



(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)



1-0045193

(51)^{2020.01} H04N 19/157; H04N 19/132; H04N
19/70; H04N 19/18; H04N 19/597;
H04N 19/11

(13) B

(21) 1-2021-07443

(22) 17/06/2020

(86) PCT/KR2020/007811 17/06/2020

(87) WO2020/256389 24/12/2020

(30) 62/863,258 18/06/2019 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/03/2022 408A

(71) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Republic of Korea

(72) YOO, Sunmi (KR); NAM, Junghak (KR); CHOI, Jungah (KR).

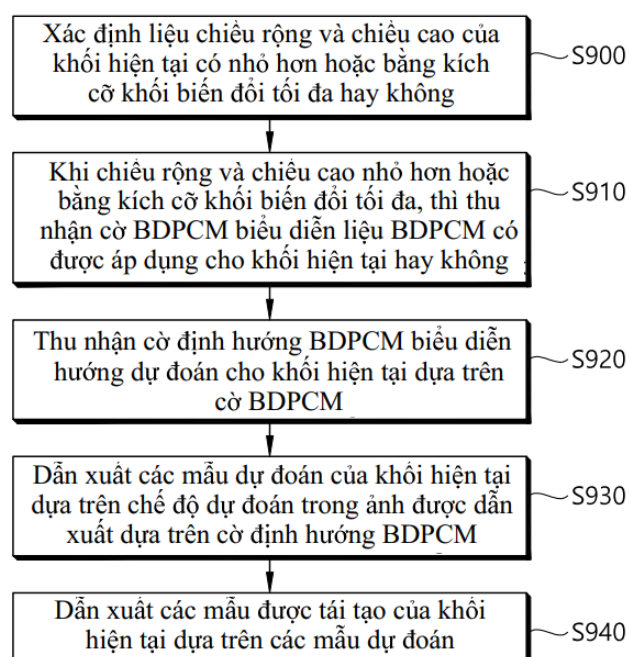
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA HÌNH ẢNH, VÀ PHƯƠNG PHÁP
TRUYỀN DỮ LIỆU CHO HÌNH ẢNH

(21) 1-2021-07443

(57) Sáng chế này đề cập đến phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo sáng chế được đặc trưng ở chỗ gồm: bước xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa hay không; bước thu thập cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM), mà chỉ ra việc liệu có áp dụng BDPCM cho khối hiện tại hay không, khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa; bước thu thập cờ định hướng BDPCM chỉ ra hướng dự đoán cho khối hiện tại trên cơ sở cờ BDPCM; bước dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất trên cơ sở cờ định hướng BDPCM; và bước dẫn xuất các mẫu thu hồi của khối hiện tại trên cơ sở các mẫu dự đoán. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp mã hóa hình ảnh, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp, và phương pháp truyền dữ liệu cho hình ảnh.

Fig.9



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ mã hóa hình ảnh và cụ thể hơn là phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh để tạo mã khối hiện tại thực hiện việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) trong hệ thống tạo mã hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao, chẳng hạn như các hình ảnh độ nét cao (High Definition, HD) và các hình ảnh độ nét cực cao (Ultra High Definition, UHD), ngày càng tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Khi dữ liệu hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao, thì lượng thông tin hoặc các bit cần được truyền sẽ tăng lên so với dữ liệu hình ảnh cũ. Do đó, khi dữ liệu hình ảnh được truyền sử dụng phương tiện chẳng hạn như đường truyền băng thông rộng có dây/không dây thông thường hoặc dữ liệu hình ảnh được lưu trữ sử dụng phương tiện lưu trữ hiện có, thì chi phí truyền và chi phí lưu trữ của chúng sẽ tăng lên.

Theo đó, cần có một kỹ thuật nén hình ảnh hiệu quả cao để truyền, lưu trữ, và tái lập thông tin của các hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao một cách hiệu quả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích kỹ thuật của sáng chế là đề xuất phương pháp và máy để cải thiện hiệu quả tạo mã hình ảnh.

Một mục đích kỹ thuật khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và máy để tăng hiệu quả của BDPCM.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa hay không, khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa thì, thu nhận cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, thu nhận cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại dựa trên cờ BDPCM, dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất dựa trên cờ định hướng BDPCM và dẫn xuất các mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị giải mã thực hiện sự giải mã hình ảnh được đề xuất. Thiết bị giải mã bao gồm bộ giải mã entropi để xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa thì, thu nhận cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, thu nhận cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại dựa trên cờ BDPCM; bộ dự đoán để dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất từ cờ định hướng BDPCM; và bộ cộng để dẫn xuất các mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán.

Theo một phương án khác của sáng chế, phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước xác định liệu

chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa hay không, khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa thì, tạo ra cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, tạo ra cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại và mã hóa thông tin hình ảnh gồm cờ BDPCM và cờ định hướng BPDCM.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị mã hóa thực hiện sự mã hóa hình ảnh được đề xuất. Thiết bị mã hóa bao gồm bộ dự đoán để xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa thì, tạo ra cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, tạo ra cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại; và bộ mã hóa entropi để mã hóa thông tin hình ảnh gồm cờ BDPCM và cờ định hướng BPDCM.

Các hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, bằng cách phát tín hiệu cờ BDPCM dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa, kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể được xem xét trong các bước phát tín hiệu cờ BDPCM và xác định liệu có áp dụng BDPCM hay không, và qua quá trình này, có thể giảm lượng bit cho BDPCM và cải thiện hiệu quả tạo mã tổng thể.

Theo sáng chế, phần tử cú pháp biểu diễn liệu BDPCM có bị ràng buộc hay không đối với hình ảnh có thể được phát tín hiệu, và qua quá trình này, việc liệu BDPCM có được thực hiện trên hình ảnh hay không có thể được xác định với một phần tử cú pháp, do đó, hiệu quả tạo mã hình ảnh tổng thể có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa vắn tắt ví dụ của thiết bị tạo mã video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng.

Fig.2 là sơ đồ dạng giản đồ minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà (các) phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà (các) phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Fig.4 minh họa ví dụ của phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên sự dự đoán trong ảnh.

Fig.5 minh họa ví dụ của phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên sự dự đoán trong ảnh.

Fig.6 thể hiện dạng sơ đồ quy trình dự đoán trong ảnh.

Fig.7 thể hiện dạng sơ đồ phương pháp mã hóa hình ảnh bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Fig.8 thể hiện dạng sơ đồ thiết bị mã hóa để thực hiện phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế.

Fig.9 thể hiện dạng sơ đồ phương pháp giải mã hình ảnh bởi thiết bị giải mã theo sáng chế.

Fig.10 biểu diễn dạng sơ đồ thiết bị giải mã để thực hiện phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế.

Fig.11 minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống tạo dòng nội dung mà sáng chế được áp dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được sửa đổi dưới nhiều dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của nó sẽ được mô tả và được minh họa trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án không nhằm hạn chế sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây chỉ được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể nhưng không nhằm hạn chế sáng chế. Sự biểu diễn của số ít gồm sự biểu diễn của số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau rõ ràng. Các thuật ngữ chẳng hạn như “gồm” và “có” nhằm chỉ ra rằng các tính năng, các số lượng, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần, hoặc các sự kết hợp của chúng được sử dụng trong phần mô tả sau đây tồn tại và do đó cần hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều tính năng, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, thành phần, hoặc các sự kết hợp khác nhau của chúng không bị loại trừ.

Trong khi đó, các phần tử trong các hình vẽ được mô tả trong sáng chế được vẽ độc lập nhằm mục đích thuận tiện cho sự giải thích của các chức năng cụ thể khác nhau, và không có nghĩa là các phần tử được thể hiện bằng phần cứng độc lập hoặc phần mềm độc lập. Ví dụ, hai hoặc nhiều phần tử trong các phần tử có thể được kết hợp để tạo thành một phần tử duy nhất, hoặc một phần tử có thể được phân chia thành nhiều phần tử. Các phương án trong đó các phần tử được kết hợp và/hoặc được phân chia thuộc về sáng chế mà không rời khỏi khái niệm của sáng chế.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo đến các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng để chỉ ra các phần tử giống nhau xuyên suốt các bản vẽ, và các mô tả giống nhau về các phần tử giống nhau sẽ được bỏ qua.

Fig.1 minh họa vắn tắt ví dụ của thiết bị tạo mã video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng.

Tham khảo đến Fig.1, hệ thống tạo mã video/hình ảnh có thể gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể phân phối thông tin hoặc dữ liệu video/hình ảnh được mã hóa ở dạng tệp hoặc tạo dòng đến thiết bị nhận qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Thiết bị nguồn có thể gồm bộ nguồn video, thiết bị mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị nhận có thể gồm bộ nhận, thiết bị giải mã, và bộ kết xuất. Thiết bị mã hóa có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ truyền có thể được gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ nhận có thể được gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể gồm bộ hiển thị, và bộ hiển thị có thể được tạo cấu hình là thiết bị riêng biệt hoặc thành phần bên ngoài.

Bộ nguồn video có thể thu thập video/hình ảnh qua quá trình thu nạp, tổng hợp, hoặc tạo ra video/hình ảnh. Bộ nguồn video có thể gồm thiết bị thu nạp video/hình ảnh và/hoặc thiết bị tạo video/hình ảnh. Thiết bị thu nạp video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, kho trữ video/hình ảnh gồm video/các hình ảnh đã chụp trước đó, và những thứ tương tự. Thiết bị tạo video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, các máy tính, các máy tính bảng và điện thoại thông minh, và có thể (kiểu điện tử) tạo ra video/các hình ảnh. Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra qua máy tính hoặc thiết bị tương tự. Trong trường hợp này, quá trình thu nạp video/hình ảnh có thể được thay thế bằng quá trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa hình ảnh/hình ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện một loạt các quy trình chẳng hạn như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa để nén và tạo mã hiệu quả. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được xuất ra ở dạng dòng bit.

Bộ truyền có thể truyền thông tin hình ảnh/hình ảnh được mã hóa hoặc dữ liệu đầu ra ở dạng dòng bit đến bộ nhận của thiết bị nhận qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng ở dạng tệp hoặc tạo dòng. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau chẳng hạn như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và loại tương tự. Bộ truyền có thể gồm phần tử để tạo ra tệp phương tiện qua định dạng tệp được xác định trước và có thể gồm phần tử để truyền qua mạng phát rộng/truyền thông. Bộ nhận có thể nhận/trích xuất dòng bit và truyền dòng bit nhận được đến thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể giải mã video/hình ảnh bằng cách thực hiện một loạt các quy trình chẳng hạn như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với hoạt động của thiết bị mã hóa.

Bộ kết xuất có thể trình diễn video/hình ảnh được giải mã. Video/hình ảnh được trình diễn có thể được hiển thị qua bộ hiển thị.

Sáng chế đề cập đến sự tạo mã video/hình ảnh. Ví dụ, các phương pháp/các phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn tạo mã video đa năng (Versatile Video Coding, VVC), tạo mã video thiết yếu (Essential Video Coding, EVC), tiêu chuẩn AOMedia video 1 (AOMedia Video 1, AV1), thế hệ thứ 2 của tiêu chuẩn tạo mã video âm thanh (2nd Generation of Audio Video Coding Standard, AVS2), hoặc tiêu chuẩn tạo mã video/hình ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267 hoặc H.268, v.v.).

Sáng chế trình bày các phương án tạo mã video/hình ảnh khác nhau, và các phương án có thể được thực hiện kết hợp với nhau trừ khi được đề cập khác.

Trong sáng chế, video có thể đề cập đến một loạt các hình ảnh theo thời gian. Ảnh thường đề cập đến đơn vị biểu diễn một hình ảnh trong một múi thời gian cụ thể, và ảnh

con/mảnh/ô xếp là đơn vị cấu thành một phần của ảnh trong việc tạo mã. Ảnh con/mảnh/ô xếp có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU). Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều ảnh con/mảnh/ô xếp. Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều nhóm ô xếp. Một nhóm ô xếp có thể gồm một hoặc nhiều ô xếp. Khối hình có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của các hàng CTU trong phạm vi ô xếp trong ảnh. Ô xếp có thể được phân chia thành nhiều khối hình, mỗi khối hình gồm có một hoặc nhiều hàng CTU trong phạm vi ô xếp. Ô xếp mà không được phân chia thành nhiều khối hình cũng có thể được tham chiếu là khối hình. Quét khối hình là xếp thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU phân chia ảnh mà trong đó các CTU được xếp thứ tự liên tiếp theo sự quét dòng CTU trong khối hình, các khối hình trong phạm vi ô xếp được xếp thứ tự liên tiếp theo sự quét dòng của các khối hình của ô xếp, và các lát trong ảnh được xếp thứ tự liên tiếp theo sự quét dòng của các lát của ảnh. Ngoài ra, ảnh con có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của một hoặc nhiều mảnh trong phạm vi ảnh. Nghĩa là, ảnh con chứa một hoặc nhiều mảnh mà bao phủ chung vùng hình chữ nhật của ảnh. Ô xếp là vùng hình chữ nhật của các CTU trong phạm vi cột ô xếp cụ thể và hàng ô xếp cụ thể trong ảnh. Cột ô xếp là vùng hình chữ nhật của các CTU có độ cao bằng độ cao của ảnh và độ rộng được chỉ định bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh. Hàng ô xếp là vùng hình chữ nhật của các CTU có độ cao được chỉ định bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh và độ rộng bằng độ rộng của ảnh. Quét ô xếp là sự xếp thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU phân chia ảnh mà trong đó các CTU được xếp thứ tự liên tiếp theo sự quét dòng của CTU trong ô xếp trong khi các ô xếp trong ảnh được xếp thứ tự liên tiếp theo sự quét dòng của các ô xếp của ảnh. Mảnh gồm số nguyên các khối hình của ảnh mà có thể được chứa riêng trong đơn vị NAL đơn lẻ. Mảnh có thể gồm có số các ô xếp hoàn chỉnh hoặc chỉ có trình tự liên tiếp các khối hình hoàn chỉnh của một ô xếp. Các nhóm ô xếp và các mảnh có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong sáng

chế. Ví dụ, trong sáng chế, nhóm ô xếp/phần đầu nhóm ô xếp có thể được gọi là mảnh/phần đầu mảnh.

Điểm ảnh (pixel) hoặc pel có thể có nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một ảnh (hoặc hình ảnh). Ngoài ra, “mẫu” có thể được sử dụng như thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu thường có thể biểu diễn điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói (độ chói) hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ (sắc độ).

Đơn vị có thể biểu diễn đơn vị cơ sở của quá trình xử lý hình ảnh. Đơn vị có thể gồm ít nhất một vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan đến vùng. Một đơn vị có thể gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ cb, cr). Đơn vị có thể được sử dụng thay thế cho nhau với các thuật ngữ chẳng hạn như khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp tổng quát, khối $M \times N$ có thể gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc mảng) các hệ số biến đổi của M cột và N hàng.

Trong sáng chế, “A hoặc B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B” hoặc “cả A và B”. Nói cách khác, trong sáng chế, “A hoặc B” có thể được hiểu là “A và/hoặc B”. Ví dụ, “A, B hoặc C” ở đây có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “sự kết hợp bất kỳ của A, B và C”.

Dấu gạch chéo (/) hoặc dấu phẩy (comma) được sử dụng trong sáng chế có thể có nghĩa là “và/hoặc”. Ví dụ, “A/B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B”. Theo đó, “A/B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Ví dụ, “A, B, C” có thể có nghĩa là “A, B hoặc C”.

Trong sáng chế, “ít nhất một trong A và B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B” hoặc “cả A và B”. Ngoài ra, trong sáng chế, cụm từ “ít nhất một trong A hoặc B” hoặc “ít nhất một trong A và/hoặc B” có thể được hiểu giống như “ít nhất một trong A và B”.

Ngoài ra, trong sáng chế, “ít nhất một trong A, B và C” có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “sự kết hợp bất kỳ của A, B và C”. Ngoài ra, “ít nhất một trong A, B hoặc C” hoặc “ít nhất một trong A, B và/hoặc C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong A, B và C”.

Ngoài ra, dấu ngoặc đơn được sử dụng trong sáng chế có thể có nghĩa là “ví dụ”. Cụ thể, khi “sự dự đoán (sự dự đoán trong ảnh)” được chỉ ra, thì “sự dự đoán trong ảnh” có thể được đề xuất như một ví dụ của “sự dự đoán”. Nói cách khác, “sự dự đoán” trong sáng chế không giới hạn với “sự dự đoán trong ảnh”, và “sự dự đoán trong ảnh” có thể được đề xuất như một ví dụ của “sự dự đoán”. Ngoài ra, ngay cả khi “sự dự đoán (tức là sự dự đoán trong ảnh)” được chỉ ra, thì “sự dự đoán trong ảnh” có thể được đề xuất như một ví dụ của “sự dự đoán”.

Trong sáng chế, các tính năng kỹ thuật mà được mô tả riêng lẻ trong phạm vi một hình vẽ có thể được thực hiện riêng lẻ hoặc có thể được thực hiện cùng một lúc.

Các hình vẽ sau đây được tạo ra để giải thích các ví dụ cụ thể của sáng chế. Vì các tên của các thiết bị cụ thể được mô tả trong các hình vẽ hoặc các tên của các tín hiệu/các thông điệp/các trường cụ thể được trình bày bằng cách ví dụ, nên các tính năng kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn với các tên cụ thể được sử dụng trong các hình vẽ sau đây.

Fig.2 là sơ đồ dạng giản đồ minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà (các) phương án của sáng chế có thể được áp dụng. Sau đây, thiết bị giải mã video có thể gồm thiết bị giải mã hình ảnh.

Tham khảo đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 gồm bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và bộ dự đoán trong

ảnh 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ giải lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo khối được tái tạo. Bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, chipset hoặc bộ xử lý mã hóa) theo một phương án. Hơn nữa, bộ nhớ 270 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 270 dưới dạng thành phần bên trong/bên ngoài.

Bộ phân chia hình ảnh 210 có thể phân chia hình ảnh đầu vào (hoặc ảnh hoặc khung hình) được đưa vào thiết bị mã hóa 200 vào một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị tạo mã (coding unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã có thể được phân chia đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (Quad-Tree ngănary-Tree Ternary-Tree, QTBTNT) từ đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU) hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất (Largest Coding Unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị tạo mã có thể được phân chia thành nhiều đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ có thể được áp dụng đầu tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân có thể được áp dụng sau đó. Ngoài ra, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng đầu tiên. Quy trình tạo mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị tạo mã cuối cùng mà không được phân chia hơn nữa. Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng dựa trên hiệu quả tạo mã theo các đặc điểm hình ảnh, hoặc nếu cần, đơn vị tạo mã có thể được phân chia đệ quy thành các đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn và đơn vị tạo mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng. Ở đây, quy trình tạo

mã có thể gồm quy trình dự đoán, biến đổi, và tái tạo, mà sẽ được mô tả sau đây. Một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn gồm đơn vị dự đoán (Prediction Unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được tách ra hoặc được phân chia từ đơn vị tạo mã cuối cùng đã nói ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu phần dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng thay thế cho nhau với các thuật ngữ chẳng hạn như khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp tổng quát, khối $M \times N$ có thể biểu diễn bộ các mẫu hoặc các hệ số biến đổi gồm có M cột và N hàng. Mẫu thường có thể biểu diễn điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng như thuật ngữ tương ứng với một ảnh (hoặc hình ảnh) đối với điểm ảnh hoặc pel.

Trong thiết bị mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) xuất ra từ bộ dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 được trừ khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối ban đầu, mảng mẫu ban đầu) để tạo ra tín hiệu phần dư (khối phần dư, mảng mẫu dư), và tín hiệu phần dư được tạo ra được truyền đến bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, đơn vị để trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối ban đầu, mảng mẫu ban đầu) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện sự dự đoán trên khối cần được xử lý (sau đây, được tham chiếu là khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu sự dự đoán trong ảnh hay sự dự đoán liên ảnh được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hoặc CU. Như được mô tả sau đây trong phần mô tả của mỗi chế

độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra các thông tin khác nhau liên quan đến sự dự đoán, chẳng hạn như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240. Thông tin về sự dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra ở dạng dòng bit.

Bộ dự đoán trong ảnh 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham khảo đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt cách xa tùy theo chế độ dự đoán. Trong dự đoán trong ảnh, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Chế độ không có hướng có thể gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán định hướng hoặc 65 chế độ dự đoán định hướng tùy theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây chỉ là ví dụ, nhiều hơn hoặc ít hơn các chế độ dự đoán định hướng có thể được sử dụng tùy thuộc vào cài đặt. Bộ dự đoán trong ảnh 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ định bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chuyển động có thể được dự đoán theo các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán đôi, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối

tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận thời gian có thể giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu có cùng vị trí, CU có cùng vị trí (Co-located CU, colCU), và tương tự, và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi là ảnh có cùng vị trí (Collocated Picture, colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể tạo cấu trúc danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ ra ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Sự dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất, tín hiệu phần dư có thể không được truyền đi. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vectơ chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP), vectơ chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vectơ chuyển động và vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ ra bằng cách phát tín hiệu sự khác biệt vectơ chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng sự dự đoán trong ảnh hoặc sự dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà còn có thể áp dụng đồng thời cả sự dự đoán trong ảnh và sự dự đoán liên ảnh. Điều này có thể được gọi là sự dự đoán liên ảnh và trong ảnh được kết hợp (Combined Inter and Intra Prediction, CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán bản sao khối trong ảnh (Intra Block Copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu cho sự dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho sự tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (Screen Content Coding, SCC). IBC về cơ bản thực hiện sự dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực

hiện tương tự với sự dự đoán liên ảnh mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi là một ví dụ của tạo mã trong ảnh hoặc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu trong phạm vi ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái tạo hoặc để tạo ra tín hiệu phần dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu phần dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể gồm ít nhất một trong biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST), biến đổi Karhunen-Loève (Karhunen-Loève Transform, KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (Graph-Based Transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến tính có điều kiện (Conditionally Non-linear Transform, CNT). Ở đây, GBT có nghĩa là phép biến đổi được thu nhận từ đồ thị khi thông tin mối quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bằng đồ thị. CNT đề cập đến phép biến đổi được tạo ra dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái tạo trước đó. Ngoài ra, quá trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh vuông có cùng kích cỡ hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích cỡ có thể thay đổi thay vì vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropi 240 và bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được tham chiếu là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa kiểu khối

thành dạng vectơ một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa ở dạng vectơ một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropi 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, chẳng hạn như Golomb theo cấp số nhân, tạo mã độ dài biến đổi thích ứng theo ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), tạo mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (Context-Adaptive binary Arithmetic Coding, CABAC), và phương pháp tương tự. Bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho sự tái tạo video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc riêng biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) ở dạng dòng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau chẳng hạn như tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS), tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set, SPS), hoặc tập hợp thông số video (Video Parameter Set, VPS). Ngoài ra, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Trong sáng chế, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được phát tín hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được gồm trong thông tin video/hình ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa qua quy trình mã hóa được mô tả ở trên và được gồm trong dòng bit. Dòng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau chẳng hạn như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và loại tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu xuất ra từ bộ mã hóa entropi 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có

thể được gồm như phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa 200, và ngoài ra, bộ truyền có thể được gồm trong bộ mã hóa entrôpi 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa xuất ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu phần dư (khối phần dư hoặc các mẫu dư) có thể được tái tạo bằng cách áp dụng sự giải lượng tử hóa và sự biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 thêm tín hiệu phần dư được tái tạo vào tín hiệu dự đoán xuất ra từ bộ dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 để tạo ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, chẳng hạn như trường hợp mà chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo khối được tái tạo. Tín hiệu được tái tạo được tạo ra có thể được sử dụng cho sự dự đoán trong ảnh của khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho sự dự đoán liên ảnh của các ảnh tiếp theo qua quá trình lọc như được mô tả dưới đây.

Trong khi đó, phép ánh xạ độ chói với tỷ lệ hóa sắc độ (Luma Mapping with Chroma Scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong quá trình mã hóa và/hoặc tái tạo ảnh.

Bộ lọc 260 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng quá trình lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra ảnh được tái tạo đã sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái tạo và lưu trữ ảnh được tái tạo đã sửa đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc tách khối, bù thích ứng mẫu, bộ lọc vòng lặp thích ứng, bộ lọc hai chiều, và kiểu tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra

các thông tin khác nhau liên quan đến quá trình lọc và truyền thông tin đã tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240 như được mô tả sau đây trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến quá trình lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra ở dạng dòng bit.

Ảnh được tái tạo đã sửa đổi được truyền đến bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Khi sự dự đoán liên ảnh được áp dụng qua thiết bị mã hóa, sự không phù hợp dự đoán giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã 300 có thể được tránh và hiệu quả tạo mã có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu trữ ảnh được tái tạo đã sửa đổi để sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh mà đã được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên ảnh 221 và được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối được tái tạo trong ảnh hiện tại và có thể truyền các mẫu được tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 222.

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà (các) phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể gồm bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể gồm bộ dự đoán liên ảnh 331 và bộ dự đoán trong ảnh 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể gồm bộ giải lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 322. Bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo

cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ, chipset hoặc bộ xử lý giải mã) theo phương án. Hơn nữa, bộ nhớ 360 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 360 dưới dạng thành phần bên trong/bên ngoài.

Khi dòng bit gồm thông tin video/hình ảnh được đưa vào, thì thiết bị giải mã 300 có thể tái tạo hình ảnh tương ứng với quá trình mà trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị mã hóa của Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể dẫn xuất các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan đến sự phân chia khối được thu nhận từ dòng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện quá trình giải mã sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa. Do đó, bộ xử lý của quá trình giải mã có thể là đơn vị tạo mã, ví dụ, và đơn vị tạo mã có thể được phân chia theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn xuất từ đơn vị tạo mã. Tín hiệu hình ảnh được tái tạo được giải mã và được xuất ra qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái lập qua máy tái lập.

Thiết bị giải mã 300 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa của Fig.2 ở dạng dòng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tích dòng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho sự tái tạo hình ảnh (hoặc tái tạo ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau chẳng hạn như tập hợp thông số thích ứng (APS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số chuỗi (SPS), hoặc tập hợp thông số video (VPS). Ngoài ra, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã có thể còn giải mã ảnh dựa trên thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được phát

tín hiệu/nhận được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau đây trong sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã quy trình giải mã và được thu nhận từ dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin trong dòng bit dựa trên phương pháp tạo mã chẳng hạn như tạo mã Golomb theo cấp số nhân, CAVLC, hoặc CABAC, và các phần tử cú pháp đầu ra được yêu cầu cho sự tái tạo hình ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể nhận ngăn (bin) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong dòng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin của ký hiệu/bin được giải mã trong giai đoạn trước, và thực hiện quá trình giải mã số học trên ngăn bằng cách dự đoán xác suất xuất hiện của ngăn theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin của biểu tượng/bin được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của biểu tượng/bin tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến sự dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được đề xuất cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên ảnh 332 và bộ dự đoán trong ảnh 331), và giá trị phần dư mà trên đó quá trình giải mã entropi đã được thực hiện trong bộ giải mã entropi 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể được đưa vào bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể dẫn xuất tín hiệu phần dư (khối phần dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Ngoài ra, thông tin về quá trình lọc trong số các thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ nhận (không được thể hiện) để nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình dưới dạng phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ nhận có thể là thành phần của bộ giải mã entropi 310. Trong khi đó, thiết bị giải mã theo sáng

chế có thể được tham chiếu là thiết bị giải mã video/hình ảnh/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/hình ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/hình ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể gồm ít nhất một trong bộ giải lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa ở dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, sự sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể thực hiện quá trình giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích cỡ bước lượng tử hóa) và thu nhận các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 322 biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu nhận tín hiệu phân dư (khối phân dư, mảng mẫu dư).

Bộ dự đoán có thể thực hiện sự dự đoán trên khối hiện tại và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu sự dự đoán trong ảnh hoặc sự dự đoán liên ảnh có được áp dụng cho khối hiện tại hay không dựa trên thông tin về sự dự đoán xuất ra từ bộ giải mã entropi 310 và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh/liên ảnh cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng sự dự đoán trong ảnh hoặc sự dự đoán liên để dự đoán một khối mà còn áp dụng đồng thời sự dự đoán trong ảnh và sự dự đoán liên ảnh. Điều này có thể được gọi là sự dự đoán liên ảnh

và trong ảnh được kết hợp (CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán bản sao khối trong ảnh (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho sự dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho sự tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (SCC). IBC về cơ bản thực hiện sự dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự với sự dự đoán liên ảnh mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi là một ví dụ của tạo mã trong ảnh hoặc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu trong phạm vi ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham khảo đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt cách ra tùy theo chế độ dự đoán. Trong dự đoán trong ảnh, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ định bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên mối tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm

véc tơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán đôi, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất véctơ chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa trên thông tin lựa chọn ứng viên nhận được. Sự dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về sự dự đoán có thể gồm thông tin chỉ ra chế độ của sự dự đoán liên ảnh cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo) bằng cách thêm tín hiệu phần dư được thu nhận vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán (gồm bộ dự đoán liên ảnh 332 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 331). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, chẳng hạn như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo.

Bộ cộng 340 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo khối được tái tạo. Tín hiệu được tái tạo được tạo ra có thể được sử dụng cho sự dự đoán trong ảnh của khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại, có thể được xuất ra qua quá trình lọc như được mô tả dưới đây, hoặc có thể được sử dụng cho sự dự đoán liên ảnh của ảnh tiếp theo.

Trong khi đó, phép ánh xạ độ chói với tỷ lệ hóa sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng trong quá trình giải mã ảnh.

Bộ lọc 350 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng quá trình lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra ảnh được tái tạo đã sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái

tạo và lưu trữ ảnh được tái tạo đã sửa đổi trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc tách khối, bù thích ứng mẫu, bộ lọc vòng lặp thích ứng, bộ lọc hai chiều, và kiểu tương tự.

Ảnh được tái tạo (được sửa đổi) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được giải mã) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh mà đã được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên ảnh 260 để được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối được tái tạo trong ảnh hiện tại và chuyển các mẫu được tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 331.

Theo sáng chế, các phương án được mô tả trong bộ lọc 260, bộ dự đoán liên ảnh 221, và bộ dự đoán trong ảnh 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể được áp dụng giống như hoặc tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong ảnh 331 của thiết bị giải mã 300. Tương tự cũng có thể áp dụng cho đơn vị 332 và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Theo sáng chế, ít nhất một trong phép lượng tử hóa/giải lượng tử hóa và/hoặc phép biến đổi/biến đổi ngược có thể được bỏ qua. Khi phép lượng tử hóa/lượng tử hóa ngược được bỏ qua, thì các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là các hệ số biến đổi. Khi phép biến đổi/biến đổi ngược được bỏ qua, các hệ số biến đổi có thể được gọi là các hệ số hoặc các hệ số dư, hoặc vẫn có thể được gọi là các hệ số biến đổi đối cho sự nhất quán của biểu thức.

Trong sáng chế, hệ số biến đổi được lượng tử hóa và hệ số biến đổi có thể được tham chiếu là hệ số biến đổi và hệ số biến đổi được tỷ lệ hóa, tương ứng. Trong trường hợp này, thông tin phần dư có thể gồm thông tin về (các) hệ số biến đổi, và thông tin về (các) hệ số biến đổi có thể được phát tín hiệu qua cú pháp tạo mã phần dư. Các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư (hoặc thông tin về (các) hệ số biến đổi), và các hệ số biến đổi được tỷ lệ hóa có thể được dẫn xuất qua phép biến đổi (tỷ lệ hóa) ngược trên các hệ số biến đổi. Các mẫu dư có thể được dẫn xuất dựa trên phép biến đổi ngược (phép biến đổi) của các hệ số biến đổi được tỷ lệ hóa. Điều này cũng có thể được áp dụng/được thể hiện trong các phần khác của sáng chế.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, trong việc thực hiện sự tạo mã video, sự dự đoán được thực hiện để cải thiện hiệu quả nén. Qua đó, khối dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại là khối được tạo mã (tức là khối đích tạo mã) có thể được tạo ra. Ở đây, khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối dự đoán được dẫn xuất theo cách giống nhau trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, và thiết bị mã hóa có thể phát tín hiệu thông tin (thông tin phần dư) về phần dư giữa khối ban đầu và khối dự đoán, thay vì giá trị mẫu ban đầu của khối ban đầu, đến thiết bị giải mã, bằng cách đó làm tăng hiệu quả tạo mã hình ảnh. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối phần dư gồm các mẫu dư dựa trên thông tin phần dư, thêm khối phần dư vào khối dự đoán để tạo ra các khối được tái tạo gồm các mẫu được tái tạo, và tạo ra ảnh được tái tạo gồm các khối được tái tạo.

Thông tin phần dư có thể được tạo ra qua quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối phần dư giữa khối ban đầu và khối dự đoán, thực hiện quy trình biến đổi trên các mẫu dư (mảng mẫu dư) được gồm trong khối phần dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi, thực hiện quy trình lượng tử hóa các hệ số biến đổi

để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và phát tín hiệu thông tin phần dư liên quan đến thiết bị giải mã (qua dòng bit). Ở đây, thông tin phần dư có thể gồm thông tin giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, tham số lượng tử hóa, và loại tương tự. Thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình giải lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư và dẫn xuất các mẫu dư (hoặc các khối phần dư). Thiết bị giải mã có thể tạo ra ảnh được tái tạo dựa trên khối được dự đoán và khối phần dư. Cũng vậy, để tham chiếu cho sự dự đoán trong ảnh của ảnh sau đó, thiết bị mã hóa cũng có thể giải lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để dẫn xuất khối phần dư và tạo ra ảnh được tái tạo dựa trên đó.

Dự đoán trong ảnh có thể đề cập đến sự dự đoán mà tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong ảnh mà khối hiện tại thuộc về (sau đây, được tham chiếu là ảnh hiện tại). Khi sự dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận sẽ được sử dụng cho sự dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm mẫu liền kề với biên bên trái của khối hiện tại có kích cỡ $nW \times nH$ và tổng $2 \times nH$ mẫu liền kề với phần dưới cùng bên trái của khối hiện tại, mẫu liền kề với biên trên cùng của khối hiện tại và tổng $2 \times nW$ mẫu liền kề với phần trên cùng bên phải và mẫu liền kề với phần trên cùng bên trái của khối hiện tại. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm nhiều mẫu lân cận phía trên và nhiều mẫu lân cận bên trái. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm tổng nH mẫu liền kề với biên bên phải của khối hiện tại có kích cỡ $nW \times nH$, tổng nW mẫu liền kề với biên dưới cùng của khối hiện tại, và mẫu liền kề với (dưới cùng bên phải) phần dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

Tuy nhiên, một số mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại vẫn chưa được giải mã hoặc có thể không khả dụng. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể xây dựng các mẫu tham chiếu lân cận được sử dụng cho sự dự đoán bằng cách thay thế các mẫu không khả dụng bằng các mẫu khả dụng. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận được sử dụng cho sự dự đoán có thể được tạo cấu hình qua phép nội suy các mẫu khả dụng.

Khi các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất thì, (i) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên giá trị trung bình hoặc phép nội suy của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, hoặc (ii) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu hiện có trong hướng (dự đoán) cụ thể đối với mẫu dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại. Trường hợp (i) có thể được gọi là chế độ không có hướng hoặc chế độ không góc, và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ có hướng hoặc chế độ có góc.

Ngoài ra, mẫu dự đoán có thể được tạo qua phép nội suy mẫu lân cận thứ nhất được đặt trong hướng dự đoán của chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán của khối hiện tại và mẫu lân cận thứ hai được đặt trong hướng ngược lại với hướng dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được tham chiếu là dự đoán nội suy tuyến tính (Linear Interpolation Intra Prediction, LIP). Ngoài ra, các mẫu dự đoán sắc độ có thể được tạo ra dựa trên các mẫu độ chói sử dụng mô hình tuyến tính (linear model, LM). Trường hợp này có thể được gọi là chế độ LM hoặc chế độ LM thành phần sắc độ (Chroma Component LM, CCLM).

Ngoài ra, mẫu dự đoán tạm thời của khối hiện tại được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận được lọc, và mẫu dự đoán của khối hiện tại cũng có thể được dẫn xuất bằng cách tính tổng có trọng số của mẫu dự đoán tạm thời và ít nhất một mẫu tham chiếu được dẫn xuất theo chế độ dự đoán trong ảnh trong số các mẫu tham chiếu lân cận

hiện có, nghĩa là, các mẫu tham chiếu lân cận không được lọc. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được tham chiếu là dự đoán trong ảnh phụ thuộc vị trí (Position Dependent Intra Prediction, PDPC).

Ngoài ra, dòng mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại được lựa chọn, và mẫu dự đoán được dẫn xuất bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu được đặt trong hướng dự đoán trong dòng đã lựa chọn. Trong trường hợp này, sự mã hóa dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách chỉ ra (phát tín hiệu) dòng mẫu tham chiếu được sử dụng cho thiết bị giải mã. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được gọi là dự đoán trong ảnh dòng đa tham chiếu hoặc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL.

Ngoài ra, khối hiện tại được chia thành các phân vùng con chiều dọc hoặc chiều ngang và sự dự đoán trong ảnh được thực hiện dựa trên cùng một chế độ dự đoán trong ảnh, nhưng các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong các đơn vị của các phân vùng con. Nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được áp dụng như nhau cho các phân vùng con, nhưng hiệu suất dự đoán trong ảnh có thể được cải thiện trong một số trường hợp bằng cách dẫn xuất và sử dụng các mẫu tham chiếu lân cận trong các đơn vị của các phân vùng con. Phương pháp dự đoán này có thể được gọi là dự đoán trong ảnh dựa trên các phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP).

Các phương pháp dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên có thể được gọi là các kiểu dự đoán trong ảnh để phân biệt với chế độ dự đoán trong ảnh. Các kiểu dự đoán trong ảnh có thể được tham chiếu bằng nhiều thuật ngữ khác nhau chẳng hạn như kỹ thuật dự đoán trong ảnh hoặc các chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung. Ví dụ, các kiểu dự đoán trong ảnh (hoặc các chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung, v.v.) có thể gồm ít nhất một trong

LIP, PDPC, MRL, và ISP đã nói ở trên. Phương pháp dự đoán trong ảnh chung loại trừ kiểu dự đoán trong ảnh cụ thể chẳng hạn như LIP, PDPC, MRL, và ISP có thể được tham chiếu là kiểu dự đoán trong ảnh thông thường. Kiểu dự đoán trong ảnh thông thường có thể được áp dụng chung khi kiểu dự đoán trong ảnh cụ thể ở trên không được áp dụng, và sự dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên. Trong khi đó, nếu cần, quá trình lọc sau xử lý có thể được thực hiện trên mẫu dự đoán được dẫn xuất.

Cụ thể, quá trình dự đoán trong ảnh có thể gồm bước xác định chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh, bước dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và bước dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh. Ngoài ra, nếu cần, bước lọc sau có thể được thực hiện trên mẫu dự đoán được dẫn xuất.

Fig.4 minh họa ví dụ của phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên sự dự đoán trong ảnh.

Tham khảo đến Fig.4, thiết bị mã hóa thực hiện sự dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại S400. Thiết bị mã hóa dẫn xuất chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, tạo ra các mẫu dự đoán trong khối hiện tại dựa trên chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh và các mẫu tham chiếu lân cận. Ở đây, các quy trình xác định chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời, hoặc một quy trình có thể được thực hiện trước một quy trình khác. Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ/kiểu được áp dụng cho khối hiện tại trong số nhiều chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh. Thiết bị mã hóa có thể so sánh chi phí RD cho chế độ/các kiểu dự đoán trong ảnh và xác định chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại.

Trong khi đó, thiết bị mã hóa có thể thực hiện quy trình lọc mẫu dự đoán. Lọc mẫu dự đoán có thể được tham chiếu là lọc sau. Một số hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc bằng quy trình lọc mẫu dự đoán. Trong một số trường hợp, quy trình lọc mẫu dự đoán có thể được bỏ qua.

Thiết bị mã hóa tạo ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán (được lọc) S410. Thiết bị mã hóa có thể so sánh các mẫu dự đoán trong các mẫu ban đầu của khối hiện tại dựa trên pha và dẫn xuất các mẫu dư.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin về sự dự đoán trong ảnh (thông tin dự đoán) và thông tin phần dư về các mẫu dư S420. Thông tin dự đoán có thể gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin kiểu dự đoán trong ảnh. Thiết bị mã hóa có thể xuất ra thông tin hình ảnh được mã hóa ở dạng dòng bit. Dòng bit đầu ra có thể được truyền tới thiết bị giải mã qua phương tiện lưu trữ hoặc mạng.

Thông tin phần dư có thể gồm cú pháp tạo mã phần dư, sẽ được mô tả sau. Thiết bị mã hóa có thể biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thông tin phần dư có thể gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa có thể tạo ra ảnh được tái tạo (gồm các mẫu được tái tạo và các khối được tái tạo). Để đạt được điều này, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư (được sửa đổi) bằng cách thực hiện lại sự lượng tử hóa ngược/biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Lý do để thực hiện lại sự lượng tử hóa ngược/biến đổi ngược sau khi biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư theo cách này là để dẫn xuất cùng các mẫu dư giống như các mẫu dư được dẫn xuất trong thiết bị giải mã như được mô tả ở trên. Thiết bị mã hóa có thể tạo ra khối được tái tạo

gồm các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư (được sửa đổi). Ảnh được tái tạo cho ảnh hiện tại có thể được tạo dựa trên khối được tái tạo. Như được mô tả ở trên, quy trình lọc trong vòng lặp có thể còn được áp dụng cho ảnh được tái tạo.

Fig.5 minh họa ví dụ của phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên sự dự đoán trong ảnh.

Thiết bị giải mã có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mã hóa.

Thông tin dự đoán và thông tin phần dư có thể được thu nhận từ dòng bit. Các mẫu dư cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư. Cụ thể, các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện sự lượng tử hóa ngược dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư, các mẫu dư cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện sự biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi.

Cụ thể, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán (thông tin chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh) nhận được S500. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại S510. Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu dự đoán trong khối hiện tại dựa trên chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh và các mẫu tham chiếu lân cận S520. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình lọc mẫu dự đoán. Lọc mẫu dự đoán có thể được gọi là lọc sau. Một số hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc bằng quy trình lọc mẫu dự đoán. Trong một số trường hợp, quy trình lọc mẫu dự đoán có thể được bỏ qua.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư nhận được S530. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại

dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư, và có thể dẫn xuất khối được tái tạo gồm các mẫu được tái tạo S540. Ảnh được tái tạo cho ảnh hiện tại có thể được tạo dựa trên khối được tái tạo. Như được mô tả ở trên, quy trình lọc trong vòng lặp có thể còn được áp dụng cho ảnh được tái tạo.

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm, ví dụ, thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) chỉ ra việc liệu MPM (chế độ có khả năng xảy ra nhất) được áp dụng cho khối hiện tại hay chế độ còn lại được áp dụng, và, khi MPM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán có thể còn gồm thông tin chỉ số (ví dụ, `intra_luma_mpm_idx`) chỉ ra một trong các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM) có thể được xây dựng từ danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Ngoài ra, khi MPM không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán trong ảnh gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, `intra_luma_mpm_remainder`) chỉ ra một trong các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại ngoại trừ các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, thông tin kiểu dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện dưới nhiều dạng khác nhau. Ví dụ, thông tin kiểu dự đoán trong ảnh có thể gồm thông tin chỉ số kiểu dự đoán trong ảnh chỉ ra một trong các kiểu dự đoán trong ảnh. Một ví dụ khác, thông tin kiểu dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một trong thông tin dòng mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) biểu diễn liệu MRL có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và, nếu được áp dụng, thì dòng mẫu tham chiếu nào được sử dụng, thông tin cờ ISP biểu diễn liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) hay không hoặc thông tin kiểu của ISP chỉ ra kiểu phân

chia của các phân vùng con khi ISP được áp dụng (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`). Ngoài ra, thông tin về kiểu dự đoán trong ảnh có thể gồm cờ MIP biểu diễn liệu sự dự đoán trong ảnh dựa trên ma trận (matrix-based intra prediction, MIP) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không.

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin về kiểu dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa/được giải mã qua phương pháp tạo mã được mô tả trong sáng chế. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin về kiểu dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa/được giải mã qua sự tạo mã entropi (ví dụ, CABAC, CAVLC).

Fig.6 thể hiện dạng sơ đồ quy trình dự đoán trong ảnh.

Tham khảo đến Fig.6, như được mô tả ở trên, quy trình dự đoán trong ảnh có thể gồm bước xác định chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh, bước dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và bước thực hiện sự dự đoán trong ảnh (tạo ra mẫu dự đoán). Quy trình dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã như được mô tả ở trên. Theo sáng chế, thiết bị tạo mã có thể gồm thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã.

Tham khảo đến Fig.6, thiết bị tạo mã xác định chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh S600.

Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh khác nhau được mô tả ở trên, và có thể tạo ra thông tin liên quan đến dự đoán. Thông tin liên quan đến dự đoán có thể gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại và/hoặc thông tin kiểu dự đoán trong ảnh biểu diễn kiểu dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại. Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến dự đoán.

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm, ví dụ, thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) biểu diễn liệu chế độ có khả năng xảy ra nhất (Most Probable Mode, MPM) được áp dụng cho khối hiện tại hay chế độ còn lại được áp dụng, và khi MPM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán có thể còn gồm thông tin chỉ số (ví dụ, `intra_luma_mpm_idx`) chỉ ra một trong các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM) có thể được xây dựng từ danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Ngoài ra, khi MPM không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể còn gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, `intra_luma_mpm_remainder`) chỉ ra một trong các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại ngoại trừ các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, thông tin kiểu dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện dưới nhiều dạng khác nhau. Ví dụ, thông tin kiểu dự đoán trong ảnh có thể gồm thông tin chỉ số kiểu dự đoán trong ảnh chỉ ra một trong các kiểu dự đoán trong ảnh. Một ví dụ khác, thông tin kiểu dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một trong thông tin dòng mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) biểu diễn liệu MRL có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và, nếu được áp dụng, thì dòng mẫu tham chiếu nào được sử dụng, thông tin cờ ISP biểu diễn liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) hay không hoặc thông tin kiểu của ISP chỉ ra kiểu phân chia của các phân vùng con khi ISP được áp dụng (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`). Ngoài ra, thông tin về kiểu dự đoán trong ảnh có thể gồm cờ MIP biểu diễn liệu sự dự đoán trong ảnh dựa trên ma trận (Matrix-Based Intra Prediction, MIP) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không.

Ví dụ, khi sự dự đoán trong ảnh được áp dụng, thì chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận. Ví dụ, thiết bị tạo mã có thể lựa chọn một trong các ứng viên chế độ có khả năng xảy ra nhất (MPM) trong danh sách MPM được dẫn xuất dựa trên các chế độ ứng viên bổ sung và/hoặc chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận (ví dụ, khối lân cận bên trái và/hoặc trên cùng) của khối hiện tại, hoặc lựa chọn một trong các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) dựa trên thông tin còn lại MPM (thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại). Danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để gồm hoặc không gồm chế độ phẳng là ứng viên. Ví dụ, khi danh sách MPM gồm chế độ phẳng là ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 6 ứng viên, và khi danh sách MPM không gồm chế độ phẳng là ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 5 ứng viên. Khi danh sách MPM không gồm chế độ phẳng là ứng viên, thì cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) biểu diễn liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không phải là chế độ phẳng có thể được phát tín hiệu hay không. Ví dụ, cờ MPM có thể được phát tín hiệu trước tiên, và chỉ số MPM và cờ không phẳng có thể được phát tín hiệu khi giá trị của cờ MPM là 1. Ngoài ra, chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu khi giá trị của cờ không phẳng là 1. Ở đây, thực tế là danh sách MPM được tạo cấu hình để không gồm chế độ phẳng là ứng viên là chế độ phẳng luôn được coi là MPM thay vì chế độ phẳng không phải là MPM, do đó, cờ (cờ không phẳng) được phát tín hiệu trước tiên để kiểm tra liệu nó có phải là chế độ phẳng không.

Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại nằm trong số các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) hoặc các chế độ còn lại có thể được chỉ ra dựa trên cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`). Cờ MPM có giá trị 1 có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại nằm trong phạm vi các ứng viên MPM (và chế độ phẳng), và cờ MPM có giá trị 0 có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối

hiện tại không nằm trong phạm vi các ứng viên MPM (và chế độ phẳng). Cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) có giá trị 0 có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại là chế độ phẳng, và cờ không phẳng có giá trị 1 có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại khối không phải là chế độ phẳng. Chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu ở dạng phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`, và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể được phát tín hiệu ở dạng phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể chỉ ra một trong các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) trong số tất cả các chế độ dự đoán trong ảnh bằng cách lập chỉ số theo thứ tự số chế độ dự đoán. Chế độ dự đoán trong ảnh có thể là chế độ dự đoán trong ảnh cho thành phần (mẫu) độ chói. Sau đây, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một trong cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`), cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`), chỉ số MPM (ví dụ, `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`), hoặc thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (`rem_intra_luma_luma_mpm_mode` hoặc `intra_luma_mpminder`). Trong sáng chế, danh sách MPM có thể được đề cập đến bằng nhiều thuật ngữ khác nhau chẳng hạn như danh sách ứng viên MPM và `candModeList`.

Khi MIP được áp dụng cho khối hiện tại, thì cờ MPM riêng (ví dụ, `intra_mip_mpm_flag`) cho MIP, chỉ số MPM (ví dụ, `intra_mip_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (ví dụ, `intra_mip_mpm_remainder`) có thể được phát tín hiệu, và cờ không phẳng có thể không được phát tín hiệu.

Nói cách khác, nói chung, khi sự phân vùng khối cho một hình ảnh được thực hiện, thì khối hiện tại cần được tạo mã và khối lân cận có các đặc điểm hình ảnh tương tự. Do

đó, có khả năng cao là khối hiện tại và khối lân cận có cùng chế độ dự đoán trong ảnh hoặc tương tự nhau. Theo đó, bộ mã hóa có thể sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận để mã hóa chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Thiết bị tạo mã có thể xây dựng danh sách các chế độ có khả năng xảy ra nhất (MPM) cho khối hiện tại. Danh sách MPM có thể được tham chiếu là danh sách ứng viên MPM. Ở đây, MPM có thể đề cập đến các chế độ được sử dụng để cải thiện hiệu quả tạo mã khi xem xét sự tương tự giữa khối hiện tại và các khối lân cận trong quá trình tạo mã chế độ dự đoán trong ảnh. Như được mô tả ở trên, danh sách MPM có thể được xây dựng để gồm chế độ phẳng hoặc có thể được xây dựng để loại trừ chế độ phẳng. Ví dụ, khi danh sách MPM gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên trong danh sách MPM có thể là 6. Và, khi danh sách MPM không gồm chế độ phẳng, thì số lượng ứng viên trong danh sách MPM có thể là 5.

Thiết bị mã hóa có thể thực hiện sự dự đoán dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh khác nhau và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu dựa trên sự tối ưu hóa tốc độ biến dạng (Rate-Distortion Optimization, RDO) dựa trên nó. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu bằng cách chỉ sử dụng các ứng viên MPM và chế độ phẳng được tạo cấu hình trong danh sách MPM, hoặc bằng cách sử dụng thêm các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại cũng như các ứng viên MPM và chế độ phẳng được tạo cấu hình trong danh sách MPM. Cụ thể, ví dụ, nếu kiểu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là kiểu cụ thể (ví dụ, LIP, MRL, hoặc ISP) khác với kiểu dự đoán trong ảnh thông thường, thì thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu bằng cách chỉ xem xét các ứng viên MPM và chế độ phẳng là ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại chỉ có thể được xác định giữa các ứng viên MPM và

chế độ phẳng, và trong trường hợp này, sự mã hóa/phát tín hiệu của cờ MPM có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất rằng cờ MPM là 1 mà không phát tín hiệu riêng cờ MPM.

Trong khi đó, nói chung, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không phải là chế độ phẳng và là một trong các ứng viên MPM trong danh sách MPM, thì thiết bị mã hóa lập chỉ số MPM (`mpm_idx`) chỉ ra một trong các ứng viên MPM, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không được gồm trong danh sách MPM, thì thiết bị mã hóa tạo ra thông tin còn lại MPM (thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại) chỉ ra cùng chế độ như chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong danh sách MPM (và chế độ phẳng). Thông tin nhắc MPM có thể gồm, ví dụ, phần tử cú pháp `intra_luma_mpm_remainder`.

Thiết bị giải mã thu nhận thông tin chế độ dự đoán trong ảnh từ dòng bit. Như được mô tả ở trên, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một cờ MPM, cờ không phẳng, chỉ số MPM và thông tin còn lại MPM (thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại). Thiết bị giải mã có thể xây dựng danh sách MPM. Danh sách MPM này được xây dựng giống như danh sách MPM được xây dựng trong thiết bị mã hóa. Nghĩa là, danh sách MPM có thể gồm các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận, hoặc có thể còn gồm các chế độ dự đoán trong ảnh cụ thể theo một phương pháp được xác định trước.

Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên danh sách MPM và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh. Ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 1, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ phẳng là chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại (dựa trên cờ không phẳng) hoặc dẫn xuất ứng viên được chỉ ra bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM trong danh sách MPM làm chế độ dự đoán trong

ảnh của khối hiện tại. Ở đây, các ứng viên MPM có thể chỉ biểu diễn các ứng viên được gồm trong danh sách MPM, hoặc có thể không chỉ gồm các ứng viên được gồm trong danh sách MPM mà còn chế độ phẳng áp dụng được khi giá trị của cờ MPM là 1.

Một ví dụ khác, khi giá trị của cờ MPM là 0, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (mà có thể được tham chiếu là thông tin còn lại mpm) trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong danh sách MPM và chế độ phẳng là chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Trong khi đó, một ví dụ khác, khi kiểu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là một kiểu cụ thể (ví dụ, LIP, MRL hoặc ISP, v.v.), thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên được chỉ ra bởi cờ MPM trong chế độ phẳng hoặc danh sách MPM là chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại mà không cần phân tích/giải mã/kiểm tra cờ MPM.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại S610. Khi sự dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận được sử dụng cho sự dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm mẫu liền kề với biên bên trái của khối hiện tại có kích cỡ $nW \times nH$ và tổng $2 \times nH$ mẫu liền kề với phần dưới cùng bên trái của khối hiện tại, mẫu liền kề với biên trên cùng của khối hiện tại và tổng $2 \times nW$ mẫu liền kề với phần trên cùng bên phải và mẫu liền kề với phần trên cùng bên trái của khối hiện tại. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm nhiều mẫu lân cận phía trên và nhiều mẫu lân cận bên trái. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm tổng nH mẫu liền kề với biên bên phải của khối hiện tại có kích cỡ $nW \times nH$, tổng nW mẫu liền kề với biên dưới cùng của khối hiện tại, và mẫu liền kề với (dưới cùng bên phải) phần dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

Mặt khác, khi MRL được áp dụng (nghĩa là, khi giá trị của chỉ số MRL lớn hơn 0), thì các mẫu tham chiếu lân cận có thể được đặt trên dòng 1 đến dòng 2 thay vì dòng 0 liền kề với khối hiện tại trên bên trái/trên cùng, và trong trường hợp này, số lượng các mẫu tham chiếu lân cận có thể được tăng thêm. Trong khi đó, khi ISP được áp dụng, thì các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất theo đơn vị phân vùng phụ.

Thiết bị tạo mã dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện sự dự đoán trong ảnh trên khối S620 hiện tại. Thiết bị tạo mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán dựa trên chế độ/kiểu dự đoán trong ảnh và các mẫu lân cận. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu tham chiếu theo chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại giữa các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và có thể dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên mẫu tham chiếu.

Trong khi đó, theo một phương án, kỹ thuật điều biến tạo mã xung vi sai khối (Block Differential Pulse Coded Modulation, BDPCM) có thể được sử dụng. BDPCM cũng có thể được gọi là việc điều biến mã xung delta dựa trên khối phần dư được lượng tử hóa (Quantized Residual Block-Based Delta Pulse Code Modulation, RDPCM).

Khi dự đoán khối bằng cách áp dụng BDPCM, các mẫu được tái tạo có thể được sử dụng để dự đoán hàng hoặc cột của khối theo từng dòng. Trong trường hợp này, mẫu tham chiếu được sử dụng có thể là mẫu không được lọc, thì hướng BDPCM có thể chỉ ra việc liệu sự dự đoán hướng dọc hay hướng ngang được sử dụng. Nghĩa là, khi BDPCM được áp dụng, thì hướng dọc hoặc hướng ngang có thể được lựa chọn làm hướng BDPCM, và sự dự đoán có thể được thực hiện theo hướng BDPCM. Sai số đoán có thể được lượng tử hóa trong miền không gian, và mẫu có thể được tái tạo bằng cách thêm sai số dự đoán được lượng tử hóa ngược vào dự đoán (tức là mẫu dự đoán). Sai số dự đoán có thể có nghĩa là phần dư. Để thay thế cho BDPCM này, miền phần dư được

lượng tử hóa BDPCM có thể được đề xuất, và hướng dự đoán hoặc sự tín hiệu có thể giống như BDPCM được áp dụng cho miền không gian. Nghĩa là, bản thân hệ số lượng tử hóa có thể được tích lũy giống như DPCM (Điều biến mã xung Delta) qua miền phần dư được lượng tử hóa BDPCM, và sau đó phần dư có thể được tái tạo qua sự lượng tử hóa ngược. Theo đó, miền phần dư được lượng tử hóa BDPCM có thể được sử dụng theo nghĩa áp dụng DPCM ở trạng thái tạo mã phần dư. Miền phần dư được lượng tử hóa được sử dụng dưới đây là miền trong đó phần dư được dẫn xuất dựa trên sự dự đoán được lượng tử hóa mà không cần biến đổi, có nghĩa là miền cho các mẫu dư được lượng tử hóa. Ví dụ, miền phần dư được lượng tử hóa có thể gồm các phần dư được lượng tử hóa (hoặc các hệ số dư được lượng tử hóa) mà sự bỏ qua biến đổi được áp dụng, tức là, sự biến đổi được bỏ qua nhưng sự lượng tử hóa được áp dụng cho các mẫu dư. Hoặc, ví dụ, miền phần dư được lượng tử hóa có thể gồm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Đối với khối có kích cỡ MXN , có thể giả định rằng phần dư được dẫn xuất sử dụng giá trị dự đoán được dẫn xuất bằng cách thực hiện sự dự đoán trong ảnh theo hướng ngang sử dụng các mẫu không được lọc trong số các mẫu biên bên trái hoặc trên cùng (tức là, các mẫu lân cận bên trái hoặc các mẫu lân cận trên cùng) (sao chép dòng mẫu lân cận bên trái vào khối dự đoán theo từng dòng) hoặc được thu nhận bằng cách thực hiện sự dự đoán trong ảnh theo chiều dọc (sao chép dòng mẫu lân cận trên cùng vào khối dự đoán theo từng dòng) là $r(i,j)$ ($0 \leq i \leq M-1, 0 \leq j \leq N-1$). Ở đây, M có thể biểu diễn hàng hoặc chiều cao, và N có thể biểu diễn cột hoặc chiều rộng. Và, có thể giả định rằng giá trị được lượng tử hóa của phần dư $r(i,j)$ là $Q(r(i,j))$ ($0 \leq i \leq M-1, 0 \leq j \leq N-1$). Ở đây, phần dư có nghĩa là giá trị chênh lệch giữa khối ban đầu và giá trị khối dự đoán.

Sau đó, nếu BDPCM được áp dụng cho các mẫu dư được lượng tử hóa, thì mảng sửa đổi $\tilde{R}$ $M \times N$ có $\tilde{r}_{i,j}$ như cấu hình có thể được dẫn xuất.

Ví dụ, khi BDPCM chiều dọc được phát tín hiệu (tức là, khi BDPCM chiều dọc được áp dụng), thì $\tilde{r}_{i,j}$ có thể được dẫn xuất như trong phương trình sau đây.

[Phương trình 1]

$$\tilde{r}_{i,j} = \begin{cases} Q(r_{i,j}), & i = 0, \quad 0 \leq j \leq (N-1) \\ Q(r_{i,j}) - Q(r_{(i-1),j}), & 1 \leq i \leq (M-1), \quad 0 \leq j \leq (N-1) \end{cases}$$

Nghĩa là, ví dụ, khi BDPCM chiều dọc được áp dụng, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện sự dự đoán trong ảnh dọc dựa trên các mẫu lân cận trên cùng, và các mẫu dư được lượng tử hóa cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất như trong phương trình 1 ở trên. Tham khảo đến phương trình 1 ở trên, mẫu dư được lượng tử hóa của các hàng khác với hàng thứ nhất của khối hiện tại có thể được dẫn xuất là sự chênh lệch giữa giá trị được lượng tử hóa cho vị trí tương ứng và giá trị lượng tử hóa cho vị trí tương ứng của hàng trước đó (tức là, vị trí lân cận trên cùng của vị trí tương ứng).

Ngoài ra, khi điều tương tự được áp dụng cho sự dự đoán chiều ngang (nghĩa là khi BDPCM theo chiều ngang được áp dụng), thì các mẫu được lượng tử hóa phần dư có thể được dẫn xuất như trong phương trình sau.

[Phương trình 2]

$$\tilde{r}_{i,j} = \begin{cases} Q(r_{i,j}), & 0 \leq i \leq (M-1), \quad j = 0 \\ Q(r_{i,j}) - Q(r_{i,(j-1)}), & 0 \leq i \leq (M-1), \quad 1 \leq j \leq (N-1) \end{cases}$$

Nghĩa là, ví dụ, khi BDPCM chiều ngang được áp dụng, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện sự dự đoán trong ảnh ngang dựa trên các mẫu lân cận bên trái, và các mẫu dư được lượng tử hóa cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất như trong phương trình 1 ở trên. Tham khảo đến phương trình 2 ở trên, mẫu dư được lượng tử hóa của các cột khác với cột thứ nhất của khối hiện tại có thể được dẫn xuất là sự chênh lệch giữa giá trị được

lượng tử hóa cho vị trí tương ứng và giá trị được lượng tử hóa cho vị trí của cột trước đó của vị trí tương ứng (tức là, vị trí lân cận bên trái của vị trí tương ứng).

Mẫu dư được lượng tử hóa ($\tilde{r}_{i,j}$) có thể được truyền tới thiết bị giải mã.

Trong thiết bị giải mã, phép toán trên có thể được thực hiện ngược lại để dẫn xuất $Q(r(i,j))$ ($0 \leq i \leq M-1, 0 \leq j \leq N-1$).

Phương trình sau đây có thể được áp dụng cho sự dự đoán chiều dọc.

[Phương trình 3]

$$Q(r_{i,j}) = \sum_{k=0}^i \tilde{r}_{k,j}, \quad 0 \leq i \leq (M-1), \quad 0 \leq j \leq (N-1)$$

Ngoài ra, phương trình sau có thể được áp dụng cho dự đoán chiều ngang.

[Phương trình 4]

$$Q(r_{i,j}) = \sum_{k=0}^j \tilde{r}_{i,k}, \quad 0 \leq i \leq (M-1), \quad 0 \leq j \leq (N-1)$$

Phần dư được lượng tử hóa đã giải lượng tử hóa ($Q^{-1}(Q(r_{i,j}))$) được cộng với giá trị dự đoán khối trong ảnh để dẫn xuất giá trị mẫu được tái tạo.

Ưu điểm chính của kỹ thuật này là BDPCM ngược có thể được thực hiện bằng cách chỉ cần thêm các yếu tố dự đoán khi phân tích cú pháp các hệ số hoặc thậm chí sau khi phân tích cú pháp.

Như được mô tả ở trên, BDPCM có thể được áp dụng cho miền phần dư được lượng tử hóa, và miền phần dư được lượng tử hóa có thể gồm phần dư được lượng tử hóa (hoặc các hệ số dư được lượng tử hóa), trong trường hợp đó sự bỏ qua biến đổi được áp dụng cho phần dư. Nghĩa là, khi BDPCM được áp dụng, thì sự biến đổi có thể được

bỏ qua và sự lượng tử hóa có thể được áp dụng cho các mẫu dư. Ngoài ra, miền phần dư được lượng tử hóa có thể gồm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Cờ chỉ ra việc liệu BDPCM có khả dụng hay không có thể được phát tín hiệu ở mức trình tự (SPS), và cờ này chỉ có thể được phát tín hiệu khi nó được phát tín hiệu rằng chế độ bỏ qua biến đổi được cho phép trong SPS. Cờ này có thể được gọi là cờ cho phép BDPCM hoặc cờ cho phép SPS BDPCM.

Khi BDPCM được áp dụng, thì sự dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện trên toàn bộ khối bằng bản sao mẫu theo hướng dự đoán (ví dụ, dự đoán chiều dọc hoặc dự đoán chiều ngang) tương tự với hướng dự đoán trong ảnh. Phần dư, mà là giá trị chênh lệch giữa khối ban đầu và khối dự đoán, được lượng tử hóa bằng cách bỏ qua biến đổi, và giá trị delta, nghĩa là giá trị chênh lệch ($\tilde{r}_{i,j}$) giữa phần dư được lượng tử hóa và bộ dự đoán theo hướng ngang hoặc dọc (tức là, phần dư được lượng tử hóa theo hướng ngang hoặc dọc) có thể được tạo mã.

Nếu BDPCM được áp dụng, thì khi kích cỡ CU nhỏ hơn hoặc bằng MaxTsSize (kích cỡ khối bỏ qua biến đổi tối đa) cho các mẫu độ chói, và CU được tạo mã với sự dự đoán trong ảnh, thông tin cờ có thể được truyền ở mức CU. Thông tin cờ có thể được tham chiếu là cờ BDPCM. Ở đây, MaxTsSize có thể có nghĩa là kích cỡ khối tối đa để cho phép chế độ bỏ qua sự biến đổi. Thông tin cờ có thể chỉ ra việc liệu sự tạo mã trong ảnh thông thường hay BDPCM được áp dụng. Khi BDPCM được áp dụng, thì cờ định hướng dự đoán BDPCM chỉ ra việc liệu hướng dự đoán là hướng ngang hay hướng dọc có thể được truyền đi. Cờ định hướng dự đoán BDPCM có thể được tham chiếu là cờ định hướng BDPCM. Sau đó, khối có thể được dự đoán qua quá trình dự đoán trong ảnh ngang hoặc chiều dọc thông thường sử dụng mẫu tham chiếu không được lọc. Ngoài ra, các phần dư có thể được lượng tử hóa, và giá trị chênh lệch giữa mỗi phần dư được

lượng tử hóa và bộ dự đoán của nó, ví dụ, giữa các phần dư đã được lượng tử hóa theo hướng ngang hoặc dọc theo hướng dự đoán BDPCM, có thể được tạo mã.

Trong khi đó, BDPCM được mô tả ở trên có thể được mô tả trong dạng tài liệu tiêu chuẩn như được mô tả sau đây.

Ví dụ, phần tử cú pháp cho cờ cho phép BDPCM được mô tả ở trên và ngữ nghĩa cho phần tử cú pháp có thể được biểu diễn như được thể hiện trong các bảng sau đây.

[Bảng 1]

seq_parameter_set_rbsp() { (...)	Descriptor
sps_transform_skip_enabled_flag	u(1)
if(sps_transform_skip_enabled_flag) {	
sps_log2_transform_skip_max_size_minus2	ue(v)
sps_bdpcm_enabled_flag	u(1)
}	
(...)	
}	

[Bảng 2]

7.4.3.3 Sequence parameter set RBSP semantics
(...)
sps_bdpcm_enabled_flag equal to 1 specifies that intra_bdpcm_luma_flag and intra_bdpcm_chroma_flag may be present in the coding unit syntax for intra coding units. sps_bdpcm_enabled_flag equal to 0 specifies that intra_bdpcm_luma_flag and intra_bdpcm_chroma_flag are not present in the coding unit syntax for intra coding units. When not present, the value of sps_bdpcm_enabled_flag is inferred to be equal to 0.
(...)

Bảng 1 thể hiện **sps_bdpcm_enabled_flag** được phát tín hiệu trong tập hợp thông số chuỗi (SPS), và khi phần tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** là 1, thì phần tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** có thể biểu diễn thông tin cờ biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng hay không cho đơn vị tạo mã mà trong đó sự dự đoán trong ảnh được thực hiện, nghĩa là, “**intra_bdpcm_luma_flag**” và “**intra_bdpcm_chroma_flag**” có mặt trong

đơn vị tạo mã. Phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` có thể là phần tử cú pháp cho cờ cho phép BDPCM được mô tả ở trên. Ngoài ra, nếu phần tử cú pháp “`sps_bdpcm_enabled_flag`” không có mặt, thì giá trị của nó có thể được suy luận bằng 0.

Ngoài ra, ví dụ, các phần tử cú pháp cho cờ BDPCM và cờ định hướng BDPCM và ngữ nghĩa cho các phần tử cú pháp này có thể được thể hiện như các bảng sau đây.

[Bảng 3]

<code>coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {</code>	Descriptor
<code>if(tile_group_type != I sps_ibc_enabled_flag) {</code>	
<code>if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)</code>	
<code> cu_skip_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && tile_group_type != I)</code>	
<code> pred_mode_flag</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(((tile_group_type == I && cu_skip_flag[x0][y0] == 0) (tile_group_type != I && CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA)) && sps_ibc_enabled_flag)</code>	
<code> pred_mode_ibc_flag</code>	<code>ae(v)</code>
<code>}</code>	
<code>if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {</code>	
<code>if(pred_mode_flag == MODE_INTRA && (cIdx == 0) && (cbWidth <= 32) && (CbHeight <= 32)) {</code>	
<code> bdpcm_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(bdpcm_flag[x0][y0]) {</code>	
<code> bdpcm_dir_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code> }</code>	
<code>else {</code>	
<code>(...)</code>	
<code>}</code>	

[Bảng 4]

7.4.7.5 Coding unit semantics
(...)
bdpcm_flag [x0][y0] equal to 1 specifies that a bdpcm_dir_flag is present in the coding unit including the luma coding block at the location (x0, y0)
bdpcm_dir_flag [x0][y0] equal to 0 specifies that the prediction direction to be used in a bdpcm block is horizontal, otherwise it is vertical.
(...)

Phần tử cú pháp `bdpcm_flag` của bảng 3 có thể biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Phần tử cú pháp `bdpcm_flag` có thể là phần tử cú pháp cho cờ BDPCM. Ví dụ, khi giá trị của `bdpcm_flag` là 1, thì BDPCM có thể được áp dụng cho khối hiện tại, phép biến đổi cho khối hiện tại có thể được bỏ qua, và `bdpcm_dir_flag` biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại có thể có mặt. Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của `bdpcm_flag` là 0, thì BDPCM có thể không được áp dụng cho khối hiện tại. Ngoài ra, ví dụ, khi `bdpcm_flag` không có mặt, thì giá trị của `bdpcm_flag` có thể được suy luận bằng 0. Khối hiện tại có thể là khối tạo mã. Thẻ `bdpcm_dir_flag` có thể chỉ ra hướng dự đoán cho khối hiện tại. Ví dụ, tham khảo đến bảng 4, khi giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 1, thì hướng dự đoán cho khối hiện tại có thể là hướng dọc. Khi giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 0, hướng dự đoán cho khối hiện tại có thể là hướng ngang. Phần tử cú pháp `bdpcm_flag` có thể là phần tử cú pháp cho cờ BDPCM được mô tả ở trên, và phần tử cú pháp `bdpcm_dir_flag` có thể là phần tử cú pháp cho cờ định hướng BDPCM được mô tả ở trên.

Ngoài ra, ví dụ, các phần tử cú pháp được mô tả ở trên cho cờ BDPCM và cờ định hướng BDPCM có thể được phát tín hiệu riêng biệt cho thành phần độ chói và thành phần sắc độ. Ví dụ, ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp có thể được thể hiện như các bảng sau đây.

[Bảng 5]

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, cqtDepth, treeType, modeType) {	Descriptor
if(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_PLT) {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if(pred_mode_plt_flag)	
palette_coding(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
else {	
if(sps_bdpcm_enabled_flag && cbWidth <= MaxTsSize && cbHeight <= MaxTsSize)	
intra_bdpcm_luma_flag	ae(v)
if(intra_bdpcm_luma_flag)	
intra_bdpcm_luma_dir_flag	ae(v)
else {	
...	
}	
}	
}	
}	
if((treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA) && ChromaArrayType != 0) {	
if(pred_mode_plt_flag && treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
palette_coding(x0, y0, cbWidth / SubWidthC, cbHeight / SubHeightC, treeType)	
else if(!pred_mode_plt_flag) {	
if(!cu_act_enabled_flag) {	
if(cbWidth / SubWidthC <= MaxTsSize && cbHeight / SubHeightC <= MaxTsSize && sps_bdpcm_enabled_flag)	
intra_bdpcm_chroma_flag	ae(v)
if(intra_bdpcm_chroma_flag)	
intra_bdpcm_chroma_dir_flag	ae(v)
else {	
...	
}	
}	
}	
}	

[Bảng 6]

7.4.11.5 Coding unit semantics

(...)

intra_bdpcm_luma_flag equal to 1 specifies that BDPCM is applied to the current luma coding block at the location (x_0, y_0), i.e. the transform is skipped, the intra luma prediction mode is specified by **intra_bdpcm_luma_dir_flag**. **intra_bdpcm_luma_flag** equal to 0 specifies that BDPCM is not applied to the current luma coding block at the location (x_0, y_0).

When **intra_bdpcm_luma_flag** is not present it is inferred to be equal to 0.

The variable **BdpcmFlag**[x][y][$cIdx$] is set equal to **intra_bdpcm_luma_flag** for $x = x_0..x_0 + cbWidth - 1$, $y = y_0..y_0 + cbHeight - 1$ and $cIdx = 0$.

intra_bdpcm_luma_dir_flag equal to 0 specifies that the BDPCM prediction direction is horizontal. **intra_bdpcm_luma_dir_flag** equal to 1 specifies that the BDPCM prediction direction is vertical.

The variable **BdpcmDir**[x][y][$cIdx$] is set equal to **intra_bdpcm_luma_dir_flag** for $x = x_0..x_0 + cbWidth - 1$, $y = y_0..y_0 + cbHeight - 1$ and $cIdx = 0$.

(...)

intra_bdpcm_chroma_flag equal to 1 specifies that BDPCM is applied to the current chroma coding blocks at the location (x_0, y_0), i.e. the transform is skipped, the intra chroma prediction mode is specified by **intra_bdpcm_chroma_dir_flag**. **intra_bdpcm_chroma_flag** equal to 0 specifies that BDPCM is not applied to the current chroma coding blocks at the location (x_0, y_0).

When **intra_bdpcm_chroma_flag** is not present it is inferred to be equal to 0.

The variable **BdpcmFlag**[x][y][$cIdx$] is set equal to **intra_bdpcm_chroma_flag** for $x = x_0..x_0 + cbWidth - 1$, $y = y_0..y_0 + cbHeight - 1$ and $cIdx = 1..2$.

intra_bdpcm_chroma_dir_flag equal to 0 specifies that the BDPCM prediction direction is horizontal. **intra_bdpcm_chroma_dir_flag** equal to 1 specifies that the BDPCM prediction direction is vertical.

The variable **BdpcmDir**[x][y][$cIdx$] is set equal to **intra_bdpcm_chroma_dir_flag** for $x = x_0..x_0 + cbWidth - 1$, $y = y_0..y_0 + cbHeight - 1$ and $cIdx = 1..2$.

(...)

Như được mô tả ở trên, phần tử cú pháp **intra_bdpcm_luma_flag** của Bảng 5 có thể biểu diễn liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay không, và **intra_bdpcm_chroma_flag** có thể biểu diễn liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của **intra_bdpcm_luma_flag** hoặc **intra_bdpcm_chroma_flag** là 1, thì phép biến đổi cho khối mã hóa tương ứng có thể

được bỏ qua, và chế độ dự đoán cho khối tạo mã có thể được cài đặt theo hướng ngang hoặc dọc bởi `intra_bdpcm_luma_dir_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` biểu diễn hướng dự đoán. Khi `intra_bdpcm_luma_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_flag` không có mặt, thì giá trị của `intra_bdpcm_luma_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_flag` có thể được duy luận bằng 0.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của `intra_bdpcm_luma_dir_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` biểu diễn hướng dự đoán là 0, thì `intra_bdpcm_luma_dir_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán BDPCM là hướng ngang, và khi giá trị của `intra_bdpcm_luma_dir_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` là 1, thì `intra_bdpcm_luma_dir_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán BDPCM là hướng dọc.

Ngoài ra, ví dụ về quá trình lượng tử hóa ngược khi BDPCM được áp dụng có thể được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 7]

8.7.3 Scaling process for transform coefficients

Inputs to this process are:

- a luma location ($xTbY$, $yTbY$) specifying the top-left sample of the current luma transform block relative to the top-left luma sample of the current picture,
- a variable $nTbW$ specifying the transform block width,
- a variable $nTbH$ specifying the transform block height,
- a variable $cIdx$ specifying the colour component of the current block,
- a variable $bitDepth$ specifying the bit depth of the current colour component.

Output of this process is the $(nTbW) \times (nTbH)$ array d of scaled transform coefficients with elements $d[x][y]$.

The quantization parameter qP is derived as follows:

- If $cIdx$ is equal to 0, the following applies:

$$qP = Qp'_Y \quad (8-1018)$$

- Otherwise, if $cIdx$ is equal to 1, the following applies:

$$qP = Qp'_{Cb} \quad (8-1019)$$

- Otherwise ($cIdx$ is equal to 2), the following applies:

$$qP = Qp'_{Cr} \quad (8-1020)$$

The variable $rectNonTsFlag$ is derived as follows:

$$rectNonTsFlag = (((\text{Log2}(nTbW) + \text{Log2}(nTbH)) \& 1) == 1 \&\& \text{transform_skip_flag}[xTbY][yTbY] == 0) \quad (8-1021)$$

The variables `bdShift`, `rectNorm` and `bdOffset` are derived as follows:

$$\text{bdShift} = \text{bitDepth} + ((\text{rectNonTsFlag} ? 8 : 0) + (\text{Log2}(\text{nTbW}) + \text{Log2}(\text{nTbH})) / 2) - 5 + \text{dep_quant_enabled_flag} \quad (8-1022)$$

$$\text{rectNorm} = \text{rectNonTsFlag} ? 181 : 1 \quad (8-1023)$$

$$\text{bdOffset} = (1 \ll \text{bdShift}) \gg 1 \quad (8-1024)$$

The list `levelScale[]` is specified as `levelScale[k] = { 40, 45, 51, 57, 64, 72 }` with $k = 0..5$.

For the derivation of the scaled transform coefficients `d[x][y]` with $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$, the following applies:

- The intermediate scaling factor `m[x][y]` is set equal to 16.
- The scaling factor `ls[x][y]` is derived as follows:
- If `dep_quant_enabled_flag` is equal to 1, the following applies:

$$\text{ls}[x][y] = (\text{m}[x][y] * \text{levelScale}[(\text{qP} + 1) \% 6]) \ll ((\text{qP} + 1) / 6) \quad (8-1025)$$

- Otherwise (`dep_quant_enabled_flag` is equal to 0), the following applies:

$$\text{ls}[x][y] = (\text{m}[x][y] * \text{levelScale}[\text{qP} \% 6]) \ll (\text{qP} / 6) \quad (8-1026)$$

- The value `dz[x][y]` is derived as follows:

$$\begin{aligned} & \text{if } \text{bdpcm_flag}[\text{xTbY}][\text{yTbY}] = 1, \text{ dz}[x][y] = \\ & \text{bdpcm_dir_flag}[\text{x0}][\text{y0}] == 0 ? (\text{x} == 0 ? \\ & \text{TransCoeffLevel}[\text{xTbY}][\text{yTbY}][\text{cIdx}][x][y] : \text{dz}[x-1][y] + \\ & \text{TransCoeffLevel}[\text{xTbY}][\text{yTbY}][\text{cIdx}][x][y]) : (\text{y} == 0 ? \\ & \text{TransCoeffLevel}[\text{xTbY}][\text{yTbY}][\text{cIdx}][x][y] : \text{dz}[x][y-1] + \\ & \text{TransCoeffLevel}[\text{xTbY}][\text{yTbY}][\text{cIdx}][x][y]) \end{aligned}$$

$$\text{other wise } \text{dz}[x][y] = \text{TransCoeffLevel}[\text{xTbY}][\text{yTbY}][\text{cIdx}][x][y]$$

- The value `dnc[x][y]` is derived as follows:

$$\text{dnc}[x][y] = (\text{dz}[x][y] * \text{ls}[x][y] * \text{rectNorm} + \text{bdOffset}) \gg \text{bdShift} \quad (8-1027)$$

- The scaled transform coefficient `d[x][y]` is derived as follows:

$$\text{d}[x][y] = \text{Clip3}(\text{CoeffMin}, \text{CoeffMax}, \text{dnc}[x][y]) \quad (8-1028)$$

Ngoài ra, ví dụ về quá trình lượng tử hóa ngược khi BDPCM được áp dụng có thể được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 8]

8.7.3 Scaling process for transform coefficients

Inputs to this process are:

- a luma location (x_{TbY} , y_{TbY}) specifying the top-left sample of the current luma transform block relative to the top-left luma sample of the current picture,
- a variable $nTbW$ specifying the transform block width,
- a variable $nTbH$ specifying the transform block height,
- a variable $predMode$ specifying the prediction mode of the coding unit,
- a variable $cIdx$ specifying the colour component of the current block.

Output of this process is the $(nTbW) \times (nTbH)$ array d of scaled transform coefficients with elements $d[x][y]$.

The quantization parameter qP and the variable $QpActOffset$ are derived as follows:

- If $cIdx$ is equal to 0, the following applies:

$$qP = Qp'_Y \quad (1154)$$

$$QpActOffset = cu_act_enabled_flag[x_{TbY}][y_{TbY}] ? -5 : 0 \quad (1155)$$

- Otherwise, if $TuCRsMode[x_{TbY}][y_{TbY}]$ is equal to 2, the following applies:

$$qP = Qp'_{CbCr} \quad (1156)$$

$$QpActOffset = cu_act_enabled_flag[x_{TbY}][y_{TbY}] ? 1 : 0 \quad (1157)$$

- Otherwise, if $cIdx$ is equal to 1, the following applies:

$$qP = Qp'_{Cb} \quad (1158)$$

$$QpActOffset = cu_act_enabled_flag[x_{TbY}][y_{TbY}] ? 1 : 0 \quad (1159)$$

- Otherwise (cIdx is equal to 2), the following applies:

$$qP = Qp'_{Cr} \quad (1160)$$

$$QpActOffset = cu_act_enabled_flag[xTbY][yTbY] ? 3 : 0 \quad (1161)$$

The quantization parameter qP is modified and the variables rectNonTsFlag and bdShift are derived as follows:

- If transform_skip_flag[xTbY][yTbY][cIdx] is equal to 0, the following applies:

$$qP = Clip3(0, 63 + QpBdOffset, qP + QpActOffset) \quad (1162)$$

$$rectNonTsFlag = (((Log2(nTbW) + Log2(nTbH)) \& 1) == 1) ? 1 : 0 \quad (1163)$$

$$bdShift = BitDepth + rectNonTsFlag + ((Log2(nTbW) + Log2(nTbH)) / 2) - 5 + sh_dep_quant_enabled_flag \quad (1164)$$

- Otherwise (transform_skip_flag[xTbY][yTbY][cIdx] is equal to 1), the following applies:

$$qP = Clip3(QpPrimeTsMin, 63 + QpBdOffset, qP + QpActOffset) \quad (1165)$$

$$rectNonTsFlag = 0 \quad (1166)$$

$$bdShift = 10 \quad (1167)$$

The variable bdOffset is derived as follows:

$$bdOffset = (1 \ll bdShift) \gg 1 \quad (1168)$$

The list levelScale[][] is specified as levelScale[j][k] = { { 40, 45, 51, 57, 64, 72 }, { 57, 64, 72, 80, 90, 102 } } with j = 0..1, k = 0..5.

The (nTbW)x(nTbH) array dz is set equal to the (nTbW)x(nTbH) array TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx].

For the derivation of the scaled transform coefficients $d[x][y]$ with $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$, the following applies:

- The intermediate scaling factor $m[x][y]$ is derived as follows:
- If one or more of the following conditions are true, $m[x][y]$ is set equal to 16:
 - `sh_explicit_scaling_list_used_flag` is equal to 0.
 - `transform_skip_flag[xTbY][yTbY][cldx]` is equal to 1.
 - `sps_scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag` is equal to 1 and `ApplyLfnstFlag` is equal to 1.
 - `sps_scaling_matrix_for_alternative_colour_space_disabled_flag` is equal to 1 and `sps_scaling_matrix_designated_colour_space_flag` is equal to `cu_act_enabled_flag[xTbY][yTbY]`.
- Otherwise, the following applies:
- The variable `id` is derived based on `predMode`, `cldx`, `nTbW`, and `nTbH` as specified in Table 38 and the variable `log2MatrixSize` is derived as follows:

$$\text{log2MatrixSize} = (\text{id} < 2) ? 1 : (\text{id} < 8) ? 2 : 3 \quad (1169)$$

- The scaling factor $m[x][y]$ is derived as follows:

$$\begin{aligned} m[x][y] &= \text{ScalingMatrixRec}[\text{id}][i][j] \\ \text{with } i &= (x \ll \text{log2MatrixSize}) \gg \text{Log2}(nTbW), \\ j &= (y \ll \text{log2MatrixSize}) \gg \text{Log2}(nTbH) \end{aligned} \quad (1170)$$

- If `id` is greater than 13 and both `x` and `y` are equal to 0, $m[0][0]$ is further modified as follows:

$$m[0][0] = \text{ScalingMatrixDCRec}[\text{id} - 14] \quad (1171)$$

NOTE – A quantization matrix element $m[x][y]$ can be zeroed out when any of the following conditions is true

- `x` is greater than 31
- `y` is greater than 31
- The decoded `tu` is not coded by default transform mode (i.e. transform type is not equal to 0) and `x` is greater than 15
- The decoded `tu` is not coded by default transform mode (i.e. transform type is not equal to 0) and `y` is greater than 15

- The scaling factor $ls[x][y]$ is derived as follows:
 - If $sh_dep_quant_enabled_flag$ is equal to 1 and $transform_skip_flag[xTbY][yTbY][cIdx]$ is equal to 0, the following applies:

$$ls[x][y] = (m[x][y] * levelScale[rectNonTsFlag][(qP + 1) \% 6]) \ll ((qP + 1) / 6) \quad (1172)$$
 - Otherwise ($sh_dep_quant_enabled_flag$ is equal to 0 or $transform_skip_flag[xTbY][yTbY][cIdx]$ is equal to 1), the following applies:

$$ls[x][y] = (m[x][y] * levelScale[rectNonTsFlag][qP \% 6]) \ll (qP / 6) \quad (1173)$$
- When $BdpcmFlag[xTbY][yYbY][cIdx]$ is equal to 1, $dz[x][y]$ is modified as follows:
 - If $BdpcmDir[xTbY][yYbY][cIdx]$ is equal to 0 and x is greater than 0, the following applies:

$$dz[x][y] = Clip3(CoeffMin, CoeffMax, dz[x - 1][y] + dz[x][y]) \quad (1174)$$
 - Otherwise, if $BdpcmDir[xTbY][yTbY][cIdx]$ is equal to 1 and y is greater than 0, the following applies:

$$dz[x][y] = Clip3(CoeffMin, CoeffMax, dz[x][y - 1] + dz[x][y]) \quad (1175)$$
- The value $dnc[x][y]$ is derived as follows:

$$dnc[x][y] = (dz[x][y] * ls[x][y] + bdOffset) \gg bdShift \quad (1176)$$
- The scaled transform coefficient $d[x][y]$ is derived as follows:

$$d[x][y] = Clip3(CoeffMin, CoeffMax, dnc[x][y]) \quad (1177)$$

Tham khảo đến bảng 7 hoặc 8, khi giá trị của `bdpcm_flag` là 1, thì giá trị phần dư được lượng tử hóa ngược $d[x][y]$ có thể được dẫn xuất dựa trên biến trung gian $dz[x][y]$. Ở đây, x là tọa độ chiều ngang mà tăng từ trái sang phải, y là tọa độ chiều dọc mà tăng từ trên xuống dưới, và một vị trí trong khối hai chiều có thể được biểu diễn là (x, y) . Ngoài ra, vị trí trong khối hai chiều chỉ ra vị trí (x, y) khi vị trí trên cùng bên trái của khối được cài đặt thành $(0, 0)$.

Ví dụ, khi giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 0, nghĩa là khi BDPCM chiều ngang được áp dụng, thì biến $dz[x][y]$ có thể là $TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y]$ khi x là 0, $dz[x][y]$ có thể được dẫn xuất dựa trên $dz[x-1][y] + dz[x][y]$ khi x khác 0. Nghĩa là, khi BDPCM chiều ngang được áp dụng (giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 0), thì biến $dz[x][y]$ của mẫu được đặt trong cột thứ nhất trong đó x là 0 được dẫn xuất là $TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y]$ được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư của mẫu, và biến $dz[x][y]$ của mẫu được đặt trong cột khác với cột thứ nhất trong đó x khác 0 được dẫn xuất là tổng của $dz[x-1][y]$ của mẫu lân cận bên trái của mẫu và $dz[x][y]$ của mẫu. Ở đây, $dz[x][y]$ cho mẫu mà được thêm vào $dz[x-1][y]$ có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư được phát tín hiệu cho mẫu.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 1, nghĩa là, BDPCM chiều dọc được áp dụng, thì biến $dz[x][y]$ được dẫn xuất dựa trên $dz[x][y-1] + dz[x][y]$. Nghĩa là, khi BDPCM chiều dọc được áp dụng (giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 1), thì biến $dz[x][y]$ của mẫu nằm ở hàng thứ nhất trong đó y là 0 được dẫn xuất là $TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y]$ được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư của mẫu, và biến $dz[x][y]$ của mẫu nằm trong hàng khác với hàng thứ nhất trong đó y khác 0 được dẫn xuất là tổng của $dz[x][y-1]$ của mẫu lân cận trên cùng của mẫu và $dz[x][y]$ của mẫu. Ở đây, $dz[x][y]$ cho mẫu được thêm vào $dz[x][y-1]$ có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư được phát tín hiệu cho mẫu.

Như được mô tả ở trên, phần dư của một vị trí cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên tổng của phần dư của vị trí trước đó (tức là, bên trái hoặc trên cùng) theo hướng ngang hoặc dọc và giá trị nhận được ở dạng thông tin phần dư của vị trí cụ thể đó. Điều này là do, khi BDPCM được áp dụng, thì giá trị chênh lệch giữa giá trị mẫu dư của vị trí cụ thể

(x, y) và giá trị mẫu dư của vị trí trước đó (tức là, $(x-1, y)$ hoặc $(x, y-1)$) theo hướng ngang hoặc dọc được phát tín hiệu là thông tin phần dư.

Trong khi đó, sáng chế đề xuất phương pháp sau đây cho phương pháp áp dụng BDPCM giữa các tín hiệu phần dư trong quá trình tạo mã tín hiệu phần dư bỏ qua biến đổi. Tín hiệu phần dư mà phép biến đổi được bỏ qua có thể được phân phối ngang nhau trong đơn vị biến đổi (TU), không giống như hệ số áp dụng phép biến đổi, ngoài ra, có xác suất rất cao rằng các hệ số dư mà phép biến đổi được bỏ qua tương tự như các hệ số dư xung quanh thành phần. Ngoài ra, trong trường hợp của khối bỏ qua biến đổi được dự đoán trong ảnh, vì kích cỡ của khối tăng lên do khoảng cách từ mẫu tham chiếu dự đoán, nên có khả năng cao hơn là mức xuất hiện phần dư ở phía dưới cùng bên phải của khối lớn hơn mức xuất hiện phần dư trên cùng bên trái của khối. Do đó, theo BDPCM, để cải thiện hiệu quả tạo mã bằng cách sử dụng đặc tính của phân bố phần dư được mô tả ở trên, sự dự đoán trong ảnh phần dư từng dòng có thể được thực hiện theo hướng hàng hoặc cột như được mô tả ở trên. Và, phần còn lại của khối mà BDPCM được áp dụng có thể được mã hóa/được giải mã với cú pháp tạo mã phần dư cho sự bỏ qua biến đổi.

Do đó, có thể hợp lý khi xác định BDPCM là một phương pháp bỏ qua biến đổi khác. Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp xác định liệu có áp dụng BDPCM theo điều kiện bỏ qua biến đổi hay không. Ví dụ, trong một phương án, khi `transform_skip_enabled_flag` là `true` (đúng) (tức là, khi giá trị của `transform_skip_enabled_flag` là 1), thì phương pháp phát tín hiệu/phân tích cú pháp/tạo mã cờ BDPCM chỉ ra việc liệu có áp dụng BDPCM hay không có thể được đề xuất. Ngoài ra, theo sáng chế, phương pháp phát tín hiệu/phân tích/mã hóa cờ BDPCM dựa trên kích cỡ của khối hiện tại có thể được đề xuất. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại

nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa (nghĩa là, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa), thì cờ BDPCM có thể được phát tín hiệu/phân tích cú pháp/tạo mã. Ngoài ra, theo sáng chế, phương pháp phát tín hiệu/phân tích/mã hóa cờ BDPCM dựa trên `transform_skip_enabled_flag` và/hoặc kích cỡ của khối hiện tại có thể được đề xuất. Ví dụ, khi `transform_skip_enabled_flag` là true (nghĩa là giá trị của `transform_skip_enabled_flag` là 1) và kích cỡ của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa (nghĩa là, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa), thì cờ BDPCM có thể được phát tín hiệu/phân tích cú pháp/tạo mã.

Ví dụ, cú pháp được đề xuất trong sáng chế có thể như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 9]

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
if(slice_type != I sps_abc_enabled_flag) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA && !(cbWidth == 4 && cbHeight == 4 && !sps_abc_enabled_flag))	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && slice_type != I && !(cbWidth == 4 && cbHeight == 4))	
pred_mode_flag	ae(v)
if(((slice_type == I && cu_skip_flag[x0][y0] == 0) (slice_type != I && (CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA (cbWidth == 4 && cbHeight == 4 && cu_skip_flag[x0][y0] == 0)))) && sps_abc_enabled_flag && (cbWidth != 128 cbHeight != 128))	
pred_mode_abc_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if(transform_skip_enabled_flag && cbWidth <= 32MaxTsSize && cbHeight <= 32MaxTsSize)	
intra_bdpcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_bdpcm_flag[x0][y0])	
intra_bdpcm_dir_flag[x0][y0]	ae(v)
(...)	
}	
}	
}	

Tham khảo đến bảng 9, phần tử cú pháp của cờ BDPCM có thể là `intra_bdpcm_flag`. Hoặc, ví dụ, phần tử cú pháp của cờ BDPCM có thể là `intra_bdpcm_luma_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_flag`. Tham khảo đến bảng 9, cờ BDPCM cho khối hiện tại có thể được phát tín hiệu dựa trên `transform_skip_enabled_flag` và/hoặc kích cỡ của khối hiện tại. Ví dụ, khi chiều rộng

và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì cờ BDPCM có thể được phát tín hiệu, và khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, cờ BDPCM có thể không được phát tín hiệu. Ví dụ ở đây, kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa. Ngoài ra, ví dụ, khi cờ BDPCM không có mặt (tức là khi cờ BDPCM không được phát tín hiệu), thì cờ BDPCM có thể được suy luận bằng 0.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp sau đây cho phương pháp áp dụng BDPCM giữa các tín hiệu phần dư trong quá trình tạo mã tín hiệu phần dư bỏ qua biến đổi. Như được mô tả ở trên, tín hiệu phần dư mà phép biến đổi được bỏ qua có thể được phân phối ngang nhau trong đơn vị biến đổi (transform unit, TU), không giống như hệ số áp dụng phép biến đổi, ngoài ra, có xác suất rất cao rằng các hệ số dư mà phép biến đổi được bỏ qua tương tự như các hệ số dư xung quanh thành phần. Ngoài ra, trong trường hợp của khối bỏ qua biến đổi được dự đoán trong ảnh, vì kích cỡ của khối tăng lên do khoảng cách từ mẫu tham chiếu dự đoán, nên có khả năng cao hơn là mức xuất hiện phần dư ở phía dưới cùng bên phải của khối lớn hơn mức xuất hiện phần dư trên cùng bên trái của khối.

Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp xác định liệu BDPCM có được áp dụng hay không bằng cách coi BDPCM là một phương pháp bỏ qua biến đổi khác, nhưng coi BDPCM là công cụ tạo mã tách biệt với chế độ bỏ qua biến đổi. Phương pháp được đề xuất trong sáng chế dựa trên sự suy luận chế độ BDPCM thành chế độ bỏ qua biến đổi như trong tình trạng kỹ thuật..

Ví dụ, cú pháp và ngữ nghĩa được đề xuất trong sáng chế có thể được thể hiện trong các bảng sau đây.

[Bảng 10]

	Descriptor
general constraint info() {	
general progressive source flag	u(1)
general interlaced source flag	u(1)
general non packed constraint flag	u(1)
general frame only constraint flag	u(1)
intra only constraint flag	u(1)
max bitdepth constraint idc	u(4)
max chroma format constraint idc	u(2)
frame only constraint flag	u(1)
no qtbtt dual tree intra constraint flag	u(1)
no partition constraints override constraint flag	u(1)
no sao constraint flag	u(1)
no alf constraint flag	u(1)
no pcm constraint flag	u(1)
no ref wraparound constraint flag	u(1)
no temporal mvp constraint flag	u(1)
no sbtmvp constraint flag	u(1)
no amvr constraint flag	u(1)
no bdof constraint flag	u(1)
no dmvr constraint flag	u(1)
no cclm constraint flag	u(1)
no mts constraint flag	u(1)
no sbt constraint flag	u(1)
no affine motion constraint flag	u(1)
no bcw constraint flag	u(1)
no ibc constraint flag	u(1)
no ciip constraint flag	u(1)
no fpel mmvd constraint flag	u(1)
no triangle constraint flag	u(1)
no ladf constraint flag	u(1)
no transform skip constraint flag	u(1)
no bdpcm constraint flag	u(1)
no qp delta constraint flag	u(1)
no dep quant constraint flag	u(1)
no sign data hiding constraint flag	u(1)
// ADD reserved bits for future extensions	
while(!byte_aligned())	
gci alignment zero bit	f(1)
}	

[Bảng 11]

7.4.4.2 General constraint information semantics

(…)

no_bdpcm_constraint_flag equal to 1 specifies that bdpcm_enabled_flag shall be equal to 0. no_bdpcm_constraint_flag equal to 0 does not impose a constraint.

(…)

7.4.8.5 Coding unit semantics

(…)

intra_bdpcm_flag[x0][y0] equal to 1 specifies that BDPCM is applied to the current luma coding block at the location (x0, y0), i.e. the transform is skipped, the intra luma prediction mode is specified by intra_bdpcm_dir_flag[x0][y0]. intra_bdpcm_dir_flag[x0][y0] equal to 0 specifies that BDPCM is not applied to the current luma coding block at the location (x0, y0).

When bdpcm_enabled_flag is equal to 0 or intra_bdpcm_flag[x0][y0] is not present it is inferred to be equal to 0.

The variable BdpcmFlag[x][y] is set equal to intra_bdpcm_flag[x0][y0] for $x = x0..x0 + cbWidth - 1$ and $y = y0..y0 + cbHeight - 1$.

(…)

7.4.8.10 Transform unit semantics

(…)

transform_skip_flag[x0][y0] specifies whether a transform is applied to the luma transform block or not. The array indices x0, y0 specify the location (x0, y0) of the top-left luma sample of the considered transform block relative to the top-left luma sample of the picture. transform_skip_flag[x0][y0] equal to 1 specifies that no transform is applied to the luma transform block. transform_skip_flag[x0][y0] equal to 0 specifies that the decision whether transform is applied to the luma transform block or not depends on other syntax elements.

When transform_skip_flag[x0][y0] is not present, it is inferred as follows:

- If bdpcm_enabled_flag is equal to 1 and BdpcmFlag[x0][x0] is equal to 1, transform_skip_flag[x0][y0] is inferred to be equal to 1.
- Otherwise (bdpcm_enabled_flag is equal to 0 or BdpcmFlag[x0][x0] is equal to 0), transform_skip_flag[x0][y0] is inferred to be equal to 0.

(…)

Ví dụ, theo sáng chế, phần tử cú pháp no_bdpcm_constraint_flag có thể được phát tín hiệu. Phần tử cú pháp no_bdpcm_constraint_flag có thể biểu diễn liệu BDPCM có bị ràng buộc hay không. Ví dụ, no_bdpcm_constraint_flag có thể được gọi là cờ ràng buộc BDPCM.

Ví dụ, tham khảo đến bảng 11, `no_bdpcm_constraint_flag` bằng 1 có thể biểu diễn rằng giá trị của cờ cho phép BDPCM là 0. Nghĩa là, ví dụ, `no_bdpcm_constraint_flag` bằng 1 có thể biểu diễn rằng BDPCM không được cho phép (đối với toàn bộ hình ảnh). `no_bdpcm_constraint_flag` bằng 0 có thể không áp đặt ràng buộc đối với BDPCM. Ngoài ra, ví dụ, phần tử cú pháp của cờ cho phép BDPCM có thể là `bdpcm_enabled_flag`. Trong khi đó, ví dụ, cờ cho phép BDPCM có thể được định nghĩa trong một hoặc nhiều tập hợp thông số chuỗi (SPS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số video (VPS), và phần đầu mảnh. Nghĩa là, ví dụ, cờ cho phép BDPCM có thể được phát tín hiệu qua tập hợp thông số chuỗi (SPS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số video (VPS), và/hoặc phần đầu mảnh.

Ngoài ra, ví dụ, tham khảo đến bảng 11, khi giá trị của cờ cho phép BDPCM là 0 hoặc cờ BDPCM không có mặt, thì cờ BDPCM có thể được suy luận bằng 0. Do đó, ví dụ, khi giá trị của `no_bdpcm_constraint_flag` là 1, thì cờ cho phép BDPCM có thể là 0, và cờ BDPCM cũng có thể được suy luận bằng 0. Ngoài ra, ví dụ, cờ BDPCM có thể biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, cờ BDPCM bằng 0 có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại, và cờ BDPCM bằng 1 có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại. Nghĩa là, cờ BDPCM bằng 1 có thể biểu diễn rằng phép biến đổi được bỏ qua trong khối hiện tại và sự dự đoán của khối hiện tại được thực hiện trong chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi cờ định hướng BDPCM. Phần tử cú pháp của cờ định hướng BDPCM có thể là `intra_bdpcm_dir_flag`, `intra_bdpcm_luma_dir_flag`, hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag`.

Ngoài ra, ví dụ, tham khảo đến bảng 11, khi cờ bỏ qua biến đổi không có mặt, thì giá trị của cờ cho phép BDPCM là 1 và giá trị của `BdcpmFlag` là 1, cờ bỏ qua biến đổi

có thể được dẫn xuất bằng 1. Ngoài ra, ví dụ, khi cờ bỏ qua biến đổi không có mặt, thì khi giá trị của cờ cho phép BDPCM là 0 hoặc giá trị của BdcpmFlag là 0, cờ bỏ qua biến đổi có thể được suy luận bằng 0. Ở đây, giá trị của BdcpmFlag có thể được cài đặt giống như giá trị của cờ BDPCM.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp sau đây cho phương pháp áp dụng BDPCM giữa các tín hiệu phần dư trong quá trình tạo mã tín hiệu phần dư bỏ qua biến đổi. Như được mô tả ở trên, các tín hiệu phần dư mà phép biến đổi được bỏ qua có thể được phân phối đều trong đơn vị biến đổi (TU), không giống như các hệ số áp dụng phép biến đổi và, có khả năng rất cao là các hệ số dư mà phép biến đổi được bỏ qua tương tự như các hệ số dư xung quanh thành phần. Ngoài ra, trong trường hợp của khối bỏ qua biến đổi được dự đoán trong ảnh, vì kích cỡ của khối tăng lên do khoảng cách từ mẫu tham chiếu dự đoán, nên có khả năng cao hơn là mức xuất hiện phần dư ở phía dưới cùng bên phải của khối lớn hơn mức xuất hiện phần dư trên cùng bên trái của khối.

Theo đó, sáng chế coi BDPCM là một phương pháp bỏ qua biến đổi khác, nhưng coi BDPCM là công cụ tạo mã tách biệt với chế độ bỏ qua biến đổi, và đề xuất một phương pháp khác để xác định xem BDPCM có được áp dụng hay không. Phương pháp được đề xuất trong sáng chế dựa trên thực tế là BDPCM được thực hiện hoàn toàn độc lập với chế độ bỏ qua biến đổi.

Ví dụ, cú pháp và ngữ nghĩa được đề xuất trong sáng chế có thể được thể hiện trong các bảng sau đây.

[Bảng 12]

general constraint info() {	Descriptor
general progressive source flag	u(1)
general interlaced source flag	u(1)
general non packed constraint flag	u(1)
general frame only constraint flag	u(1)
intra only constraint flag	u(1)
max bitdepth constraint idc	u(4)
max chroma format constraint idc	u(2)
frame only constraint flag	u(1)
no qtbtt dual tree intra constraint flag	u(1)
no partition constraints override constraint flag	u(1)
no sao constraint flag	u(1)
no alf constraint flag	u(1)
no pcm constraint flag	u(1)
no ref wraparound constraint flag	u(1)
no temporal mvp constraint flag	u(1)
no sbtmvp constraint flag	u(1)
no amvr constraint flag	u(1)
no bdof constraint flag	u(1)
no dmvr constraint flag	u(1)
no cclm constraint flag	u(1)
no mts constraint flag	u(1)
no sbt constraint flag	u(1)
no affine motion constraint flag	u(1)
no bcw constraint flag	u(1)
no ibc constraint flag	u(1)
no ciip constraint flag	u(1)
no fpel mmvd constraint flag	u(1)
no triangle constraint flag	u(1)
no ladf constraint flag	u(1)
no transform skip constraint flag	u(1)
no bdpcm constraint flag	u(1)
no qp delta constraint flag	u(1)
no dep quant constraint flag	u(1)
no sign data hiding constraint flag	u(1)
// ADD reserved bits for future extensions	
while(!byte_aligned())	
gci alignment zero bit	f(1)
}	

transform unit(x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType, subTuIndex) {	Descriptor
(...)	
if(tu_cbf_luma[x0][y0]) {	
if(!transform_skip_flag[x0][y0] && !intra_bdpcm_flag[x0][y0])	
residual_coding(x0, y0, Log2(tbWidth), Log2(tbHeight), 0)	
else	
residual_ts_coding(x0, y0, Log2(tbWidth), Log2(tbHeight), 0)	
}	
if(tu_cbf_cb[x0][y0])	
residual_coding(xC, yC, Log2(wC), Log2(hC), 1)	
if(tu_cbf_cr[x0][y0]) {	
if(tu_cbf_cb[x0][y0])	
tu_joint_cbr_residual[x0][y0]	ae(v)
if(!tu_joint_cbr_residual[x0][y0])	
residual_coding(xC, yC, Log2(wC), Log2(hC), 2)	
}	
}	

[Bảng 13]

7.4.4.2 General constraint information semantics

(…)

no_bdpcm_constraint_flag equal to 1 specifies that bdpcm_enabled_flag shall be equal to 0.
no_bdpcm_constraint_flag equal to 0 does not impose a constraint.

(…)

7.4.8.5 Coding unit semantics

(…)

intra_bdpcm_flag[x0][y0] equal to 1 specifies that BDPCM is applied to the current luma coding block at the location (x0, y0), i.e. the transform is skipped, the intra luma prediction mode is specified by intra_bdpcm_dir_flag[x0][y0]. intra_bdpcm_dir_flag[x0][y0] equal to 0 specifies that BDPCM is not applied to the current luma coding block at the location (x0, y0).

When bdpcm_enabled_flag is equal to 0 or intra_bdpcm_flag[x0][y0] is not present it is inferred to be equal to 0.

The variable BdpcmFlag[x][y] is set equal to intra_bdpcm_flag[x0][y0] for $x = x0..x0 + cbWidth - 1$ and $y = y0..y0 + cbHeight - 1$.

(…)

7.4.8.10 Transform unit semantics

(…)

transform_skip_flag[x0][y0] specifies whether a transform is applied to the luma transform block or not. The array indices x0, y0 specify the location (x0, y0) of the top-left luma sample of the considered transform block relative to the top-left luma sample of the picture. transform_skip_flag[x0][y0] equal to 1 specifies that no transform is applied to the luma transform block. transform_skip_flag[x0][y0] equal to 0 specifies that the decision whether transform is applied to the luma transform block or not depends on other syntax elements.

When transform_skip_flag[x0][y0] is not present, it is inferred as follows0.

—— If BdpcmFlag[x0][x0] is equal to 1, transform_skip_flag[x0][y0] is inferred to be equal to 1.

—— Otherwise (BdpcmFlag[x0][x0] is equal to 0), transform_skip_flag[x0][y0] is inferred to be equal to 0.

(…)

Ví dụ, theo sáng chế, phần tử cú pháp no_bdpcm_constraint_flag có thể được phát tín hiệu. Phần tử cú pháp no_bdpcm_constraint_flag có thể biểu diễn việc BDPCM có bị ràng buộc hay không.

Ví dụ, tham khảo đến bảng 13, `no_bdpcm_constraint_flag` bằng 1 có thể biểu diễn rằng giá trị của cờ cho phép BDPCM là 0. `no_bdpcm_constraint_flag` bằng 0 có thể không áp đặt một ràng buộc đối với BDPCM. Ngoài ra, ví dụ, phần tử cú pháp của cờ cho phép BDPCM có thể là `bdpcm_enabled_flag`. Trong khi đó, ví dụ, cờ cho phép BDPCM có thể được định nghĩa trong một hoặc nhiều tập hợp thông số chuỗi (SPS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số video (VPS), và phần đầu mảnh. Nghĩa là, ví dụ, cờ cho phép BDPCM có thể được phát tín hiệu qua tập hợp thông số chuỗi (SPS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số video (VPS), và/hoặc phần đầu mảnh.

Ngoài ra, ví dụ, tham khảo đến bảng 13, khi giá trị của cờ cho phép BDPCM là 0 hoặc cờ BDPCM không có mặt, thì cờ BDPCM có thể được suy luận bằng 0. Do đó, ví dụ, khi giá trị của `no_bdpcm_constraint_flag` là 0, thì cờ cho phép BDPCM có thể bằng 0, và cờ BDPCM cũng có thể được suy luận bằng 0. Ngoài ra, ví dụ, cờ BDPCM có thể biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, cờ BDPCM bằng 0 có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại, và cờ BDPCM bằng 1 có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại. Nghĩa là, cờ BDPCM bằng 1 có thể biểu diễn rằng phép biến đổi được bỏ qua trong khối hiện tại và dự đoán của khối hiện tại được thực hiện trong chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi cờ định hướng BDPCM. Phần tử cú pháp của cờ định hướng BDPCM có thể là `intra_bdpcm_dir_flag`, `intra_bdpcm_luma_dir_flag`, hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag`.

Ngoài ra, ví dụ, tham khảo đến bảng 13, khi cờ bỏ qua biến đổi không có mặt, thì cờ bỏ qua biến đổi có thể được suy luận bằng 0. Nghĩa là, chế độ bỏ qua biến đổi có thể được thực hiện độc lập cho BDPCM.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp sau đây cho phương pháp áp dụng BDPCM giữa các tín hiệu phần dư trong quá trình tạo mã tín hiệu phần dư bỏ qua biến đổi. Như được mô tả ở trên, các tín hiệu phần dư mà phép biến đổi được bỏ qua có thể được phân phối đều trong đơn vị biến đổi (TU), không giống như các hệ số áp dụng phép biến đổi và, có khả năng rất cao là các hệ số dư mà phép biến đổi được bỏ qua tương tự như các hệ số dư xung quanh thành phần. Ngoài ra, trong trường hợp của khối bỏ qua biến đổi được dự đoán trong ảnh, vì kích cỡ của khối tăng lên do khoảng cách từ mẫu tham chiếu dự đoán, nên có khả năng cao hơn là mức xuất hiện phần dư ở phía dưới cùng bên phải của khối lớn hơn mức xuất hiện phần dư trên cùng bên trái của khối.

Theo đó, sáng chế coi BDPCM là một phương pháp bỏ qua biến đổi khác, nhưng coi BDPCM là công cụ tạo mã tách biệt với chế độ bỏ qua biến đổi, và đề xuất một phương pháp khác để xác định xem BDPCM có được áp dụng hay không. Phương pháp được đề xuất trong sáng chế dựa trên thực tế là BDPCM được thực hiện hoàn toàn độc lập với chế độ bỏ qua biến đổi, không giống như phương án được bộc lộ trước, cờ phát tín hiệu trong cú pháp mức cao, nghĩa là, `no_bdpcm_constraint_flag`, có thể không được định nghĩa riêng biệt.

Ví dụ, cú pháp và ngữ nghĩa được đề xuất trong sáng chế có thể được thể hiện trong các bảng sau đây.

[Bảng 14]

transform_unit(x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType, subTuIndex) {	Descriptor
(...)	
if(tu_cbf_luma[x0][y0]) {	
if(!transform_skip_flag[x0][y0] && !intra_bdpcm_flag[x0][y0])	
residual_coding(x0, y0, Log2(tbWidth), Log2(tbHeight), 0)	
else	
residual_ts_coding(x0, y0, Log2(tbWidth), Log2(tbHeight), 0)	
}	
if(tu_cbf_cb[x0][y0])	
residual_coding(xC, yC, Log2(wC), Log2(hC), 1)	
if(tu_cbf_cr[x0][y0]) {	
if(tu_cbf_cb[x0][y0])	
tu_joint_cbr_residual[x0][y0]	ae(v)
if(!tu_joint_cbr_residual[x0][y0])	
residual_coding(xC, yC, Log2(wC), Log2(hC), 2)	
}	
}	

[Bảng 15]

7.4.8.10 Transform unit semantics

(...)

transform_skip_flag[x0][y0] specifies whether a transform is applied to the luma transform block or not. The array indices x0, y0 specify the location (x0, y0) of the top-left luma sample of the considered transform block relative to the top-left luma sample of the picture. transform_skip_flag[x0][y0] equal to 1 specifies that no transform is applied to the luma transform block. transform_skip_flag[x0][y0] equal to 0 specifies that the decision whether transform is applied to the luma transform block or not depends on other syntax elements.

When transform_skip_flag[x0][y0] is not present, it is inferred as follows0.

- If BdepFlag[x0][x0] is equal to 1, transform_skip_flag[x0][y0] is inferred to be equal to 1.
- Otherwise (BdepFlag[x0][x0] is equal to 0), transform_skip_flag[x0][y0] is inferred to be equal to 0.

(...)

Tham khảo đến bảng 14, sự tạo mã phần dư có thể được phân nhánh dựa trên cờ BDPCM. Nghĩa là, các phần tử cú pháp khác nhau có thể được sử dụng cho sự tạo mã phần dư dựa trên giá trị của cờ BDPCM (dựa trên việc liệu BDPCM có được áp dụng hay không).

Ví dụ, tham khảo đến bảng 14, khi giá trị của cờ bỏ qua biến đổi là 0 và giá trị của cờ BDPCM là 0 (nghĩa là khi phép biến đổi được áp dụng và BDPCM không được áp dụng), thì bước tạo mã phần dư thường (Regular Residual Coding, RRC) có thể được áp dụng cho khối hiện tại, và khi giá trị của cờ bỏ qua biến đổi là 1 hoặc giá trị của cờ BDPCM là 1 (nghĩa là khi phép biến đổi được bỏ qua hoặc BDPCM được áp dụng), thì bước tạo mã phần dư bỏ qua biến đổi (Transform Skip Residual Coding, TSRC) có thể được áp dụng cho khối hiện tại. Nghĩa là, ví dụ, khi giá trị của cờ bỏ qua biến đổi là 0 và giá trị của cờ BDPCM là 0 (nghĩa là khi phép biến đổi được áp dụng và BDPCM không được áp dụng), thì các phần tử cú pháp của bước tạo mã phần dư thường (RRC) có thể được phát tín hiệu cho khối hiện tại, và khi giá trị của cờ bỏ qua biến đổi là 1 hoặc giá trị của cờ BDPCM là 1 (nghĩa là khi phép biến đổi được bỏ qua hoặc BDPCM được áp dụng), thì các phần tử cú pháp của bước tạo mã phần dư bỏ qua biến đổi (TSRC) có thể được phát tín hiệu cho khối hiện tại. Bước tạo mã phần dư thường có thể được tham chiếu là tạo mã phần dư tổng quát. Ngoài ra, tạo mã phần dư thường có thể được tham chiếu là cấu trúc cú pháp tạo mã phần dư thường, và tạo mã phần dư bỏ qua biến đổi có thể được tham chiếu là cấu trúc cú pháp tạo mã phần dư bỏ qua biến đổi.

Ngoài ra, ví dụ, tham khảo đến bảng 15, khi cờ bỏ qua biến đổi không có mặt, thì cờ bỏ qua biến đổi có thể được suy luận bằng 0. Nghĩa là, chế độ bỏ qua biến đổi có thể được thực hiện độc lập cho BDPCM.

Fig.7 thể hiện dạng sơ đồ phương pháp mã hóa hình ảnh bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.7 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được mô tả trên Fig.2. Cụ thể, ví dụ, S700 đến S720 của Fig.7 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của máy bị mã hóa, S730 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi của thiết bị mã hóa. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng quá trình để

dẫn xuất mẫu dư có thể được thực hiện bởi bộ xử lý dư của thiết bị mã hóa, và quá trình tạo ra mẫu được tái tạo và ảnh được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư cho khối hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị mã hóa.

Thiết bị mã hóa xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa hay không S700. Thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa hay không. Thiết bị mã hóa có thể xác định kích cỡ khối biến đổi tối đa, và có thể tạo ra và mã hóa thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa. Ví dụ, thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể được phát tín hiệu qua cú pháp mức cao. Ví dụ, thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi lớn nhất có thể được phát tín hiệu qua tập hợp thông số chuỗi (SPS). Ví dụ, phần tử cú pháp của thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể là `sps_log2_transform_skip_max_size_minus2`.

Khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị mã hóa tạo ra cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không S710.

Ví dụ, khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, và có thể tạo ra cờ BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin hình ảnh có thể gồm cờ BDPCM.

Ngoài ra, ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, nghĩa là, khi ít nhất một thành phần trong số chiều rộng và chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị mã hóa có thể xác định có hay không việc BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại, và có thể không tạo ra cờ BDPCM biểu diễn liệu

BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. BDPCM có thể được suy luận bằng 0. Nghĩa là, ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, nghĩa là, khi ít nhất một thành phần trong số chiều rộng và chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì cờ BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể không được phát tín hiệu, và BDPCM có thể không được áp dụng cho khối hiện tại. Ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, nghĩa là khi ít nhất một thành phần trong số chiều rộng và chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin hình ảnh có thể không gồm cờ BDPCM cho khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ BDPCM là 0, thì cờ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại. Khi giá trị của cờ BDPCM là 1, thì cờ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và cờ định hướng BDPCM cho khối hiện tại có mặt. Nghĩa là, ví dụ, khi giá trị của cờ BDPCM là 0, thì cờ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại, và, sự dự đoán trong ảnh tổng quát, sự dự đoán IBC, sự dự đoán liên ảnh, hoặc sự dự đoán bảng màu được thực hiện. Khi giá trị của cờ BDPCM là 1, thì cờ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và cờ định hướng BDPCM cho khối hiện tại có mặt. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ BDPCM có thể là `bdpcm_flag`, `intra_bdpcm_luma_flag`, hoặc `intra_bdpcm_chroma_flag`. Ngoài ra, ví dụ, cờ BDPCM có thể được phát tín hiệu trong các đơn vị của đơn vị tạo mã (CU). Ví dụ, khối hiện tại có thể là khối tạo mã.

Thiết bị mã hóa tạo ra cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại S720.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, và có thể xác định hướng mà BDPCM được thực hiện. Ngoài ra, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại. Thông tin hình ảnh có thể gồm cờ định hướng BDPCM.

Ví dụ, cờ định hướng BDPCM có thể biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của cờ BDPCM là 1, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa cờ định hướng BDPCM. Ví dụ, cờ định hướng BDPCM có thể biểu diễn hướng dọc hoặc hướng ngang là hướng dự đoán cho khối hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 0, thì cờ định hướng BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng ngang, và khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 1, thì cờ định hướng BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng dọc. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ định hướng BDPCM có thể là `bdpcm_dir_flag`, `intra_bdpcm_luma_dir_flag`, hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag`.

Ngoài ra, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện sự dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại dựa trên hướng dự đoán mà trong đó BDPCM được thực hiện. Ví dụ, hướng dự đoán có thể là hướng dọc hoặc hướng ngang, và, mẫu dự đoán cho khối hiện tại có thể được tạo dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh theo hướng dự đoán.

Ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 0, nghĩa là, ví dụ, khi hướng dự đoán cho khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ngang. Nói cách khác, ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 0, nghĩa là, ví dụ, khi hướng dự đoán cho khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại bằng cách thực hiện sự dự đoán trong ảnh

dựa trên các mẫu lân cận bên trái của khối hiện tại. Ví dụ, khi hướng dự đoán cho khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận bên trái của cùng một hàng là mẫu dự đoán ở dạng giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 1, nghĩa là, khi hướng dự đoán cho khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh dọc. Nói cách khác, ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 1, nghĩa là, khi hướng dự đoán cho khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại bằng cách thực hiện sự dự đoán trong ảnh dựa trên các mẫu lân cận trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, khi hướng dự đoán cho khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận trên cùng của cùng một cột là mẫu dự đoán ở dạng giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Trong khi đó, kiểu cây của khối hiện tại có thể được chia thành cây đơn (SINGLE_TREE) hoặc cây kép (DUAL_TREE) dựa trên việc liệu khối độ chói và khối sắc độ tương ứng có cấu trúc phân chia riêng hay không. Khi khối sắc độ có cấu trúc phân chia giống như khối độ chói, thì nó có thể được biểu diễn là cây đơn, và khi khối thành phần sắc độ có cấu trúc phân chia khác với cấu trúc phân chia của khối độ chói, thì nó có thể được biểu diễn là cây kép. Theo một ví dụ, BDPCM có thể được áp dụng riêng cho khối độ chói hoặc khối sắc độ của khối hiện tại.

Khi cấu trúc cây của khối hiện tại là cây kép, thì BDPCM chỉ có thể được áp dụng cho một khối thành phần, và ngay cả khi cấu trúc cây của khối hiện tại là cấu trúc cây đơn, thì BDPCM có thể cũng chỉ được áp dụng cho một khối thành phần.

Trong khi đó, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư của khối hiện tại dựa trên các mẫu dư đoán. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dư bằng lấy mẫu ban đầu cho khối hiện tại trừ đi mẫu dư đoán.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin hình ảnh gồm cờ BDPCM và cờ định hướng BPDCM S730. Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh gồm cờ BDPCM và cờ định hướng BPDCM. Nghĩa là, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa cờ BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và cờ định hướng BPDCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại.

Trong khi đó, ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm thông tin phần dư. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số dư của khối hiện tại dựa trên các mẫu dư. Ví dụ, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể xác định rằng phép biến đổi không được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số dư bằng cách thực hiện sự lượng tử hóa trên các mẫu dư. Ở đây, ví dụ, khối mà phép biến đổi không được áp dụng có thể được tham chiếu là khối bỏ qua biến đổi. Nghĩa là, ví dụ, khối hiện tại có thể là khối bỏ qua biến đổi.

Sau đó, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin phần dư trên các hệ số dư. Ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm thông tin phần dư cho các hệ số dư của các mẫu dư.

Ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm các phần tử cú pháp cho các mẫu dư của khối hiện tại, sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái hoặc mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích. Ví dụ, khi hướng dự đoán của khối hiện tại là hướng ngang, thì sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái của mẫu dư đích được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích. Nghĩa là, ví dụ, khi hướng dự đoán của khối hiện tại là hướng

ngang, thì các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích có thể biểu diễn sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư bên trái lân cận của mẫu dư đích. Ngoài ra, ví dụ, khi hướng dự đoán của khối hiện tại là hướng dọc, thì sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư đích được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích. Nghĩa là, ví dụ, khi hướng dự đoán của khối hiện tại là hướng dọc, thì các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích có thể biểu diễn sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư trên cùng lân cận của mẫu dư đích. Ngoài ra, khi mẫu dư đích được đặt trong hàng hoặc cột thứ nhất của khối hiện tại, thì giá trị hệ số dư của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích. Nghĩa là, khi mẫu dư đích được đặt trong hàng hoặc cột thứ nhất của khối hiện tại, thì các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích có thể biểu diễn các giá trị hệ số dư của mẫu dư đích.

Ví dụ, các thông tin phần dư có thể gồm các phần tử cú pháp chẳng hạn như `transform_skip_flag`, `last_sig_coeff_x_prefix`, `last_sig_coeff_y_prefix`, `last_sig_coeff_x_suffix`, `last_sig_coeff_y_suffix`, `coded_sub_block_flag`, `sig_coeff_flag`, `par_level_flag`, `abs_level_gt1_flag`, `abs_level_gtX_flag`, `abs_remainder`, `coeff_sign_flag`, `dec_abs_level` và/hoặc `mts_idx`.

Cụ thể, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại. Cờ bỏ qua biến đổi có thể biểu diễn liệu phép biến đổi có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Nghĩa là, cờ bỏ qua biến đổi có thể biểu diễn liệu phép biến đổi có được áp dụng cho các hệ số dư của khối hiện tại hay không. Ngoài ra, ví dụ, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại có thể không được phát tín hiệu, và giá trị của cờ bỏ qua biến đổi có thể được suy luận bằng 1. Nghĩa

là, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin phần dư có thể không gồm cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại, giá trị của cờ bỏ qua biến đổi có thể được dẫn xuất bằng 1, và khối hiện tại có thể là khối bỏ qua biến đổi. Phần tử cú pháp biểu diễn cờ bỏ qua biến đổi có thể là `transform_skip_flag`.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm thông tin vị trí biểu diễn vị trí của hệ số dư khác không cuối cùng trong mảng hệ số dư của khối hiện tại. Nghĩa là, thông tin phần dư có thể gồm thông tin vị trí biểu diễn vị trí của hệ số dư khác không cuối cùng theo thứ tự quét của khối hiện tại. Thông tin vị trí có thể gồm thông tin biểu diễn tiền tố của vị trí cột của hệ số dư khác 0 cuối cùng và thông tin biểu diễn tiền tố của vị trí hàng của hệ số dư khác không cuối cùng, thông tin biểu diễn hậu tố của vị trí cột của hệ số dư khác 0 cuối cùng và thông tin biểu diễn một hậu tố của vị trí hàng của hệ số dư khác 0 cuối cùng. Các phần tử cú pháp cho thông tin vị trí có thể là `last_sig_coeff_x_prefix`, `last_sig_coeff_y_prefix`, `last_sig_coeff_x_suffix`, và `last_sig_coeff_y_suffix`. Trong khi đó, hệ số dư khác 0 có thể được tham chiếu là hệ số có nghĩa. Ngoài ra, ví dụ, khi khối hiện tại là khối bỏ qua biến đổi, thì thông tin phần dư có thể không gồm thông tin vị trí biểu diễn vị trí của hệ số dư khác không cuối cùng trong mảng hệ số dư của khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm cờ hệ số có nghĩa biểu diễn liệu hệ số dư của mẫu dư của khối hiện tại có phải là hệ số dư khác không hay không, cờ mức chuẩn lè cho tính chuẩn lè của mức hệ số cho hệ số dư, cờ mức hệ số thứ nhất biểu diễn liệu mức hệ số có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không và cờ mức hệ số thứ hai biểu diễn liệu mức hệ số có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không. Ở đây, cờ hệ số có nghĩa có thể là `sig_coeff_flag`, cờ mức chuẩn lè có thể là `par_level_flag`, cờ mức hệ số thứ nhất có thể là

`abs_level_gt1_flag`, và cờ mức hệ số thứ hai có thể là `abs_level_gt3_flag` hoặc `abs_level_gtx_flag`.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm cờ dấu biểu diễn dấu của hệ số dư của mẫu dư của khối hiện tại. Cờ dấu có thể là `coeff_sign_flag`.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm thông tin liên quan đến giá trị hệ số đối với giá trị của hệ số dư của mẫu dư của khối hiện tại. Thông tin liên quan đến giá trị hệ số có thể là `abs_remainder` và/hoặc `dec_abs_level`.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm cờ ràng buộc BDPCM. Thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa cờ ràng buộc BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có bị ràng buộc hay không. Nghĩa là, ví dụ, cờ ràng buộc BDPCM có thể được phát tín hiệu. Cờ ràng buộc BDPCM có thể biểu diễn liệu BDPCM có bị ràng buộc hay không. Ví dụ, cờ ràng buộc BDPCM bằng 1 có thể biểu diễn rằng giá trị của cờ cho phép BDPCM là 0. Nghĩa là, ví dụ, cờ ràng buộc BDPCM bằng 1 có thể biểu diễn rằng BDPCM không được cho phép (đối với toàn bộ hình ảnh). Nói cách khác, ví dụ, khi giá trị của cờ ràng buộc BDPCM là 1, thì cờ ràng buộc BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được cho phép (đối với toàn bộ hình ảnh). Theo đó, khi giá trị của cờ ràng buộc BDPCM là 1, thì cờ BDPCM có thể không được phát tín hiệu, và cờ BDPCM có thể được suy luận bằng 0. Ngoài ra, ví dụ, cờ ràng buộc BDPCM bằng 0 có thể không áp đặt ràng buộc đối với BDPCM. Nói cách khác, ví dụ, khi giá trị của cờ ràng buộc BDPCM là 0, thì cờ ràng buộc BDPCM có thể không áp đặt ràng buộc đối với BDPCM. Phần tử cú pháp của cờ ràng buộc BDPCM có thể là `no_bdpcm_constraint_flag`.

Trong khi đó, dòng bit gồm thông tin hình ảnh có thể được truyền tới thiết bị giải mã qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số). Ở đây, mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm

nhiều loại phương tiện lưu trữ khác nhau chẳng hạn như đĩa USB, SD, CD, DVD, đĩa Bluray, ổ cứng, và SSD.

Fig.8 thể hiện dạng sơ đồ thiết bị mã hóa để thực hiện phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.7 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được mô tả trên Fig.8. Cụ thể, ví dụ, bộ dự đoán của thiết bị mã hóa của Fig.8 có thể thực hiện S700 đến S720 của Fig.7, bộ mã hóa entropi của thiết bị mã hóa của Fig.8 có thể thực hiện S730 của Fig.7. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng quá trình dẫn xuất mẫu dư có thể được thực hiện bởi bộ xử lý dư của thiết bị mã hóa, quá trình tạo ra mẫu được tái tạo và hình ảnh được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư cho khối hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị mã hóa.

Fig.9 thể hiện dạng sơ đồ phương pháp giải mã hình ảnh bởi thiết bị giải mã theo sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được mô tả trên Fig.3. Cụ thể, ví dụ, S900 đến S920 của Fig.9 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi của thiết bị giải mã, S930 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị giải mã, S940 có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa hay không S900. Thiết bị giải mã có thể xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa hay không. Kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa. Ví dụ, thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể được phát tín hiệu qua cú pháp mức cao. Ví dụ, thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi lớn nhất có thể được phát tín hiệu qua tập hợp thông số chuỗi (SPS).

Ví dụ, phần tử cú pháp của thông tin biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể là `sps_log2_transform_skip_max_size_minus2`.

Khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị giải mã thu nhận cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không S910. Thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin hình ảnh qua dòng bit. Thông tin hình ảnh có thể gồm cờ BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không.

Ngoài ra, ví dụ, cờ BDPCM biểu diễn liệu điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được thu nhận dựa trên kích cỡ của khối hiện tại. Khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị giải mã có thể thu nhận cờ BDPCM biểu diễn liệu điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Nghĩa là, ví dụ, khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin hình ảnh có thể gồm cờ BDPCM. Ngoài ra, khi chiều rộng hoặc chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, nghĩa là, khi ít nhất một thành phần trong số chiều rộng và chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì cờ BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại có thể không được thu nhận. Ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, nghĩa là khi ít nhất một thành phần trong số chiều rộng và chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì cờ BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại có thể không được phát tín hiệu, và BDPCM có thể không được áp dụng cho khối hiện tại. Nghĩa là, ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, nghĩa là khi ít nhất một thành phần trong số chiều rộng và chiều cao lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin hình ảnh có thể không gồm cờ BDPCM cho khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ BDPCM là 0, thì cờ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại. Khi giá trị của cờ BDPCM là 1, thì cờ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và cờ định hướng BDPCM cho khối hiện tại có mặt. Nghĩa là, ví dụ, khi giá trị của cờ BDPCM là 0, thì cờ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại, và, sự dự đoán trong ảnh tổng quát, sự dự đoán IBC, sự dự đoán liên ảnh, hoặc sự dự đoán bảng màu được thực hiện. Khi giá trị của cờ BDPCM là 1, thì cờ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và cờ định hướng BDPCM cho khối hiện tại có mặt. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ BDPCM có thể là `bdpcm_flag`, `intra_bdpcm_luma_flag`, hoặc `intra_bdpcm_chroma_flag`. Ngoài ra, ví dụ, cờ BDPCM có thể được phát tín hiệu trong các đơn vị của đơn vị tạo mã (CU). Ví dụ, khối hiện tại có thể là khối tạo mã.

Trong khi đó, ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm cờ ràng buộc BDPCM. Nghĩa là, ví dụ, cờ ràng buộc BDPCM có thể được phát tín hiệu. Cờ ràng buộc BDPCM có thể biểu diễn liệu BDPCM có bị ràng buộc hay không. Ví dụ, cờ ràng buộc BDPCM bằng 1 có thể biểu diễn rằng giá trị của cờ cho phép BDPCM là 0. Nghĩa là, ví dụ, cờ ràng buộc BDPCM bằng 1 có thể biểu diễn rằng BDPCM không được cho phép (đối với toàn bộ hình ảnh). Nói cách khác, ví dụ, khi giá trị của cờ ràng buộc BDPCM là 1, thì cờ ràng buộc BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được cho phép (đối với toàn bộ hình ảnh). Theo đó, khi giá trị của cờ ràng buộc BDPCM là 1, thì cờ BDPCM có thể không được phát tín hiệu, và cờ BDPCM có thể được suy luận bằng 0. Ngoài ra, ví dụ, cờ ràng buộc BDPCM bằng 0 có thể không áp đặt ràng buộc đối với BDPCM. Nói cách khác, ví dụ, khi giá trị của cờ ràng buộc BDPCM là 0, thì cờ ràng buộc BDPCM có thể không áp đặt ràng buộc đối với BDPCM. Phần tử cú pháp của cờ ràng buộc BDPCM có thể là `no_bdpcm_constraint_flag`.

Thiết bị giải mã thu nhận cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại dựa trên cờ BDPCM (S920).

Thiết bị giải mã có thể nhận được cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại dựa trên cờ BDPCM. Ví dụ, khi cờ BDPCM biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể thu nhận cờ định hướng BDPCM. Nghĩa là, ví dụ, khi giá trị của cờ BDPCM là 1, thì thiết bị giải mã có thể thu nhận cờ định hướng BDPCM. Ví dụ, cờ định hướng BDPCM có thể biểu diễn hướng dọc hoặc hướng ngang là hướng dự đoán cho khối hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 0, thì cờ định hướng BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng ngang, và khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 1, thì cờ định hướng BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng dọc. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ định hướng BDPCM có thể là `bdpcm_dir_flag`, `intra_bdpcm_luma_dir_flag`, hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag`.

Thiết bị giải mã dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh dựa được dẫn xuất dựa trên cờ định hướng BDPCM S930.

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất dựa trên cờ định hướng BDPCM.

Ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 0, ví dụ, khi cờ định hướng BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ngang. Nói cách khác, ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 0, nghĩa là, ví dụ, khi cờ định hướng BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất sự dự đoán mẫu của khối hiện tại bằng cách thực hiện sự dự đoán trong ảnh dựa trên các mẫu lân cận bên trái của khối hiện tại.

Ví dụ, khi hướng dự đoán cho khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận bên trái của cùng một hàng là mẫu dự đoán ở dạng giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 1, nghĩa là, ví dụ, khi cờ định hướng BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh dọc. Nói cách khác, ví dụ, khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 1, nghĩa là, ví dụ, khi cờ định hướng BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại bằng cách thực hiện sự dự đoán trong ảnh dựa trên các mẫu lân cận trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, khi hướng dự đoán cho khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận trên cùng của cùng một cột là mẫu dự đoán ở dạng giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Thiết bị giải mã dẫn xuất các mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán S940. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu được tái tạo hoặc hình ảnh được tái tạo của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu được tái tạo bằng cách cộng các mẫu dự của khối hiện tại với các mẫu dự đoán.

Trong khi đó, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự của khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư.

Ví dụ, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin phần dư có thể gồm các phần tử cú pháp cho các mẫu dự của khối hiện tại (nghĩa là, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin phần dư có thể gồm các phần tử cú pháp cho mẫu dự đích của khối hiện tại), các phần tử cú pháp cho mẫu dự đích có thể biểu diễn sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dự của mẫu dự đích và giá trị hệ số dự của mẫu dự lân

cận bên trái hoặc mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư mục tiêu. Nghĩa là, ví dụ, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin phần dư có thể gồm các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích của khối hiện tại, sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái hoặc mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư đích được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích.

Ví dụ, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng ngang, thì các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích có thể biểu diễn sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái của mẫu dư đích. Nghĩa là, ví dụ, sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái của mẫu dư đích được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp của mẫu dư đích. Sau đó, hệ số dư của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất là tổng của giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái của mẫu dư đích và sự chênh lệch. Ở đây, mẫu dư đích có thể là mẫu dư trong cột khác với cột thứ nhất của khối hiện tại. Ví dụ, hệ số dư của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 4 được mô tả ở trên. Trong khi đó, ví dụ, khi mẫu dư đích là mẫu dư trong cột thứ nhất của khối hiện tại, thì hệ số dư của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp của mẫu dư đích.

Ngoài ra, ví dụ, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng dọc, thì các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích có thể biểu diễn sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư đích. Nghĩa là, ví dụ, sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư đích được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp của mẫu dư đích. Sau đó, hệ số dư của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất là tổng của giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu

đích và sự chênh lệch. Ở đây, mẫu dư đích có thể là mẫu dư trong hàng khác với hàng thứ nhất của khối hiện tại. Ví dụ, hệ số dư của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 3 được mô tả ở trên. Trong khi đó, ví dụ, khi mẫu dư đích là mẫu dư ở hàng thứ nhất của khối hiện tại, thì hệ số dư của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp của mẫu dư đích.

Sau đó, ví dụ, thiết bị giải mã có thể lượng tử hóa ngược hệ số dư để dẫn xuất mẫu dư đích. Nghĩa là, ví dụ, mẫu dư đích có thể được dẫn xuất bằng cách lượng tử hóa ngược hệ số dư.

Trong khi đó, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ nhưng, ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin phần dư cho khối hiện tại dựa trên cờ BDPCM. Ví dụ, khi cờ BDPCM biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, nghĩa là, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin phần dư có thể gồm các phần tử cú pháp cho các mẫu dư của khối hiện tại, sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái hoặc mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích. Ví dụ, khi hướng dự đoán của khối hiện tại là hướng ngang, nghĩa là, khi hướng dự đoán của khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng ngang dựa trên cờ định hướng BDPCM, thì sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái của mẫu dư đích được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích. Ngoài ra, ví dụ, khi hướng dự đoán của khối hiện tại là hướng dọc, nghĩa là, khi hướng dự đoán của khối hiện tại được dẫn xuất theo hướng dọc dựa trên cờ định hướng BDPCM, thì sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư đích được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích. Ngoài ra, khi mẫu dư đích được đặt trong hàng hoặc cột thứ nhất của

khối hiện tại, thì giá trị hệ số dư của mẫu dư đích có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích.

Ví dụ, các thông tin phần dư có thể gồm các phần tử cú pháp chẳng hạn như transform_skip_flag, last_sig_coeff_x_prefix, last_sig_coeff_y_prefix, last_sig_coeff_x_suffix, last_sig_coeff_y_suffix, coded_sub_block_flag, sig_coeff_flag, par_level_flag, abs_level_gt1_flag, abs_level_gtX_flag, abs_remainder, coeff_sign_flag, dec_abs_level và/hoặc mts_idx.

Cụ thể, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại. Cờ bỏ qua biến đổi có thể biểu diễn liệu phép biến đổi có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Nghĩa là, cờ bỏ qua biến đổi có thể biểu diễn liệu phép biến đổi có được áp dụng cho các hệ số dư của khối hiện tại hay không. Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ BDPCM là 1, nghĩa là, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại có thể không được phát tín hiệu, và giá trị của cờ bỏ qua biến đổi có thể được suy luận bằng 1. Nghĩa là, khi giá trị của cờ BDPCM là 1, nghĩa là, khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin phần dư có thể không gồm cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại, giá trị của cờ bỏ qua biến đổi có thể là được suy luận bằng 1, và khối hiện tại có thể là khối bỏ qua biến đổi. Phần tử cú pháp biểu diễn cờ bỏ qua biến đổi có thể là transform_skip_flag.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm thông tin vị trí biểu diễn vị trí của hệ số dư khác không cuối cùng trong mảng hệ số dư của khối hiện tại. Nghĩa là, thông tin phần dư có thể gồm thông tin vị trí biểu diễn vị trí của hệ số dư khác không cuối cùng theo thứ tự quét của khối hiện tại. Thông tin vị trí có thể gồm thông tin biểu diễn tiền tố của vị trí cột của hệ số dư khác 0 cuối cùng và thông tin biểu diễn tiền tố của vị trí hàng của hệ số dư khác không cuối cùng, thông tin biểu diễn hậu tố của vị trí cột của

hệ số thập dư khác 0 cuối cùng và thông tin biểu diễn một hậu tố của vị trí hàng của hệ số dư khác 0 cuối cùng. Các phần tử cú pháp cho thông tin vị trí có thể là `last_sig_coeff_x_prefix`, `last_sig_coeff_y_prefix`, `last_sig_coeff_x_suffix`, và `last_sig_coeff_y_suffix`. Trong khi đó, hệ số dư khác 0 có thể được tham chiếu là hệ số có nghĩa. Ngoài ra, ví dụ, khi khôi hiện tại là khôi bỏ qua biến đổi, thì thông tin phần dư có thể không gồm thông tin vị trí biểu diễn vị trí của hệ số dư khác không cuối cùng trong mảng hệ số dư của khôi hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm cờ hệ số có nghĩa biểu diễn liệu hệ số dư của mẫu dư của khôi hiện tại có phải là hệ số dư khác không hay không, cờ mức chặn lẻ cho tính chặn lẻ của mức hệ số cho hệ số dư, cờ mức hệ số thứ nhất biểu diễn liệu mức hệ số có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không và cờ mức hệ số thứ hai biểu diễn liệu mức hệ số có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không. Ở đây, cờ hệ số có nghĩa có thể là `sig_coeff_flag`, cờ mức chặn lẻ có thể là `par_level_flag`, cờ mức hệ số thứ nhất có thể là `abs_level_gt1_flag`, và cờ mức hệ số thứ hai có thể là `abs_level_gt3_flag` hoặc `abs_level_gtx_flag`.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm cờ dấu biểu diễn dấu của hệ số dư của mẫu dư của khôi hiện tại. Cờ dấu có thể là `coeff_sign_flag`.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin phần dư có thể gồm thông tin liên quan đến giá trị hệ số đối với giá trị của hệ số dư của mẫu dư của khôi hiện tại. Thông tin liên quan đến giá trị hệ số có thể là `abs_remainder` và/hoặc `dec_abs_level`.

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu được tái tạo bằng cách cộng các mẫu dự đoán với các mẫu dư. Sau đó, tùy thuộc vào nhu cầu, để cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan, quy trình lọc trong vòng lặp chẳng hạn như lọc gỡ lỗi và quy trình SAO và/hoặc ALF có thể được áp dụng cho các mẫu được tái tạo như được mô tả ở trên.

Fig.10 biểu diễn dạng sơ đồ thiết bị giải mã để thực hiện phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được mô tả trên Fig.10. Cụ thể, ví dụ, bộ giải mã entropi của thiết bị giải mã của Fig.10 có thể thực hiện S900 đến S920 của Fig.9, bộ dự đoán của thiết bị giải mã của Fig.10 có thể thực hiện S930 của Fig.9, và bộ cộng của thiết bị giải mã của Fig.10 có thể thực hiện S940 của Fig.9.

Theo sáng chế, bằng cách phát tín hiệu cờ BDPCM dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa, kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể được xem xét trong các bước phát tín hiệu cờ BDPCM và xác định liệu có áp dụng BDPCM hay không, và qua quá trình này, có thể giảm lượng bit cho BDPCM và cải thiện hiệu quả tạo mã tổng thể.

Ngoài ra, theo sáng chế, phần tử cú pháp biểu diễn liệu BDPCM có bị ràng buộc hay không đối với hình ảnh có thể được phát tín hiệu, và qua quá trình này, việc liệu BDPCM có được thực hiện trên hình ảnh hay không có thể được xác định với một phần tử cú pháp, do đó, hiệu quả tạo mã hình ảnh tổng thể có thể được cải thiện.

Trong phương án được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên lưu đồ có một loạt các bước hoặc khối. Sáng chế không giới hạn thứ tự của các bước hoặc các khối ở trên. Một số bước hoặc khối có thể xảy ra đồng thời hoặc theo thứ tự khác với các bước hoặc khối khác như được mô tả ở trên. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ trên không phải là loại trừ, rằng các bước tiếp theo có thể được bao gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trong lưu đồ có thể bị xóa mà không ảnh hưởng đến phạm vi của sáng chế.

Các phương án được mô tả trong đặc tả này có thể được thực hiện bằng cách thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng

được thể hiện trong mỗi bản vẽ có thể được thực hiện bằng cách thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin để thực hiện (ví dụ, thông tin về các lệnh) hoặc thuật toán có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Ngoài ra, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà sáng chế được áp dụng với nó có thể được gồm trong thiết bị truyền/nhận phát rộng đa phương tiện, thiết bị truyền thông di động, thiết bị video chiếu phim gia đình, thiết bị video chiếu phim kỹ thuật số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông thời gian thực chẳng hạn như truyền thông video, thiết bị tạo luồng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay video, thiết bị cung cấp dịch vụ VoD, thiết bị video OTT (Over The Top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (Three-Dimensional, 3D), thiết bị video hội thảo từ xa, thiết bị người dùng giao thông (Transportation User Equipment) (ví dụ, thiết bị người dùng xe, thiết bị người dùng máy bay, thiết bị người dùng tàu, v.v.) và thiết bị video y tế và có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video và các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video OTT có thể gồm bảng điều khiển trò chơi, đầu phát blue-ray, TV truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy ghi video kỹ thuật số (Digital video Recorder, DVR), và những thứ tương tự.

Hơn nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng với nó có thể được tạo ra dưới dạng một chương trình mà được thực thi bởi máy tính và có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi có thể đọc được bằng máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện ghi có thể đọc được bởi máy tính gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ mà trong đó dữ liệu có thể đọc được bằng hệ thống máy tính được lưu trữ. Phương tiện ghi có thể đọc được bởi máy tính có thể gồm BD, Bus nối tiếp đa năng (Universal

Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học, ví dụ. Hơn nữa, phương tiện có thể đọc được bởi máy tính được bao gồm phương tiện được thực hiện dưới dạng các sóng mang (ví dụ, truyền qua Internet). Ngoài ra, dòng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi có thể đọc được bởi máy tính hoặc có thể được truyền qua các mạng truyền thông có dây/không dây.

Ngoài ra, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện với sản phẩm chương trình máy tính theo các mã chương trình, và các mã chương trình có thể được thực hiện bằng máy tính theo các phương án của sáng chế. Các mã chương trình có thể được lưu trữ trên sóng mang mà có thể đọc được bằng máy tính.

Fig.11 minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống tạo dòng nội dung mà sáng chế được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.11, hệ thống tạo dòng nội dung mà (các) phương án của sáng chế được áp dụng phần lớn có thể gồm máy chủ mã hóa, máy chủ tạo dòng, máy chủ web, bộ lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được đưa vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện chẳng hạn như điện thoại thông minh, camera, máy quay phim, v.v. thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra dòng bit và truyền dòng bit đến máy chủ tạo dòng. Một ví dụ khác, khi các thiết bị đầu vào đa phương tiện chẳng hạn như các điện thoại thông minh, các camera, các máy quay phim, v.v. trực tiếp tạo ra dòng bit, máy chủ mã hóa có thể được bỏ qua.

Dòng bit có thể được tạo bằng phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo dòng mà (các) phương án của sáng chế được áp dụng, và máy chủ tạo dòng có thể tạm thời lưu trữ dòng bit trong quá trình truyền hoặc nhận dòng bit.

Máy chủ tạo dòng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò là phương tiện để thông báo cho người dùng của dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web phân phối dịch vụ đó đến máy chủ tạo dòng, và máy chủ tạo dòng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống tạo dòng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển phục vụ để điều khiển lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống tạo dòng nội dung.

Máy chủ tạo dòng có thể nhận nội dung từ bộ lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung nhận được từ máy chủ mã hóa, thì nội dung có thể nhận được trong thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo dòng tron tru, máy chủ tạo dòng có thể lưu trữ dòng bit trong thời gian xác định trước.

Các ví dụ của thiết bị người dùng có thể gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát sóng kỹ thuật số, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), trình phát đa phương tiện di động (Portable Multimedia Player, PMP), các thiết bị điều hướng, máy tính bảng, máy tính bảng, ultrabook, các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các màn hình gắn trên đầu), các TV kỹ thuật số, máy tính để bàn, biển báo kỹ thuật số, và loại tương tự. Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo dòng nội dung có thể được vận hành như máy chủ phân tán, trong trường hợp đó, dữ liệu nhận được từ mỗi máy chủ có thể được phân tán.

Các yêu cầu bảo hộ được mô tả ở đây có thể được kết hợp trong nhiều cách khác nhau. Ví dụ, các tính năng kỹ thuật của các yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế có thể được kết hợp và được thực hiện ở dạng máy, và các tính năng kỹ thuật của các

yêu cầu bảo hộ máy trong sáng chế có thể được kết hợp và thực hiện ở dạng phương pháp. Ngoài ra, các tính năng kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế và các tính năng kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ thiết bị có thể được kết hợp để được thực hiện ở dạng máy, và các tính năng kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế và các tính năng kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ máy có thể được kết hợp để được thực hiện ở dạng phương pháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã hình ảnh, được thực hiện bởi thiết bị giải mã, bao gồm các bước:

xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối tối đa được sử dụng cho sự bỏ qua biến đổi hay không;

khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối tối đa, thì thu nhận cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không;

thu nhận cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại dựa trên cờ BDPCM;

dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất dựa trên cờ định hướng BDPCM; và

dẫn xuất các mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán,

trong đó khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại không được phát tín hiệu, thì giá trị của cờ bỏ qua biến đổi được suy ra là bằng 1 và khối hiện tại được dẫn xuất là khối bỏ qua biến đổi.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi ít nhất một thành phần trong số chiều rộng và chiều cao lớn hơn kích cỡ khối tối đa, thì cờ BDPCM không được phát tín hiệu, và

trong đó BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi giá trị của cờ BDPCM là 1, thì cờ BDPCM biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và cờ định hướng BDPCM có mặt.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 0, thì cờ định hướng BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng ngang,

trong đó khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 1, thì cờ định hướng BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng dọc.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 0, thì các mẫu dự đoán của khối hiện tại được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ngang,

trong đó khi giá trị của cờ định hướng BDPCM là 1, thì các mẫu dự đoán của khối hiện tại được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh dọc.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cờ ràng buộc BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có bị ràng buộc hay không được phát tín hiệu.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khi giá trị của cờ ràng buộc BDPCM là 1, thì cờ ràng buộc BDPCM biểu diễn rằng BDPCM không được cho phép đối với hình ảnh.

8. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng dọc, thì thông tin phần dư gồm các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích của khối hiện tại,

trong đó các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích biểu diễn sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận trên cùng của mẫu dư đích.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó sự chênh lệch được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích,

trong đó hệ số dư của mẫu dư đích được dẫn xuất bằng tổng của giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận trên cùng và sự chênh lệch.

10. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và hướng dự đoán cho khối hiện tại là hướng ngang, thì thông tin phần dư gồm các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích của khối hiện tại,

trong đó các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích biểu diễn sự chênh lệch giữa giá trị hệ số dư của mẫu dư đích và giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái của mẫu dư đích.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó sự chênh lệch được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu dư đích,

trong đó hệ số dư của mẫu dư đích được dẫn xuất bằng tổng của giá trị hệ số dư của mẫu dư lân cận bên trái và sự chênh lệch.

12. Phương pháp mã hóa hình ảnh, được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, bao gồm các bước:

xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối tối đa được sử dụng cho sự bỏ qua biến đổi hay không;

khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối tối đa, thì tạo ra cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không;

tạo ra cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại; và

mã hóa thông tin hình ảnh gồm cờ BDPCM và cờ định hướng BDPCM,

trong đó khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại không được phát tín hiệu, thì giá trị của cờ bỏ qua biến đổi được suy ra là bằng 1 và khối hiện tại được dẫn xuất là khối bỏ qua biến đổi.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó khi ít nhất một thành phần trong số chiều rộng và chiều cao lớn hơn kích cỡ khối tối đa, thì cờ BDPCM không được phát tín hiệu, và

trong đó BDPCM không được áp dụng cho khối hiện tại.

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó cờ ràng buộc BDPCM biểu diễn liệu BDPCM có bị ràng buộc hay không được phát tín hiệu.

15. Phương pháp truyền dữ liệu cho hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận dòng bit của thông tin hình ảnh gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) biểu diễn liệu BDPCM có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và cờ định hướng BDPCM biểu diễn hướng dự đoán cho khối hiện tại; và

truyền dữ liệu gồm dòng bit của thông tin hình ảnh gồm cờ BDPCM và cờ định hướng BDPCM,

trong đó cần xác định liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối tối đa được sử dụng cho sự bỏ qua biến đổi hay không, và

trong đó khi chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối tối đa, thì cờ BDPCM được tạo ra,

trong đó khi BDPCM được áp dụng cho khối hiện tại và cờ bỏ qua biến đổi cho khối hiện tại không được phát tín hiệu, thì giá trị của cờ bỏ qua biến đổi được suy ra là bằng 1 và khối hiện tại được dẫn xuất là khối bỏ qua biến đổi.

Fig.1

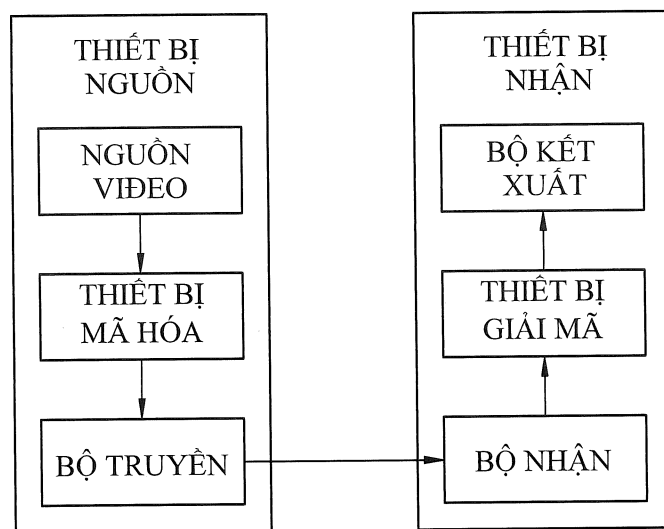


Fig.2

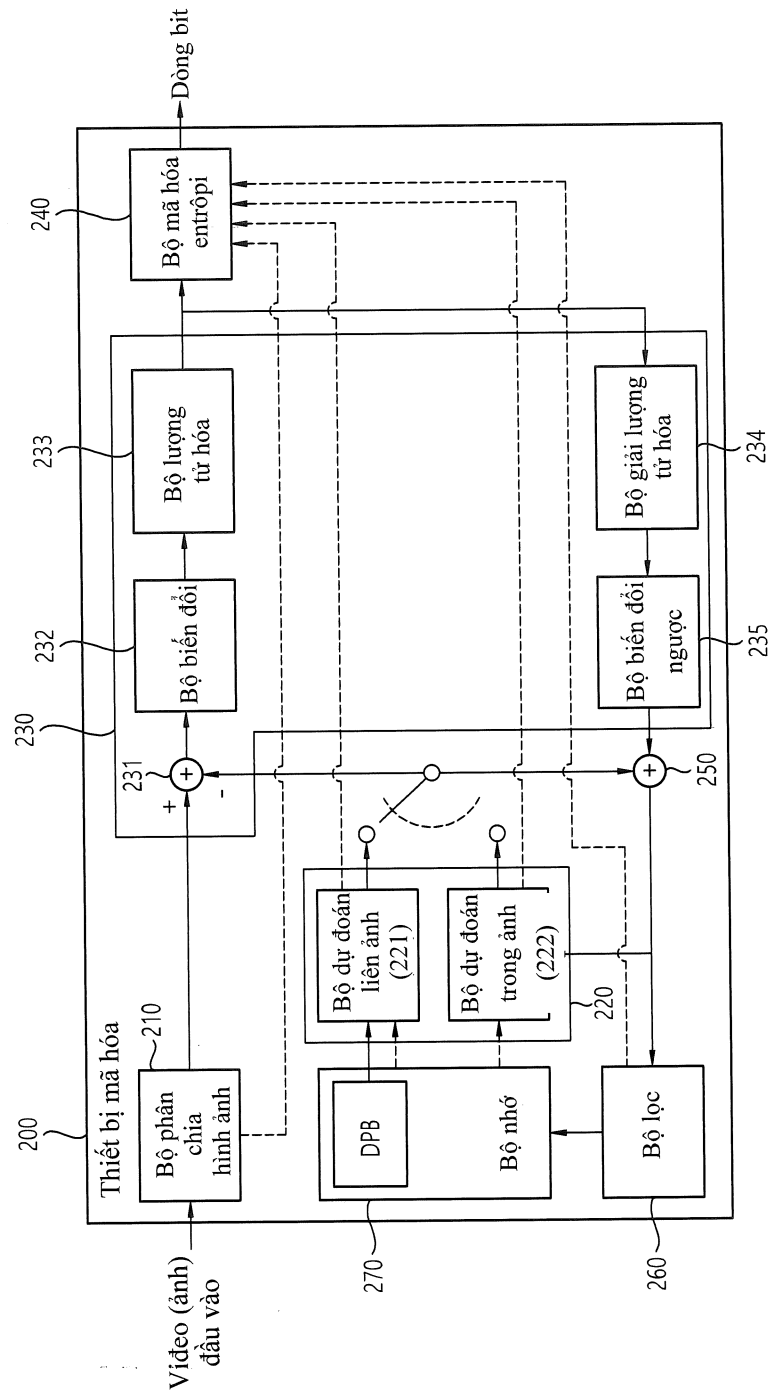


Fig.3

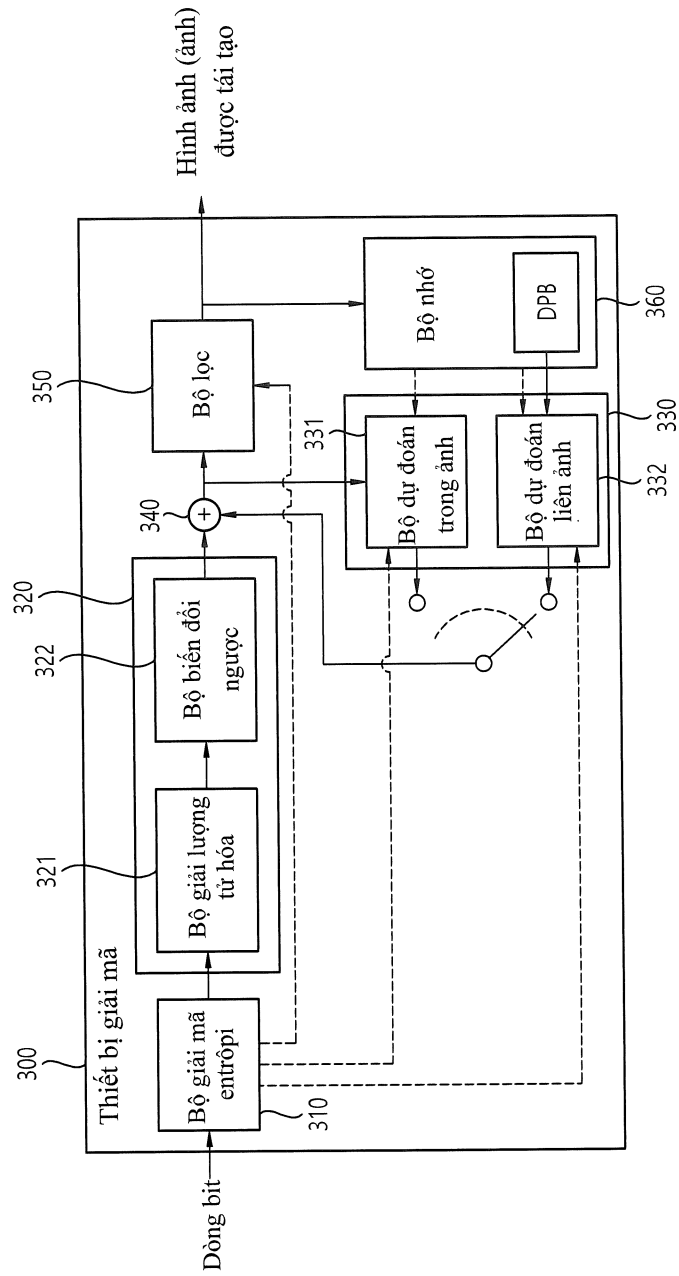


Fig.4

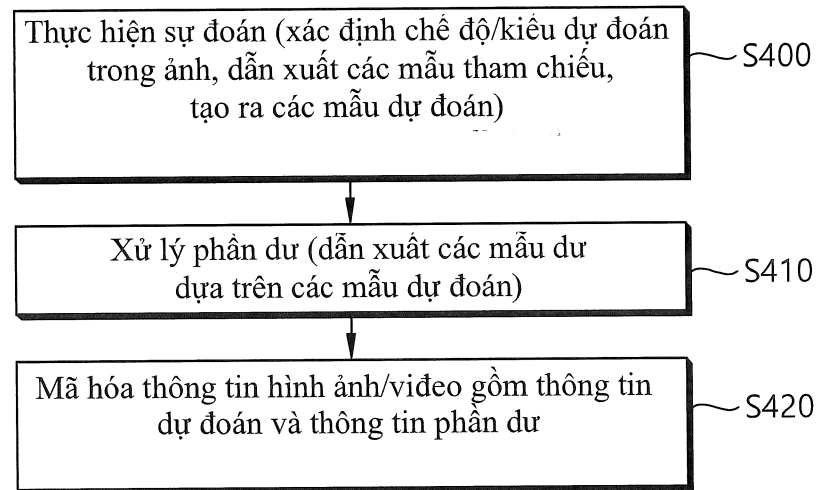


Fig.5

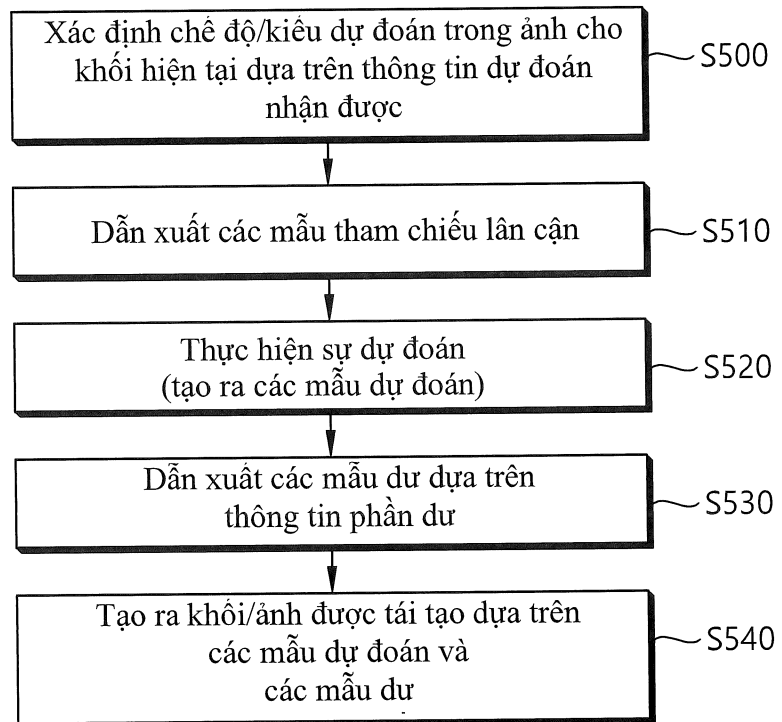


Fig.6

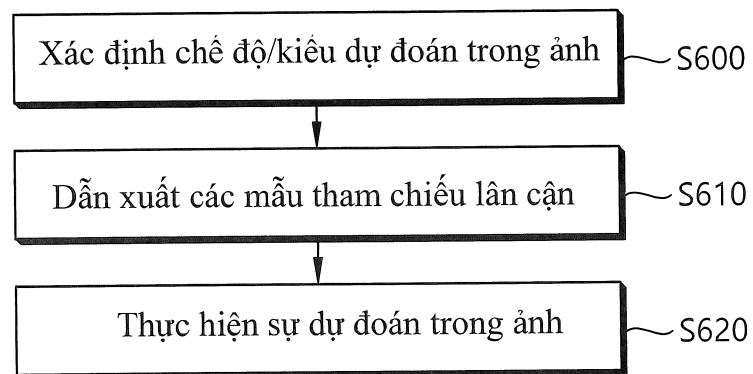


Fig.7

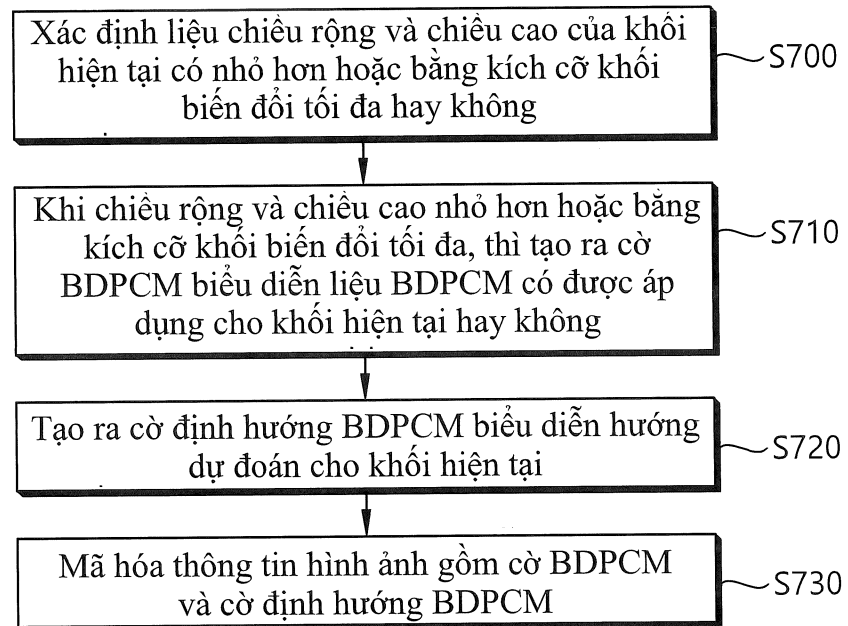


Fig.8

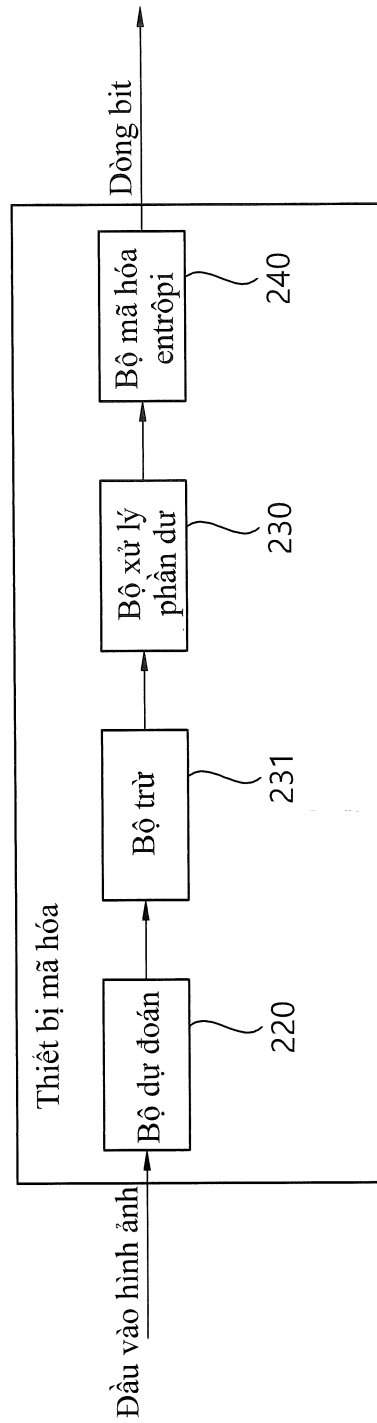


Fig.9

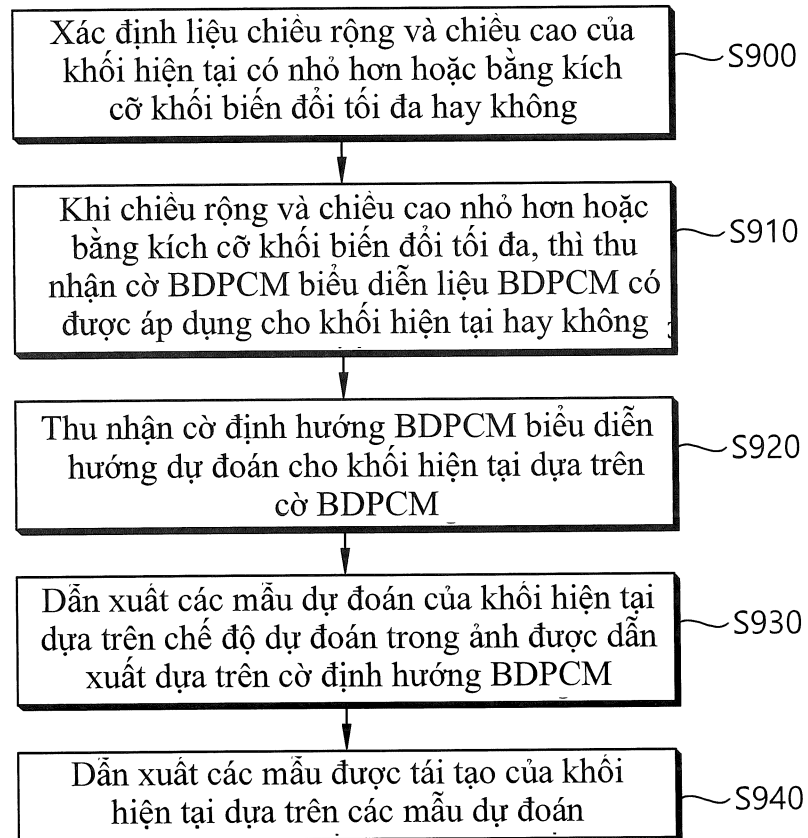


Fig.10

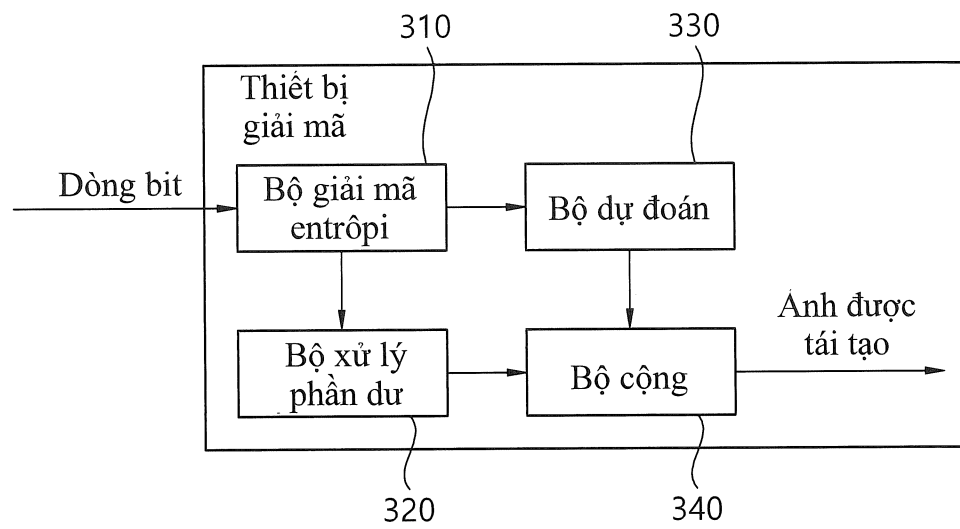


Fig.11

