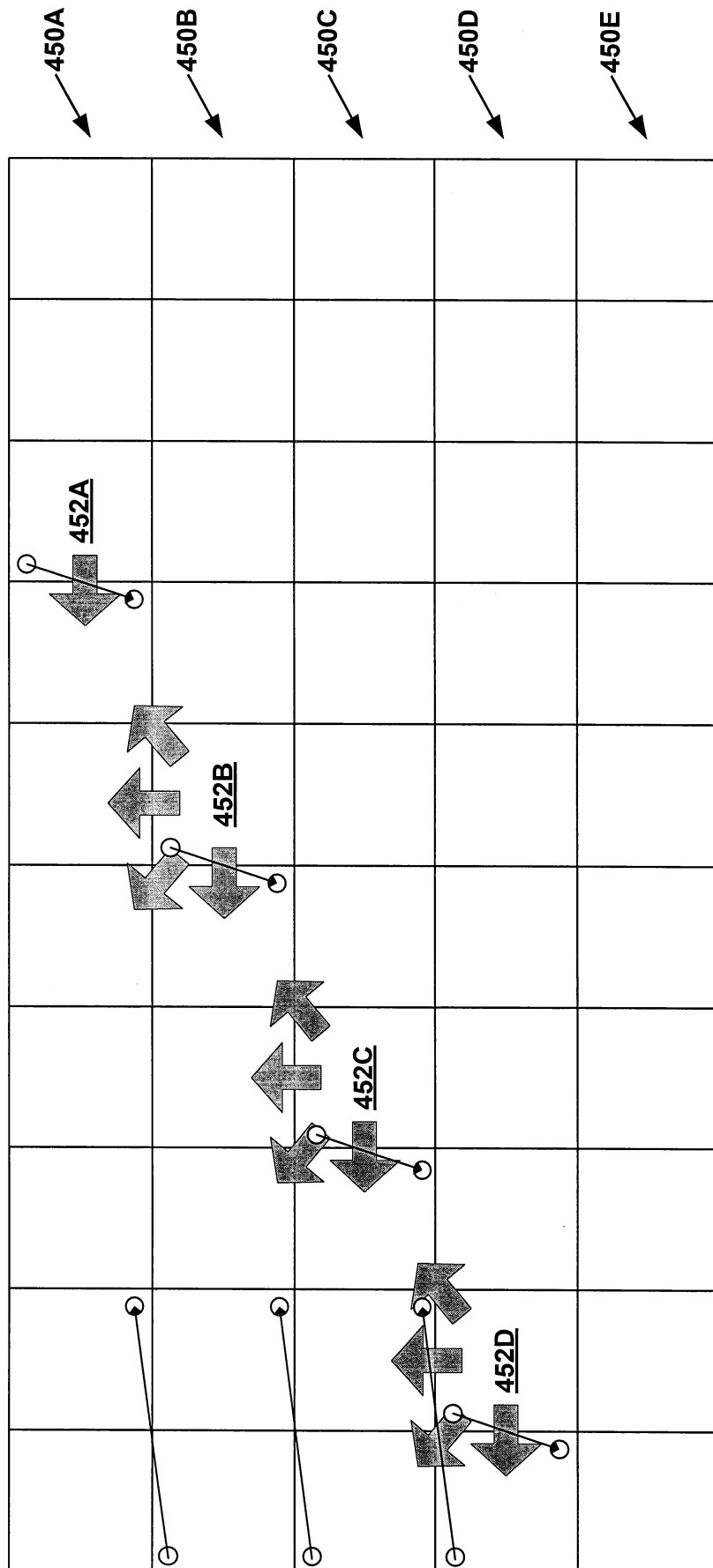


Fig.4

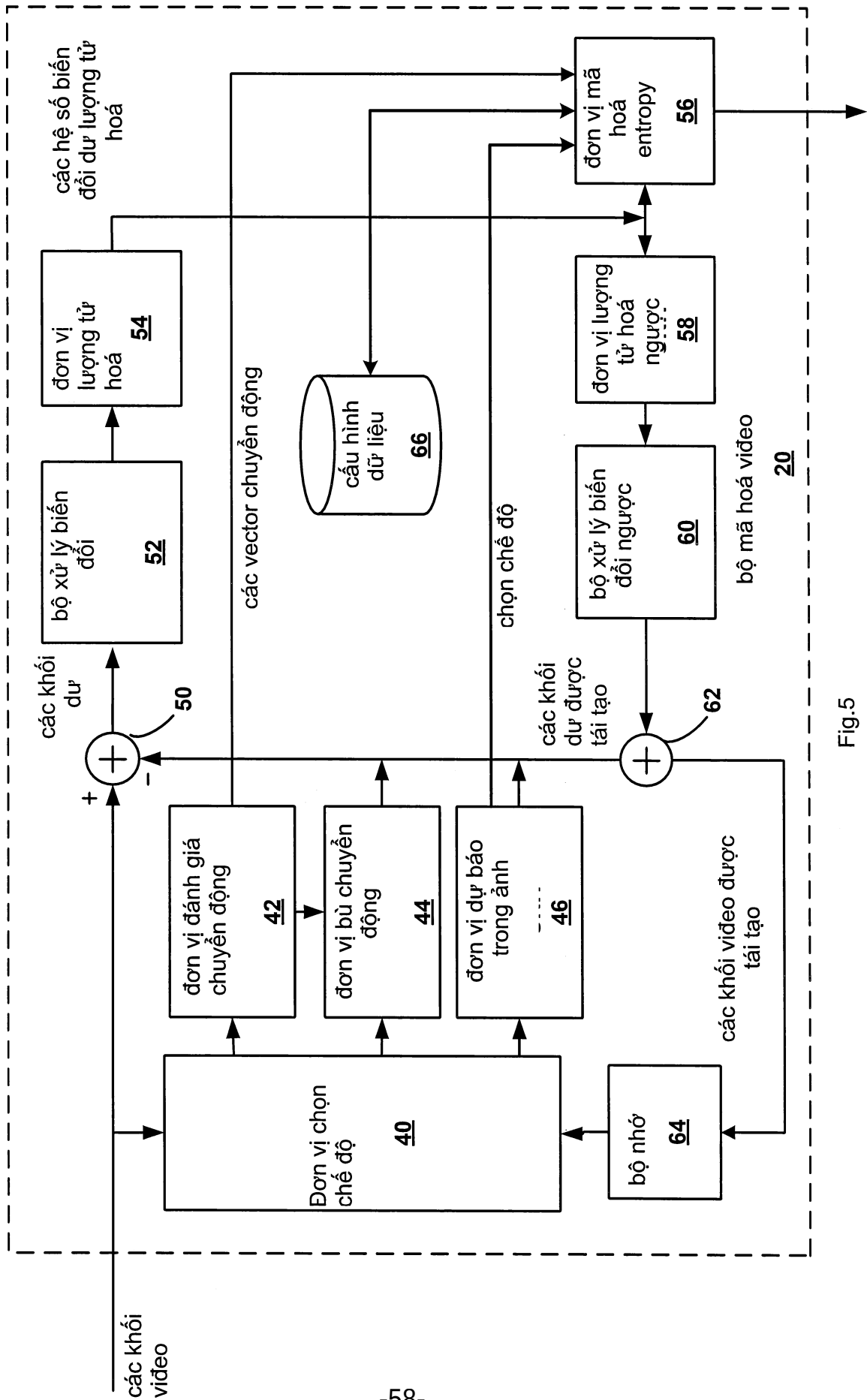


Fig.5

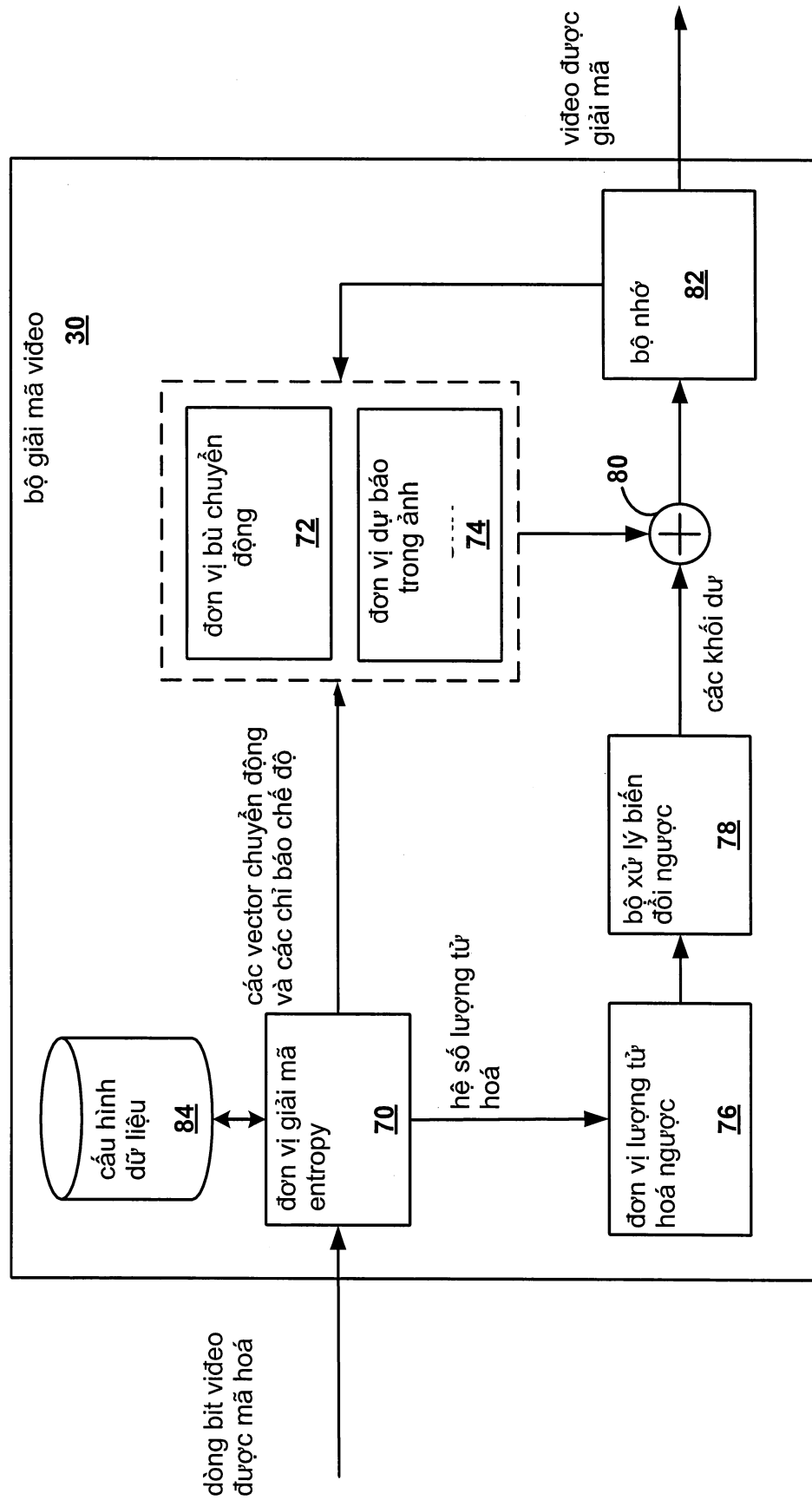


Fig.6

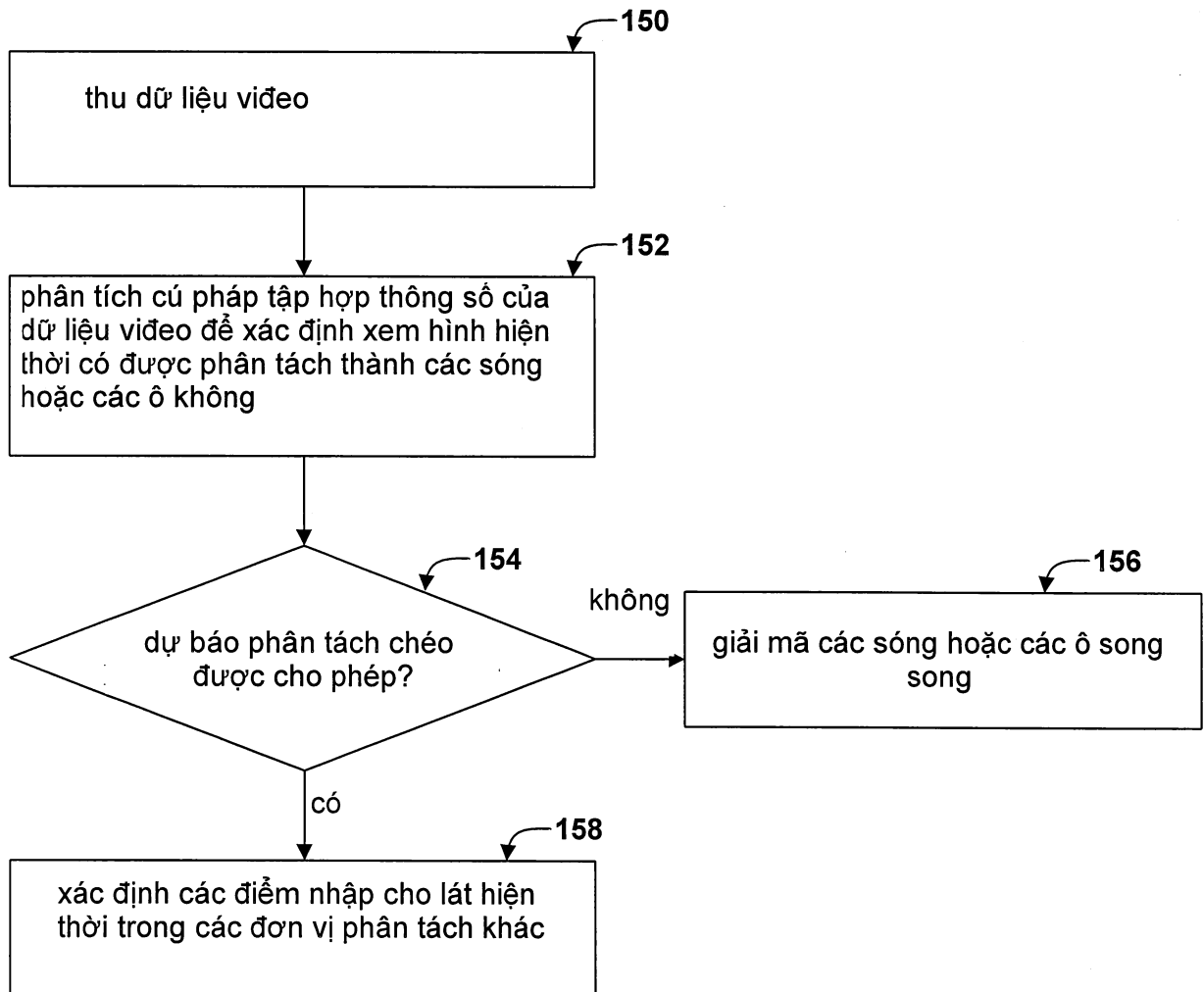


Fig.7

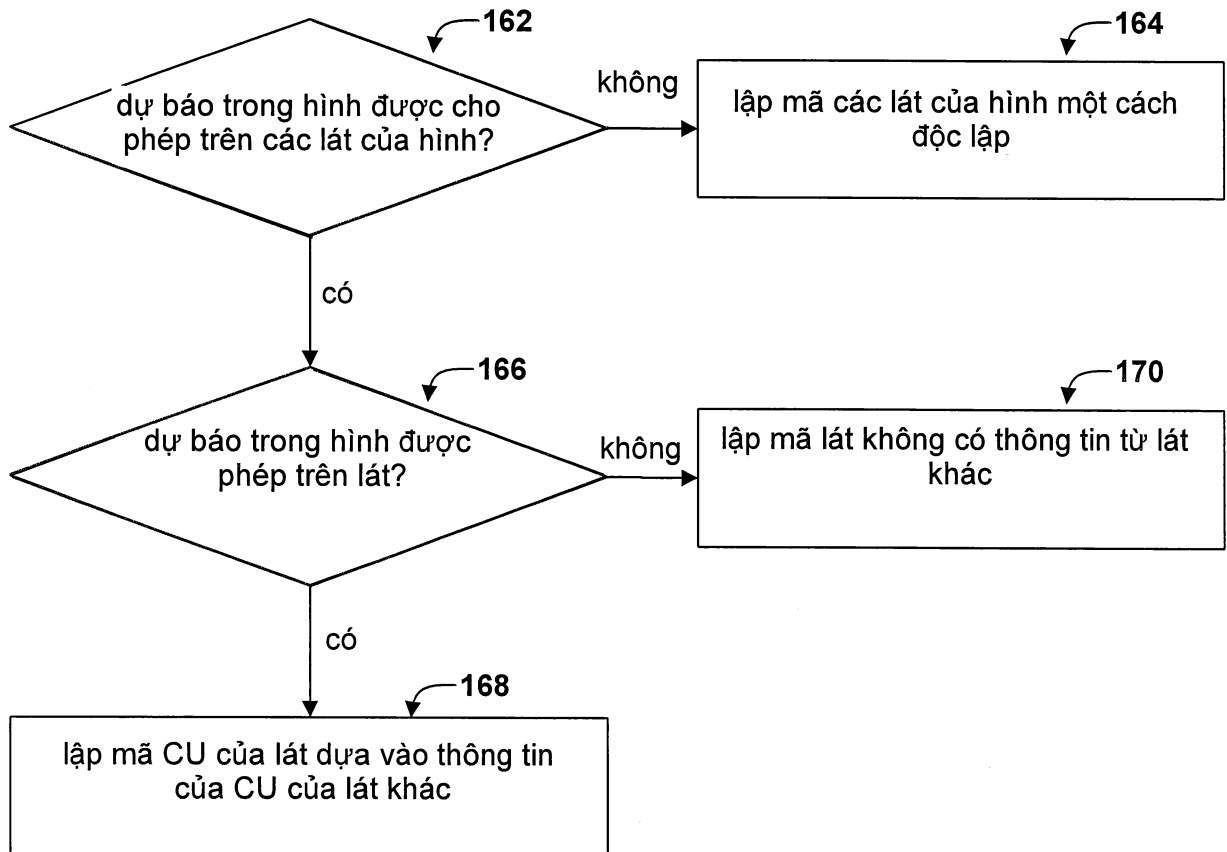


Fig.8