



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052198
(51)^{2021.01} H04N 19/60; H04N 19/186; H04N 19/70; H04N 19/176; H04N 19/44 (13) B

-
- (21) 1-2022-04995 (22) 04/11/2020
(86) PCT/KR2020/015323 04/11/2020 (87) WO 2021/141227 15/07/2021
(30) 62/959,760 10/01/2020 US
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/10/2022 415A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Republic of Korea
(72) CHOI, Jungah (KR); YOO, Sunmi (KR); LIM, Jaehyun (KR); CHOI, Jangwon (KR);
KIM, Seunghwan (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA ẢNH, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU CHO ẢNH VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH PHI CHUYÊN TIẾP

(21) 1-2022-04995

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã ảnh, phương pháp mã hóa ảnh, phương pháp truyền dữ liệu cho ảnh và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính phi chuyển tiếp. Phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo sáng chế này khác biệt ở chỗ bao gồm các bước là: thu được thông tin ảnh bao gồm cờ khả dụng việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation (BDPCM)); và tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin ảnh, trong đó cờ khả dụng BDPCM liên quan đến việc liệu BDPCM là sẵn có cho các khối sắc độ và độ chói hay không.

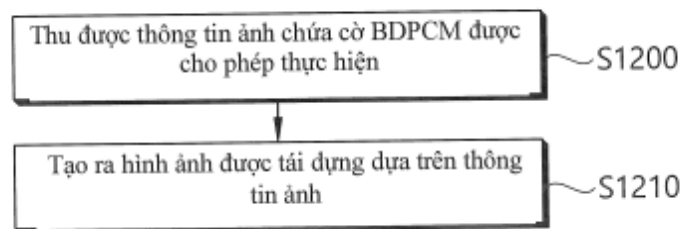


FIG. 12

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ lập mã ảnh, và cụ thể hơn, là đề cập đến phương pháp giải mã ảnh và thiết bị cho phương pháp này mà thực hiện BDPCM trong hệ thống lập mã ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về các ảnh độ phân giải cao, chất lượng cao, chẳng hạn các ảnh độ phân giải cao (High Definition, HD) và các ảnh độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD), đã và đang ngày càng tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Vì dữ liệu ảnh này có độ phân giải cao và chất lượng cao, nên lượng thông tin hoặc lượng bit cần được truyền tăng so với dữ liệu ảnh kế thừa. Do đó, khi dữ liệu ảnh được truyền bằng các phương tiện như đường băng rộng dùng dây/không dây thông thường, hoặc dữ liệu ảnh được lưu trữ bằng phương tiện lưu trữ hiện có, thì chi phí truyền và chi phí lưu trữ bị tăng lên.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích kỹ thuật của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để nâng cao hiệu quả lập mã ảnh.

Khía cạnh kỹ thuật khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để tăng hiệu quả của BDPCM.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã được đề xuất. Phương pháp bao gồm bước thu được thông tin ảnh bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện, và tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin ảnh, trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ cho việc liệu BDPCM được cho phép cho khối độ chói và khối sắc độ.

Theo phương án khác của sáng chế, thiết bị giải mã thực hiện việc giải mã ảnh được đề xuất. Thiết bị giải mã bao gồm bộ giải mã entropy được tạo cấu hình để thu được thông tin ảnh bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện, và bộ dự đoán được tạo cấu hình để tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin ảnh, trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ cho việc liệu BDPCM được cho phép cho khối độ chói và khối sắc độ.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, phương pháp mã hóa video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được đề xuất. Phương pháp bao gồm bước mã hóa thông tin ảnh bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện, và tạo ra luồng bit bao gồm thông tin ảnh, trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ cho việc liệu BDPCM được cho phép cho khối độ chói và khối sắc độ.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, thiết bị mã hóa video được đề xuất. Thiết bị mã hóa bao gồm bộ mã hóa entropy được tạo cấu hình để mã hóa thông tin ảnh bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện, và tạo ra luồng bit bao gồm thông tin ảnh, trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ cho việc liệu BDPCM được cho phép cho khối độ chói và khối sắc độ.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được

bởi máy tính lưu trữ luồng bit bao gồm thông tin ảnh nhằm để thực hiện phương pháp giải mã ảnh được đề xuất. Trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bằng máy tính, phương pháp giải mã ảnh bao gồm bước thu được thông tin ảnh bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện, và tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin ảnh, trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ cho việc liệu BDPCM được cho phép cho khối độ chói và khối sắc độ.

Theo sáng chế này, việc liệu BDPCM của khối độ chói và khối sắc độ trong ảnh được cho phép hay không có thể được xác định thông qua một phần tử cú pháp, và thông qua điều này, lượng bit cho BDPCM có thể được giảm, và hiệu quả lập mã tổng thể có thể được nâng cao.

Theo sáng chế, cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu diễn liệu BDPCM của khối độ chói và khối sắc độ trong ảnh được cho phép hay không có thể được báo hiệu bất kể định dạng sắc độ của ảnh, và thông qua điều này, độ phức tạp của BDPCM có thể được giảm, và hiệu quả lập mã tổng thể có thể được nâng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

Fig.4 là hình vẽ thể hiện ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc nội dự đoán.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên nội dự

đoán.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ lược thủ tục nội dự đoán.

Fig.7 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán.

Fig.8 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ lược thủ tục liên dự đoán.

Fig.10 thể hiện theo cách giản lược phương pháp mã hóa ảnh bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế này.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện theo cách sơ lược thiết bị mã hóa để thực hiện phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện theo cách sơ lược thiết bị giải mã ảnh bởi thiết bị giải mã theo sáng chế này.

Fig.13 thể hiện theo cách giản lược thiết bị giải mã để thực hiện phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này.

Fig.14 là hình vẽ minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống tạo luồng các nội dung mà sáng chế được áp dụng với.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được điều chỉnh theo nhiều dạng khác nhau, và các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được minh họa trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án thực hiện này không nhằm giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây là chỉ được dùng để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Biểu diễn của số ít cũng bao gồm biểu diễn của số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các từ ngữ như “bao gồm” và “có” là

nhằm thể hiện các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần, hoặc những sự kết hợp của chúng, mà được sử dụng trong phần mô tả sau đây, là tồn tại, và do đó, cần được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, hoặc những sự kết hợp của chúng, là không bị loại trừ.

Trong khi đó, các phần tử trên các hình vẽ mà được mô tả theo sáng chế là được vẽ độc lập để thuận tiện cho việc mô tả các chức năng cụ thể khác nhau, và không có nghĩa rằng các phần tử này là được thực hiện bởi phần cứng độc lập hoặc phần mềm độc lập. Ví dụ, hai hoặc nhiều phần tử trong số các phần tử là có thể được kết hợp để tạo thành phần tử đơn, hoặc một phần tử có thể được chia thành nhiều phần tử. Các phương án mà trong đó các phần tử được kết hợp và/hoặc được chia là thuộc sáng chế chứ không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Dưới đây, các phương án về sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Bên cạnh đó, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các thành phần giống nhau trong suốt các hình vẽ, và các phần mô tả giống nhau của các thành phần giống nhau này sẽ được lược bỏ.

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

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

Thiết bị nguồn có thể gồm nguồn video, thiết bị mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị thu có thể bao gồm bộ thu, thiết bị giải mã, và bộ kết xuất. Thiết bị mã hóa có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/ảnh. Bộ truyền có thể được bao gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ thu có thể được bao

gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể chứa bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị có thể được tạo cấu hình như là thiết bị tách rời hoặc thành phần ngoài.

Nguồn video có thể thu được video/ảnh qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo ra video/ảnh. Nguồn video có thể bao gồm thiết bị chụp video/ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/ảnh. Thiết bị chụp video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, các phần lưu trữ video/ảnh chứa các video/ảnh đã được chụp trước đó, và dạng tương tự. Thiết bị chụp video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, phần lưu trữ video/hình ảnh gồm các video/hình ảnh được chụp trước đó, và tương tự. Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa ảnh/ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện chuỗi các thủ tục như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho việc nén và mã hóa hiệu quả. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được xuất ra ở dạng luồng bit.

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

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

Bộ kết xuất có thể kết xuất video/ảnh được giải mã. Video/hình ảnh được kết xuất

có thể được hiển thị thông qua bộ phận hiển thị.

Sáng chế liên quan đến việc tạo mã video/hình ảnh. Ví dụ, các phương pháp/các phương án được bộc lộ trong sáng chế này có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong chuẩn lập mã video đa năng (Versatile Video Coding, VVC), chuẩn lập mã video cốt yếu (Essential Video Coding, EVC), chuẩn audio video 1 (AOMedia Video 1, AV1), chuẩn lập mã video thế hệ thứ hai (2nd generation of audio video coding standard, AVS2), hoặc chuẩn lập mã video/ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267 hoặc H.268, v.v.).

Sáng chế này thể hiện các phương án khác nhau của việc lập mã video/ảnh, và các phương án có thể được thực hiện kết hợp với nhau trừ khi được đề cập theo cách khác.

Trong sáng chế này, video có thể đề cập đến chuỗi các ảnh theo thời gian. Hình ảnh nói chung đề cập đến đơn vị đang biểu diễn một ảnh trong vùng thời gian cụ thể, và hình ảnh con/lát/ngói là đơn vị cấu thành một phần của hình ảnh trong khi lập mã. Hình ảnh con/lát/ngói có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (Coding Tree Unit, CTU). Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều hình ảnh con/lát/ngói. Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm ngôi. Một nhóm ngôi có thể chứa một hoặc nhiều ngôi. Viên gạch có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của các hàng CTU bên trong ngôi trong hình ảnh. Ngôi có thể được phân chia thành nhiều gạch, trong số đó mỗi gạch bao gồm một hoặc nhiều hàng CTU bên trong ngôi. Ngôi không được phân vùng thành nhiều viên gạch cũng có thể được gọi là viên gạch. Quét viên gạch là lập thứ tự các CTU theo trình tự cụ thể đang phân chia hình ảnh trong đó các CTU được lập thứ tự liên tiếp theo quét mảnh CTU trong viên gạch, các viên gạch bên trong ngôi được lập thứ tự liên tiếp theo quét mảnh các viên gạch của ngôi, và các ngôi trong hình ảnh được lập thứ tự liên tiếp theo quét mảnh các ngôi của hình ảnh. Ngoài ra, hình ảnh con có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật gồm một hoặc nhiều lát bên trong hình ảnh. Tức là, hình ảnh con chứa một hoặc nhiều lát mà nhìn chung bao gồm cả vùng hình chữ nhật của hình ảnh. Ngôi là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong cột ngôi cụ thể và hàng ngôi cụ thể trong

hình ảnh. Cột ngói là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng chiều cao của hình ảnh và chiều rộng được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp tham số ảnh. Hàng ngói là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được đặc tả bằng các phần tử cú pháp trong tập tham số hình ảnh và chiều rộng bằng chiều rộng của hình ảnh. Quét ngói là việc lập thứ tự các CTU theo trình tự cụ thể đang phân chia hình ảnh trong đó các CTU được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh CTU trong ngói, trái lại các ngói trong hình ảnh được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh các ngói của hình ảnh. Lát bao gồm một số gạch nguyên của hình ảnh mà có thể được chứa dành riêng theo đơn vị NAL đơn lẻ. Lát có thể bao gồm một số ngói hoàn chỉnh hoặc chỉ trình tự liên tiếp của các gạch hoàn chỉnh của một ngói. Các nhóm ngói và lát có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong sáng chế này. Ví dụ, trong sáng chế, phần đầu nhóm ngói/nhóm lát có thể được gọi là lát/phần đầu lát.

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

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

Trong sáng chế, “A hoặc B” có thể nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B” hoặc “cả A và B”. Nói cách khác, trong sáng chế này, “A hoặc B” có thể được diễn dịch như “A và/hoặc B”. Ví dụ, thuật ngữ “A, B hoặc C” ở đây có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “thành

phần bất kỳ và tổ hợp bất kỳ của A, B và C”.

Dấu gạch chéo (/) hoặc dấu phẩy được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là “và/hoặc”. Ví dụ, “A/B” có nghĩa là “A và/hoặc B”. Theo đó, “A/B” 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 thành phần trong số A và B” có thể chỉ “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Ngoài ra, theo sáng chế này, cách biểu diễn “ít nhất một thành phần trong số A hoặc B” hoặc “ít nhất một thành phần trong số A và/hoặc B” có thể được diễn dịch giống như “ít nhất một thành phần trong số A và B”.

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

Ngoài ra, các dấu ngoặc đơn được sử dụng trong sáng chế này có thể nghĩa là “ví dụ”. Cụ thể là, khi “việc dự đoán (nội dự đoán)” được chỉ báo, thì “nội dự đoán” có thể được đề xuất như ví dụ của “dự đoán”. Nói cách khác, “việc dự đoán” trong sáng chế này có thể không bị giới hạn ở “việc nội dự đoán”, và “việc nội dự đoán” có thể được đề xuất như ví dụ của “việc dự đoán”. Cũng như vậy, thậm chí khi “việc dự đoán (nội dự đoán)” được thể hiện, thì “nội dự đoán” có thể được đề xuất như ví dụ của “dự đoán”.

Trong sáng chế này, các đặc điểm 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 lúc.

Các hình vẽ sau đây được tạo ra để giải thích ví dụ cụ thể của sáng chế. Bởi vì các tên của các thiết bị cụ thể được mô tả trên các hình vẽ hoặc các tên của các tín hiệu/thông điệp/trường cụ thể được biểu thị theo cách ví dụ, nên các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế này không được giới hạn ở các tên cụ thể được sử dụng trên các hình vẽ sau đây.

Fig.2 là giản đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/ảnh mà

phương án (các phương án) của sáng chế này có thể được áp dụng với. Dưới đây, thiết bị mã hóa video có thể bao gồm thiết bị mã hóa ảnh.

Tham khảo đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 bao gồm bộ phân chia ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể bao gồm bộ liên dự đoán 221 và bộ nội dự đoán 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể bao 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 bao gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo ra khối được tái dựng. Bộ phân chia ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bằng ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip của bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 270 như thành phần bên trong/bên ngoài.

Bộ phân vùng ảnh 210 có thể phân vùng ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (Coding Unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị lập mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân nhị phân tam phân (Quad-Tree Binary-Tree Ternary-Tree, QTBTNT) từ đơn vị cây lập mã (Coding Tree Unit, CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (Largest Coding Unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị tạo mã có thể được phân vùng 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 phân có thể được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Theo cách thay thế, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên. Thủ tục tạo mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị tạo mã cuối cùng mà không được phân vùng thêm nữa. Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã lớn nhất có thể được dùng làm đơn vị tạo mã cuối cùng dựa trên

hiệu quả tạo mã theo các đặc tính của hình ảnh, hoặc nếu cần thiết, đơn vị tạo mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy thành các đơn vị tạo mã có chiều 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, thủ tục tạo mã có thể gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái tạo, vốn sẽ được mô tả sau. Theo ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn bao 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 chia hoặc phân vùng từ đơn vị lập mã cuối cùng được đề cập đến 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 hoán đổi cho nhau bằng các thuật ngữ như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp nói chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn tập gồm các mẫu hoặc các hệ số biến đổi bao gồm M cột và N hàng. Mẫu nói chung là có thể biểu diễn điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng như thuật ngữ tương ứng với một hình ảnh (hoặc ảnh) cho điểm ảnh hoặc pel.

Trong thiết bị mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ bộ liên dự đoán 221 hoặc bộ nội dự đoán 222 được trừ khỏi tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để tạo ra khối phần dư tín hiệu phần dư, mảng mẫu phần 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 ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối cần được xử lý (ở dưới đây, được đề cập đến như là khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc nội dự đoán hay liên dự đoán được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hay CU. Như được mô tả sau trong phần mô tả về mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra

thông tin khác nhau liên quan đến dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 240 và được xuất ra dưới dạng luồng bit.

Bộ nội dự đoán 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể đặt tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Các chế độ không hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể bao gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo cấp độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, điều này chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán có hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc cài đặt. Bộ nội dự đoán 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 liên dự đoán 221 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được đặc tả bằng vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị là 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 bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể là giống hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được sắp xếp vào một chỗ, CU được đặt cùng vị trí (Co-located CU, colCU), và tương tự, và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi là hình ảnh được

sắp xếp vào một chỗ (Collocated picture, colPic). Ví dụ, bộ liên dự đoán 221 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ báo ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ cóc và chế độ hợp nhất, bộ liên dự đoán 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ cóc, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu phần dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu sự chênh lệch vector 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 việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán để dự đoán một khối mà còn có thể đồng thời áp dụng cả hai nội dự đoán và liên dự đoán. Điều này có thể được gọi là liên dự đoán và nội dự đoán kết hợp (Combined Inter and Intra Prediction, CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép nội khối (Intra Block Copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn (Screen Content Coding, SCC). Về cơ bản, IBC thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự cho việc liên dự đoán trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật liên dự đoán được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là ví dụ về việc tạo mã trong ảnh hoặc việc nội dự đoán. Khi chế độ bảng màu (palette) được áp dụng, thì giá trị mẫu nằm trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu (palette) và chỉ số bảng màu (palette).

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (bao gồm bộ liên dự đoán 221 và/hoặc bộ nội dự đoán 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái dựng 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 bao gồm ít nhất một trong số 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 có điều kiện (Conditionally Non-Linear Transform, CNT). Ở đây, GBT có nghĩa là phép biến đổi thu được từ đồ thị khi thông tin mối quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi 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 dựng từ trước. Thêm vào đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích thước hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích thước thay đổi ngoài hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropy 240 và bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa tín hiệu đã lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa có thể được đề cập đến như thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa dạng khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa ở dạng vector một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropy 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm số mũ, mã hoá chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái dựng video/ảnh chứ không phải 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 hoá (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị là lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) ở dạng luồng bit. Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS), tập tham số hình ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập tham số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS), hoặc tập tham số video (Video Parameter Set, VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Trong sáng chế này, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa qua thủ tục mã hóa được mô tả ở trên và được bao gồm trong luồng bit. Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể bao gồm mạng quảng bá và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và dạng tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu xuất ra từ bộ mã hóa entropy 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) đang lưu tín hiệu có thể được bao gồm như thành phần bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách khác, bộ truyền có thể được bao gồm trong bộ mã hóa entropy 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được xuất ra từ bộ lượng tử hóa có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu phần dư (khối phần dư hoặc các mẫu phần dư) có thể được tái dựng bằng cách áp dụng việc giải lượng tử hóa và biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu phần dư được tái dựng vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ bộ liên dự đoán 221 hoặc bộ nội dự đoán 222 để tạo ra tín hiệu được tái dựng (hình ảnh được tái dựng, khối được tái dựng, mảng mẫu được tái dựng). Nếu không có phần dư nào cho khối cần được xử lý, như trường hợp mà trong đó chế độ bỏ cóc được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái

dựng. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo ra khỏi được tái dựng. Tín hiệu được tái dựng được tạo ra có thể được sử dụng cho việc nội dự đoán khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc liên dự đoán hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả bên dưới.

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

Bộ lọc 260 có thể nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được tái dựng và lưu trữ hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh trong bộ nhớ 270, cụ thể, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, bù trừ tương ứng mẫu, lọc vòng tương thích, lọc hai bên, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 240 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả về mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh mà được truyền đến bộ nhớ 270 là có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu ở bộ liên dự đoán 221. Khi việc liên dự đoán được áp dụng qua thiết bị mã hóa, thì việc không khớp dự đoán giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã 300 có thể tránh được và hiệu quả mã hóa có thể được nâng cao.

DPB của bộ nhớ DPB 270 có thể lưu hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh để sử dụng như là hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà đã được tái dựng. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền

đến bộ liên dự đoán 221 và được sử dụng như là 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 dựng của các khối được tái dựng trong hình ảnh hiện tại, và có thể truyền các mẫu được tái dựng này đến bộ nội dự đoán 222.

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

Tham khảo đến Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 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 bao gồm bộ liên dự đoán 331 và bộ nội dự đoán 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể bao gồm bộ giải lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 322. Bộ giải mã entropy 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, bộ chip của bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo một phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 360 có thể gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 360 như thành phần bên trong/bên ngoài.

Khi luồng bit bao gồm thông tin video/ảnh được nhập vào, thì thiết bị giải mã 300 có thể tái dựng ảnh tương ứng với quy trình trong đó thông tin video/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 vùng khối được thu được từ luồng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa. Do đó, bộ xử lý việc giải mã có thể đơn vị lập mã chẳng hạn và đơn vị lập mã có thể được phân vùng theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn xuất từ đơn vị lập mã. Tín hiệu ảnh được tái dựng được giải mã và xuất ra qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo thông qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể thu tín hiệu mà được xuất ra từ thiết bị mã hóa trên

Fig.2 dưới dạng luồng bit, và tín hiệu thu được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropy 310. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần thiết cho việc tái dựng ảnh (hoặc tái dựng hình ảnh). Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (APS), tập tham số hình ảnh (PPS), tập tham số trình tự (SPS), hoặc tập tham số video (VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã có thể còn giải mã hình ảnh dựa trên thông tin trên tập tham số và/hoặc thông tin ràng buộc nói chung. Thông tin được báo hiệu/thu được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau trong sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và thu được từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp lập mã như là lập mã Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và xuất ra ra các phần tử cú pháp cần thiết cho việc xây dựng lại 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 entropy CABAC có thể thu nhị phân (bin) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin về phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin về khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/bin được giải mã trong pha trước, và thực hiện việc giải mã số học trên bin này bằng cách dự đoán xác suất xuất hiện bin theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin về ký hiệu/bin được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/bin tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cấp đến bộ dự đoán (bộ liên dự đoán 332 và bộ nội dự đoán 331), và giá trị phần dư mà việc giải mã entropy được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropy 310, tức là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin tham số liên quan, có thể được cấp 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 phần dư, mảng mẫu phần dư). Ngoài ra, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cấp đến bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để thu tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình như phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ thu có thể là thành phần của bộ giải mã entropy 310. Trong khi đó, thiết bị giải mã theo sáng chế này có thể được đề cập đến như là thiết bị giải mã video/ảnh/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/hình ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/hình ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropy 310, và bộ giải mã mẫu có thể bao 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 liên dự đoán 332, và bộ nội dự đoán 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 dưới dạng của loại khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc 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 việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa) và thu được các hệ số biến đổi.

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

Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc nội dự đoán hoặc việc liên dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về dự đoán được xuất ra từ bộ giải mã entropy 310 hay không và có thể xác định chế độ nội/liên dự đoán 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 bên dưới. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán để dự đoán một khối mà còn có thể áp dụng đồng thời việc nội dự đoán và liên dự đoán. Điều này có thể được gọi là liên dự đoán và nội dự đoán kết hợp (combined inter and intra prediction, CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép nội khối (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn (screen content coding, SCC). Về cơ bản, IBC thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự cho việc liên dự đoán trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật liên dự đoán được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là ví dụ về việc tạo mã trong ảnh hoặc việc nội dự đoán. Khi chế độ bảng màu (palette) được áp dụng, thì giá trị mẫu nằm trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu (palette) và chỉ số bảng màu (palette).

Bộ nội dự đoán 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể đặt tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Bộ nội dự đoán 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 liên dự đoán 332 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị là 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 bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn

bao gồm thông tin hướng liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ liên dự đoán 332 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên thu được. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ báo chế độ liên dự đoán cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được tái dựng (hình ảnh được tái dựng, khối được tái dựng, mảng mẫu được tái dựng) bằng cộng tín hiệu phần dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán (bao gồm bộ liên dự đoán 332 và/hoặc bộ nội dự đoán 331). Nếu không có phần dư nào cho khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ cóc được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng như khối được tái dựng.

Bộ cộng 340 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo khối được tái dựng. Tín hiệu được tái dựng được tạo ra có thể được sử dụng cho việc nội dự đoán khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại, có thể được xuất ra qua bước lọc được mô tả ở trên, hoặc có thể được sử dụng cho việc liên dự đoán hình ảnh tiếp theo.

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

Bộ lọc 350 có thể nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được tái dựng và lưu trữ hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh trong bộ nhớ 360, cụ thể, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, bù trừ tương ứng mẫu, lọc vòng tương thích, lọc hai bên, và tương

tự.

Hình ảnh được tái dựng (được điều chỉnh) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà đã được tái dựng. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ liên dự đoán 260 để được sử dụng như 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 dựng của các khối được tái dựng trong hình ảnh hiện tại và chuyển các mẫu được tái dựng đến bộ nội dự đoán 331.

Trong sáng chế này, các phương án được mô tả trong bộ lọc 260, bộ liên dự đoán 221, và bộ nội dự đoán 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể là giống như hoặc được áp dụng lần lượt để tương ứng với bộ lọc 350, bộ liên dự đoán 332, và bộ nội dự đoán 331 của thiết bị giải mã 300. Nguyên tắc tương tự có thể cũng áp dụng với đơn vị 332 và bộ nội dự đoán 331.

Trong sáng chế này, ít nhất một trong việc lượng tử hóa/lượng tử hóa ngược và/hoặc biến đổi/biến đổi ngược có thể được lược bỏ. Khi việc lượng tử hóa/lượng tử hóa ngược được lược bỏ, thì các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là các hệ số biến đổi. Khi việc biến đổi/biến đổi ngược được lược bỏ, thì các hệ số biến đổi có thể được gọi là các hệ số hoặc các hệ số phần dư, hoặc có thể vẫn được gọi là các hệ số biến đổi cho sự đồng nhất về diễn đạt.

Trong sáng chế, hệ số biến đổi được lượng tử hóa và hệ số biến đổi có thể được đề cập đến lần lượt như hệ số biến đổi và hệ số biến đổi được định tỷ lệ. Trong trường hợp này, thông tin phần dư có thể gồm thông tin về hệ số (các hệ số) biến đổi, và thông tin về hệ số (các hệ số) biến đổi có thể được báo hiệu thông qua cú pháp tạo mã phần dư. Các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin dư (hoặc thông tin về hệ số

(các hệ số) biến đổi), và các hệ số biến đổi được định tỷ lệ có thể được dẫn xuất bằng cách biến đổi ngược (định tỷ lệ) trên các hệ số biến đổi. Các mẫu phần dư có thể được dẫn xuất dựa trên việc biến đổi ngược (biến đổi) trên các hệ số biến đổi được định tỷ lệ. Điều này có thể cũng được áp dụng/được thể hiện trong các phần khác của sáng chế này.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, khi thực hiện việc lập mã video, việc dự đoán được thực hiện để nâng cao hiệu quả nén. Thông qua điều này, thì khối được dự đoán mà bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dưới dạng khối cần được lập mã (tức là, khối mục tiêu lập mã) là có thể được tạo ra. Ở đây, khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán được dẫn xuất theo cách giống như trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, và thiết bị mã hóa có thể báo hiệu thông tin (thông tin phần dư) về phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán chứ không phải giá trị mẫu gốc của khối gốc đến thiết bị giải mã, nhờ đó tăng hiệu quả lập mã ảnh. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối phần dư bao gồm các mẫu phần dư dựa vào thông tin phần dư, cộng khối phần dư và khối được dự đoán để tạo ra các khối được tái dựng bao gồm các mẫu được tái dựng, và tạo ra hình ảnh được tái dựng bao gồm các khối được tái dựng.

Thông tin phần dư có thể được tạo ra qua thủ tục biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu phần dư (mảng mẫu phần dư) được bao gồm trong khối phần dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi, thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và báo hiệu thông tin phần dư liên quan đến thiết bị giải mã (thông qua luồng bit). Ở đây, thông tin phần dư có thể bao 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 dạng tương tự. Thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục 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 hình ảnh được tái dựng dựa trên khối được dự đoán và khối phần dư. Cũng vậy, để tham chiếu

cho việc liên dự đoán hình ảnh sau đó, thì thiết bị mã hóa có thể cũng giải lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để dẫn xuất khỏi phần dư và tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên đó.

Việc nội dự đoán có thể đề cập đến việc dự đoán mà tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong hình ảnh mà khối hiện tại thuộc về (ở dưới đây được gọi là hình ảnh hiện tại). Khi việc nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc nội dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm mẫu gần kề với biên trái của khối hiện tại có kích thước là $nW \times nH$ và tổng của các mẫu $2 \times nH$ gần kề phía dưới cùng-bên trái của khối hiện tại, mẫu gần kề với biên phía trên cùng của khối hiện tại và tổng các mẫu $2 \times nW$ gần kề với phía trên cùng-bên phải, và một mẫu gần kề với phía trên cùng-bên trái của khối hiện tại. Thay vào đó, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm nhiều cột của các mẫu lân cận phía trên cùng và nhiều hàng của các mẫu lân cận bên trái. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm tổng của các mẫu nH gần kề với biên bên phải của khối hiện tại có kích thước $nW \times nH$, tổng của các mẫu nW gần kề với biên phía dưới cùng của khối hiện tại, và mẫu gần kề phía dưới cùng-bên phải của khối hiện tại.

Tuy nhiên, một số mẫu tham chiếu lân cận trong các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại vẫn chưa được giải mã hoặc có thể là không sẵn có. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể tạo dựng các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc dự đoán, bằng cách thay thế các mẫu không sẵn có bằng các mẫu sẵn có. Thay vào đó, các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc dự đoán có được tạo cấu hình thông qua việc nội suy các mẫu sẵn có.

Khi các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất, thì (i) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên việc tính trung bình hoặc nội suy 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 tồn tại

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 có 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 ra thông qua việc nội suy mẫu lân cận thứ nhất được đặt theo hướng dự đoán của chế độ nội dự đoán của khối hiện tại, dựa trên mẫu dự đoán của khối hiện tại, và mẫu lân cận thứ hai được đặt theo hướng ngược với hướng dự đoán, trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp được mô tả nêu trên có thể được đề cập đến như nội 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 mode, CCLM).

Ngoài ra, mẫu dự đoán thời gian 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 có thể cũng được dẫn xuất bằng cách tính tổng được gán trọng số mẫu dự đoán thời gian và ít nhất một mẫu tham chiếu được dẫn xuất theo chế độ nội dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận hiện có, tức là, các mẫu tham chiếu lân cận chưa được lọc. Trường hợp được mô tả nêu trên có thể được đề cập đến như việc nội dự đoán phụ thuộc vào vị trí (position dependent intra prediction, PDPC).

Ngoài ra, tuyến mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số nhiều tuyến mẫu tham chiếu của khối hiện tại được chọn, và mẫu dự đoán được dẫn xuất sử dụng mẫu tham chiếu được đặt theo hướng dự đoán trong tuyến được chọn. Trong trường hợp này, việc mã hóa nội dự đoán có thể được thực hiện bằng cách chỉ báo (báo hiệu) tuyến mẫu tham chiếu được sử dụng đến thiết bị giải mã. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được đề cập đến như việc nội dự đoán nhiều đường tham chiếu hoặc nội dự đoán dựa trên MRL.

Ngoài ra, khối hiện tại được chia thành các phân vùng con thẳng hoặc ngang và việc nội dự đoán được thực hiện dựa trên chế độ nội dự đoán giống nhau, nhưng các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong các đơn vị là các phân vùng con. Tức là, trong trường hợp này, chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại được áp dụng ngang bằng cho các phân vùng con, nhưng hiệu suất nội dự đoán có thể được nâng cao trong một số trường hợp bằng cách dẫn xuất và sử dụng các mẫu tham chiếu lân cận trong các đơn vị là các phân vùng con. Phương pháp dự đoán này có thể được gọi là việc nội dự đoán dựa trên các nội phân vùng con (Intra Sub-Partition, ISP).

Các phương pháp nội dự đoán được mô tả ở trên có thể được gọi là các loại nội dự đoán cần được phân biệt với chế độ nội dự đoán. Các loại nội dự đoán có thể được đề cập đến bằng các thuật ngữ khác nhau như kỹ thuật nội dự đoán hoặc các chế độ nội dự đoán bổ sung. Ví dụ, các loại nội dự đoán (hoặc các chế độ nội dự đoán bổ sung, v.v.) có thể bao gồm ít nhất một trong số LIP, PDPC, MRL, và ISP được đề cập đến ở trên. Phương pháp nội dự đoán chung ngoại trừ loại nội dự đoán cụ thể như LIP, PDPC, MRL, và ISP có thể được đề cập đến như loại nội dự đoán thông thường. Loại nội dự đoán thông thường có thể được áp dụng chung khi loại nội dự đoán cụ thể ở trên không được áp dụng, và việc dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ nội dự đoán được mô tả ở trên. Trong khi đó, nếu cần thiết, việc lọc sau xử lý có thể được thực hiện trên mẫu dự đoán được dẫn xuất.

Cụ thể, quy trình nội dự đoán có thể bao gồm bước xác định chế độ/loại nội dự đoán, bước dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận và bước dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên chế độ/loại nội dự đoán. Ngoài ra, nếu cần thiết, bước sau lọc có thể được thực hiện trên mẫu dự đoán được dẫn xuất.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc nội dự đoán.

Tham chiếu đến Fig.4, thiết bị mã hóa thực hiện việc nội dự đoán trên khối hiện

tại S400. Thiết bị mã hóa dẫn xuất chế độ/loại nội dự đoán 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/loại nội dự đoán và các mẫu tham chiếu lân cận. Ở đây, các thủ tục xác định chế độ/loại nội dự đoán, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời, hoặc một thủ tục có thể được thực hiện trước thủ tục khác. Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ/loại được áp dụng cho khối hiện tại từ trong số nhiều chế độ/loại nội dự đoán. Thiết bị mã hóa có thể so sánh các chi phí RD cho chế độ/các loại nội dự đoán và xác định chế độ/loại nội dự đoán tối ưu cho khối hiện tại.

Trong khi đó, thiết bị mã hóa có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được đề cập đến như lọc sau. Một số hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc bằng thủ tục lọc mẫu dự đoán. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể được lược bỏ.

Thiết bị mã hóa tạo ra các mẫu phần 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 gốc của khối hiện tại dựa trên giai đoạn và dẫn xuất các mẫu phần dư.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin về việc nội dự đoán (thông tin dự đoán) và thông tin phần dư về các mẫu phần dư S420. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ nội dự đoán và thông tin loại nội dự đoán. Thiết bị mã hóa có xuất ra thông tin ảnh được mã hóa dưới dạng luồng bit. Luồng bit được xuất ra có thể được truyền đến thiết bị giải mã ảnh thông qua phương tiện lưu trữ hoặc mạng.

Thông tin phần dư có thể bao gồm cú pháp lập mã phần dư, mà 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 lúc đó, như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa có thể tạo ra ảnh được tái

dựng (gồm các mẫu được tái dựng và các khối được tái dựng). Để đạt được điều này, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư (được biến đổi) bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa/việc biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa lần nữa. Lý do để thực hiện việc lượng tử hóa ngược/biến đổi ngược lần nữa sau khi biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư theo cách này là để dẫn xuất các mẫu phần dư giống như các mẫu phần 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 dựng bao gồm các mẫu được tái dựng cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư (được điều chỉnh). Hình ảnh được tái dựng cho hình ảnh hiện tại có thể được tạo ra dựa trên khối được tái dựng. Như được mô tả ở trên, thủ tục lọc trong vòng có thể còn áp dụng được cho hình ảnh được tái dựng.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên nội dự đoán.

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

Thông tin dự đoán và thông tin phần dư có thể thu được từ luồng bit. Các mẫu phần 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 việc 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 phần dư cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi.

Cụ thể, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ/loại nội dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán thu được (thông tin chế độ/loại nội dự đoán) S500. Thiết bị giải mã có 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 loại/chế độ nội dự đoán và các mẫu tham chiếu lân cận S520. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được đề cập đến như lọc sau. Một số

hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc bởi thủ tục lọc mẫu dự đoán. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể được lược bỏ.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu phần dư cho khôi hiện tại dựa trên thông tin phần dư thu được S530. Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu được tái dựng cho khôi hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư, và có thể dẫn xuất khối được tái dựng bao gồm các mẫu được tái dựng S540. Hình ảnh được tái dựng cho hình ảnh hiện tại có thể được tạo ra dựa trên khối được tái dựng. Như được mô tả ở trên, thủ tục lọc trong vòng có thể còn áp dụng được cho hình ảnh được tái dựng.

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

Cũng như vậy, thông tin loại nội dự đoán có thể được sử dụng dưới nhiều dạng khác nhau. Ví dụ, thông tin loại dự đoán có thể bao gồm thông chỉ số loại nội đoán chỉ báo một trong số các loại nội dự đoán. Như ví dụ khác, thông tin loại nội dự đoán có thể bao gồm ít nhất một trong thông tin đường mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) biểu diễn liệu MRL được áp dụng cho khôi hiện tại hay không và, nếu được áp dụng, thì đường mẫu tham chiếu nào được sử dụng, thông tin cờ ISP biểu diễn liệu ISP được áp

dụng cho khối hiện tại (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) hay không, hoặc thông tin loại ISP chỉ báo loại phân chia của các phân vùng con khi ISP được áp dụng (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`). Cũng như vậy, thông tin loại nội dự đoán có thể bao gồm cờ MIP biểu diễn liệu việc nội dự đoán dựa trên ma trận (matrix-based intra prediction, MIP) được áp dụng cho khối hiện tại hay không.

Thông tin chế độ nội dự đoán và/hoặc thông tin loại nội dự đoán có thể được mã hóa/được giải mã thông qua phương pháp lập mã được mô tả trong sáng chế này. Ví dụ, thông tin chế độ nội dự đoán và/hoặc thông tin loại nội dự đoán có thể được mã hóa/giải mã thông qua việc lập mã entropy (ví dụ, CABAC, CAVLC).

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ lược thủ tục nội dự đoán.

Tham khảo đến Fig.6, như được mô tả ở trên, thủ tục nội dự đoán có thể bao gồm bước xác định chế độ/loại nội dự đoán, bước dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và bước thực hiện việc nội dự đoán (tạo ra mẫu dự đoán). Thủ tục nội dự đoán có thể được thực hiện trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã như được mô tả ở trên. Trong sáng chế này, thiết bị lập mã có thể bao gồm thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã.

Tham khảo đến Fig.6, thiết bị lập mã xác định chế độ/loại nội dự đoán S600.

Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ/loại nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại từ trong số các chế độ/loại nội dự đoán 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 bao gồm thông tin chế độ nội dự đoán biểu diễn chế độ nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại và/hoặc thông tin loại nội dự đoán biểu diễn loại nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại. Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ/loại nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến dự đoán.

Thông tin chế độ nội dự đoán có thể bao gồm, ví dụ, thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) biểu diễn liệu chế độ có thể xảy ra nhất (most probable mode, MPM) được áp dụng cho khối hiện tại hay không hoặc liệu chế độ còn lại được áp dụng

hay không và, khi MPM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán có thể còn bao gồm thông tin chỉ số (ví dụ, `intra_luma_mpm_idx`) chỉ báo một trong các ứng viên chế độ nội dự đoán (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ nội dự đoán (các ứng viên MPM) có thể được dựng gồm danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Thêm nữa, nếu MPM không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ nội dự đoán có thể còn bao gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, `intra_luma_mpm_remainder`) chỉ báo một trong các chế độ nội dự đoán còn lại ngoại trừ các ứng viên chế độ nội dự đoán (các ứng viên MPM). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ nội dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ nội dự đoán.

Ngoài ra, thông tin loại nội dự đoán có thể được sử dụng dưới nhiều dạng khác nhau. Ví dụ, thông tin loại dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ số loại nội đoán chỉ báo một trong số các loại nội dự đoán. Như ví dụ khác, thông tin loại nội dự đoán có thể bao gồm ít nhất một trong thông tin đường mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) biểu diễn liệu MRL được áp dụng cho khối hiện tại hay không và, nếu được áp dụng, thì đường mẫu tham chiếu nào được sử dụng, thông tin cờ ISP biểu diễn liệu ISP được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) hay không, hoặc thông tin loại ISP chỉ báo loại phân chia của các phân vùng con khi ISP được áp dụng (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`). Cũng như vậy, thông tin loại nội dự đoán có thể bao gồm cờ MIP biểu diễn liệu việc nội dự đoán dựa trên ma trận (matrix-based intra prediction, MIP) được áp dụng cho khối hiện tại hay không.

Ví dụ, khi việc nội dự đoán được áp dụng, thì chế độ nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại được xác định sử dụng chế độ nội dự đoán của khối lân cận. Ví dụ, thiết bị lập mã có thể chọn một trong các ứng viên chế độ có thể xảy ra nhất (MPM) trong danh sách MPM được dẫn xuất dựa trên các chế độ ứng viên bổ sung và/hoặc chế độ nội dự đoán của khối lân cận (ví dụ, khối lân cận bên trái và/hoặc phía trên cùng) của khối hiện tại, hoặc chọn một trong các chế độ nội dự đoán còn lại không được bao gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) dựa trên thông tin phần còn lại MPM (thông

tin chế độ nội dự đoán còn lại). Danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để bao gồm hoặc không bao gồm chế độ phẳng như ứng viên. Ví dụ, khi danh sách MPM bao gồm chế độ phẳng như ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 6 ứng viên, và khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng như ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 5 ứng viên. Khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng như ứng viên, thì cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) biểu diễn chế độ nội dự đoán của khối hiện tại không là chế độ phẳng có thể được báo hiệu. Ví dụ, cờ MPM có thể được báo hiệu trước, và chỉ số MPM và cờ không phẳng có thể được báo hiệu khi giá trị của cờ MPM là 1. Cũng như vậy, chỉ số MPM có thể được báo hiệu khi giá trị của cờ không phẳng là 1. Ở đây, thực tế là danh sách MPM được tạo cấu hình để không bao gồm chế độ phẳng như ứng viên là ở chỗ chế độ phẳng luôn được xem xét như MPM chứ không phải là chế độ phẳng không là MPM, do đó, cờ (không phải cờ phẳng) được báo hiệu đầu tiên để kiểm tra liệu đó là chế độ phẳng hay không.

Ví dụ, liệu chế độ nội dự đoán được áp dụng khối hiện tại hay không là trong số các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) hoặc các chế độ còn lại có thể được chỉ báo dựa trên cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`). Cờ MPM có giá trị là 1 có thể chỉ báo là chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại là trong phạm vi các ứng viên MPM (và chế độ phẳng), và cờ MPM có giá trị là 0 có thể chỉ báo là chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại không là trong phạm vi các ứng viên MPM (và chế độ phẳng). Cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) có giá trị là 0 có thể chỉ báo là chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại là chế độ phẳng, và cờ không phẳng có giá trị là 1 có thể chỉ báo chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại không là chế độ phẳng. Chỉ số MPM có thể được báo hiệu dưới dạng là phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`, và thông tin chế độ nội dự đoán còn lại có thể được báo hiệu dưới dạng là phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`. Ví dụ, thông tin chế độ nội dự đoán còn lại có thể chỉ báo một trong các chế độ nội dự đoán còn lại không được bao gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) trong số tất cả các chế độ nội dự

đoán bằng cách đánh chỉ số theo thứ tự của số chế độ dự đoán. Chế độ nội dự đoán có thể là chế độ nội dự đoán cho thành phần (mẫu) độ chói. Ở dưới đây, thông tin chế độ nội dự đoán có thể bao gồm ít nhất một trong số 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 nội dự đoán còn lại (`rem_intra_luma_luma_mpm_mode` hoặc `intra_luma_mpminder`). Trong sáng chế này, danh sách MPM có thể được đề cập đến bằng các thuật ngữ khác nhau như danh sách ứng viên MPM và `candModeList`.

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

Nói cách khác, nhìn chung, khi việc phân vùng khối cho ảnh được thực hiện, thì khối hiện tại cần được lập mã và khối lân cận có các đặc tính ảnh tương tự. Do đó, có xác suất cao là khối hiện tại và khối lân cận có chế độ nội dự đoán giống hoặc tương tự nhau. Theo đó, bộ mã hóa có thể sử dụng chế độ nội dự đoán của khối lân cận để mã hóa chế độ nội dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị lập mã có thể dựng danh sách các chế độ có thể xảy ra nhất (MPM) cho khối hiện tại. Danh sách MPM có thể được đề cập đến như danh sách ứng viên MPM. Ở đây, MPM có thể đề cập đến các chế độ được sử dụng để nâng cao hiệu quả lập mã có sự xem xét đến sự tương tự giữa khối hiện tại và các khối lân cận trong khi lập mã chế độ nội dự đoán. Danh sách MPM có thể được đề cập đến như danh sách ứng viên MPM. Ví dụ, khi danh sách MPM bao gồm chế độ phẳng, thì số lượng ứng viên trong danh sách MPM có thể là 6. Và, khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng, thì số ứng viên trong danh sách MPM có thể là 5.

Thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán dựa trên các chế độ nội dự đoán

khác nhau, và có thể xác định chế độ nội dự đoán tối ưu dựa trên sự tối ưu hóa tốc độ-biến dạng (Rate-distortion optimization, RDO) dựa vào đó. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ nội dự đoán tối ưu bằng cách sử dụng chỉ các ứng viên MPM và chế độ phẳng được tạo cấu hình trong danh sách MPM, hoặc bằng cách còn sử dụng các chế độ nội dự đoán 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 loại nội dự đoán của khối hiện tại là loại cụ thể (ví dụ, LIP, MRL, hoặc ISP) ngoài loại nội dự đoán thông thường, thì thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ nội dự đoán tối ưu bằng cách xét đến chỉ các ứng viên MPM và chế độ phẳng như các ứng viên chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại. Tức là, trong trường hợp này, chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại có thể được xác định chỉ từ trong số các ứng viên MPM và chế độ phẳng, và trong trường hợp này, việc mã hóa/báo hiệu cờ MPM có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể suy ra là cờ MPM là 1 mà không báo hiệu riêng cờ MPM.

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

Thiết bị giải mã thu được thông tin chế độ nội dự đoán từ luồng bit. Như được mô tả ở trên, thông tin chế độ nội dự đoán có thể bao gồm ít nhất một trong số cờ MPM, cờ không phẳng, chỉ số MPM, và thông tin phần còn lại MPM (thông tin chế độ nội dự đoán còn lại). Thiết bị giải mã có thể dựng danh sách MPM. Danh sách MPM có thể được dựng giống như danh sách MPM được dựng trong thiết bị mã hóa. Tức là, danh sách MPM có thể bao gồm các chế độ nội dự đoán của các khối lân cận, hoặc có thể còn

bao gồm các chế độ nội dự đoán cụ thể theo phương pháp định trước.

Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ nội dự đoán của khối hiện tại dựa trên danh sách MPM và thông tin chế độ nội dự đoán. Ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 1, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ phẳng như chế độ nội dự đoán của khối hiện tại (dựa trên cờ không phẳng) hoặc dẫn xuất ứng viên được chỉ báo bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM trong danh sách MPM như chế độ nội dự đoán của khối hiện tại. Ở đây, các ứng viên MPM có thể biểu diễn chỉ các ứng viên được bao gồm trong danh sách MPM, hoặc có thể bao gồm không chỉ các ứng viên được bao gồm trong danh sách MPM mà còn chế độ phẳng có thể áp dụng được khi giá trị của cờ MPM là 1.

Như ví dụ khác, khi giá trị của cờ MPM là 0, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ nội dự đoán được chỉ báo bằng thông tin chế độ nội dự đoán còn lại (mà có thể được đề cập đến như thông tin phần còn lại mpm) trong số các chế độ nội dự đoán còn lại không được bao gồm trong danh sách MPM và chế độ phẳng như chế độ nội dự đoán của khối hiện tại. Trong khi đó, như ví dụ khác, khi loại nội dự đoán của khối hiện tại là loại cụ thể (ví dụ, LIP, MRL hoặc ISP, v.v.), thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên được chỉ báo bởi cờ MPM trong chế độ phẳng hoặc danh sách MPM như chế độ nội dự đoán của khối hiện tại mà không phân tích cú pháp/giải mã/kiểm tra cờ MPM.

Thiết bị lập mã dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại S610. Khi việc nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc nội dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm mẫu gần kề với biên trái của khối hiện tại có kích thước là $nW \times nH$ và tổng của các mẫu $2 \times nH$ gần kề phía dưới cùng-bên trái của khối hiện tại, mẫu gần kề với biên phía trên cùng của khối hiện tại và tổng các mẫu $2 \times nW$ gần kề với phía trên cùng-bên phải, và một mẫu gần kề với phía trên cùng-bên trái của khối hiện tại. Thay vào đó, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm nhiều cột của các mẫu lân cận phía trên cùng và nhiều hàng của các mẫu

lân cận bên trái. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm tổng của các mẫu nH gần kề với biên bên phải của khối hiện tại có kích thước $nW \times nH$, tổng của các mẫu nW gần kề với biên phía dưới cùng của khối hiện tại, và mẫu gần kề phía dưới cùng-bên phải của khối hiện tại.

Nói cách khác, khi MRL được áp dụng (tức là, khi giá trị của chỉ số MRL là lớn hơn 0), thì các mẫu tham chiếu lân cận có thể được đặt trên các đường 1 và 2 thay vì đường 0 gần kề với khối hiện tại trên cạnh bên trái/phía trên cùng, và trong trường hợp này, số 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 trong các đơn vị là các phân vùng con.

Thiết bị lập mã dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc nội dự đoán trên khối hiện tại S620. Thiết bị lập mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán dựa trên chế độ/loại nội dự đoán và các mẫu lân cận. Thiết bị lập mã có thể dẫn xuất mẫu tham chiếu theo chế độ nội dự đoán của khối hiện tại trong số 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, khi việc liên dự đoán được áp dụng, thì bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc liên dự đoán trong các đơn vị là các khối. Việc liên dự đoán có thể được áp dụng khi thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại. Tức là, bộ dự đoán (cụ thể hơn, bộ liên dự đoán) của thiết bị mã hóa/giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc liên dự đoán trong các đơn vị là khối. Việc liên dự đoán có thể biểu diễn việc dự đoán được dẫn xuất bằng phương pháp phụ thuộc vào các phần tử dữ liệu (ví dụ, các giá trị mẫu hoặc thông tin chuyển động) của hình ảnh (các hình ảnh) ngoài hình ảnh hiện tại. Khi việc liên dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại, thì khối được dự đoán (mảng mẫu dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được đặc tả bằng vectơ chuyển động trên hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bằng

chỉ số hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dự đoán trong các đơn vị là khối, khối con, hoặc 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 bao gồm vectơ chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin loại liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp áp dụng việc liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian mà có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian mà có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể là giống nhau hoặc khác với nhau. Khối lân cận thời gian có thể được đề cập đến như tên là khối tham chiếu được đặt cùng vị trí, CU được đặt cùng vị trí (collocated CU, colCU), v.v., và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được đề cập đến như hình ảnh được đặt cùng vị trí (collocated picture, colPic). Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại và cờ hoặc thông tin chỉ số chỉ báo ứng viên nào được chọn (được sử dụng) có thể được báo hiệu để dẫn xuất vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau và ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ cóc và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể là giống như thông tin chuyển động của khối lân cận được chọn. Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, tín hiệu phần dư có thể không được truyền giống như chế độ hợp nhất. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vectơ chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP), vectơ chuyển động của khối lân cận được chọn có thể được sử dụng như bộ dự đoán vectơ chuyển động và mức chênh lệch vectơ chuyển động có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách sử dụng tổng số của bộ dự đoán vectơ chuyển động và sự chênh lệch vectơ chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 theo loại liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Vector chuyển động hướng L0 có thể được gọi là vector chuyển động L0 hoặc MVL0 và vector chuyển động hướng L1 có thể được gọi là vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L0 có thể được đề cập đến như dự đoán L0, dự đoán dựa trên vector chuyển động L1 có thể được đề cập đến như dự đoán L1, và dự đoán dựa trên cả vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 có thể được đề cập đến như song dự đoán. Ở đây, vector chuyển động L0 có thể chỉ báo vector chuyển động liên quan đến danh sách hình ảnh tham chiếu L0 và vector chuyển động L1 có thể chỉ báo vector chuyển động liên quan đến danh sách hình ảnh tham chiếu L1. Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện tại theo thứ tự được xuất ra và danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể bao gồm các hình ảnh kế tiếp với hình ảnh hiện tại theo thứ tự được xuất ra, như các hình ảnh tham chiếu. Các hình ảnh trước có thể được đề cập đến như hình ảnh (tham chiếu) xuôi và các hình ảnh kế tiếp có thể được đề cập đến như hình ảnh (tham chiếu) ngược. Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể còn bao gồm các hình ảnh kế tiếp hình ảnh hiện tại theo thứ tự được xuất ra như các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các hình ảnh trước có thể được đánh chỉ số đầu tiên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L0 và sau đó các hình ảnh kế tiếp có thể được lập chỉ số. Danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể còn bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện tại theo thứ tự được xuất ra như các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các hình ảnh kế tiếp có thể được đánh chỉ số đầu tiên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L1 và sau đó các hình ảnh kế tiếp trước được lập chỉ số. Ở đây, thứ tự xuất ra có thể tương ứng với thứ tự đếm thứ tự hình ảnh (Picture order count, POC).

Quy trình mã hóa video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán có thể bao gồm theo cách giản lược, ví dụ, như sau.

Fig.7 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc

liên dự đoán.

Thiết bị mã hóa thực hiện việc liên dự đoán cho khối hiện tại (S700). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất chế độ liên dự đoán và thông tin chuyển động của khối hiện tại và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ở đây, quy trình xác định chế độ liên dự đoán, quy trình dẫn xuất thông tin chuyển động, và quy trình tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời và một quy trình bất kỳ có thể được thực hiện sớm hơn quy trình khác. Ví dụ, đơn vị liên dự đoán của thiết bị mã hóa có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán, đơn vị dẫn xuất thông tin chuyển động, và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán, và đơn vị xác định chế độ dự đoán có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại, đơn vị dẫn xuất thông tin chuyển động có thể dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại, và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ví dụ, đơn vị liên dự đoán của thiết bị mã hóa có thể tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại trong khu vực định trước (khu vực tìm kiếm) các hình ảnh tham chiếu thông qua việc ước lượng chuyển động và dẫn xuất khối tham chiếu trong đó mức chênh lệch so với khối hiện tại là nhỏ nhất hoặc là bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí định trước. Chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ báo hình ảnh tham chiếu mà khối tham chiếu được định vị tại đó có thể được dẫn xuất dựa trên đó và vector chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên mức chênh lệch về vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ được áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Thiết bị mã hóa có thể so sánh chi phí RD cho các chế độ dự đoán khác nhau và xác định chế độ dự đoán tối ưu cho khối hiện tại.

Ví dụ, khi chế độ bỏ cóc hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất sẽ được mô tả dưới đây và dẫn xuất khối tham chiếu trong đó sự chênh lệch so với khối hiện tại là nhỏ nhất hoặc bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí định trước trong số các khối tham chiếu được chỉ báo bởi các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất liên quan đến khối tham chiếu được dẫn xuất có thể

được chọn và thông tin chỉ số hợp nhất chỉ báo ứng viên hợp nhất được chọn có thể được tạo ra và được báo hiệu đến thiết bị giải mã. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng việc sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn.

Như ví dụ khác, khi chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP sẽ được mô tả sau và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động (mvp) được bao gồm trong danh sách ứng viên (A)MVP như mvp của khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động chỉ báo khối tham chiếu được dẫn xuất bằng việc ước lượng chuyển động có thể được sử dụng như vector chuyển động của khối hiện tại, và ứng viên mvp có vector chuyển động với mức chênh lệch nhỏ nhất so với vector chuyển động của khối hiện tại trong số các ứng viên mvp có thể trở thành ứng viên mvp được chọn. Mức chênh lệch vector chuyển động (MVD) mà là mức chênh lệch thu được bằng cách lấy vector chuyển động của khối hiện tại trừ đi mvp có thể được dẫn xuất. Trong trường hợp này, thông tin về MVD có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã. Thêm nữa, khi chế độ (A)MVP được áp dụng, thì giá trị của chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được tạo cấu hình như thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu và được báo hiệu riêng biệt đến thiết bị giải mã.

Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư dựa trên các mẫu được dự đoán (S710). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư bằng cách so sánh các mẫu gốc và các mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư (S720). Thiết bị mã hóa có thể xuất ra thông tin ảnh được mã hóa dưới dạng luồng bit. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin về thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, cờ bỏ cóc, cờ hợp nhất hoặc chỉ số chế độ, v.v.) và thông tin về thông tin chuyển động như thông tin liên quan đến thủ tục dự đoán. Thông tin về thông tin chuyển động

có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất, cờ mvp hoặc chỉ số mvp) mà là thông tin để dẫn xuất vector chuyển động. Thêm nữa, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin về MVD và/hoặc thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thêm nữa, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chỉ báo liệu để áp dụng việc dự đoán L0, dự đoán L1, hay song dự đoán. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư.

Luồng bit được xuất ra có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số) và được chuyển đến thiết bị giải mã hoặc được chuyển đến thiết bị giải mã thông qua mạng.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng (bao gồm các mẫu được tái dựng và các khối được tái dựng) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu phần dư. Điều này là để dẫn xuất kết quả dự đoán giống như kết quả dự đoán được thực hiện bởi thiết bị giải mã, và theo đó, hiệu quả lập mã có thể được tăng lên. Theo đó, thiết bị mã hóa có thể lưu trữ hình ảnh tái dựng (hoặc các mẫu tái dựng hoặc các khối tái dựng) trong bộ nhớ và sử dụng hình ảnh tái dựng như hình ảnh tham chiếu. Quy trình lọc trong vòng có thể còn được áp dụng cho hình ảnh tái dựng như được mô tả ở trên.

Quy trình giải mã video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán có thể bao gồm theo cách gián lược, ví dụ, như sau.

Fig.8 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán.

Tham chiếu đến Fig.8, thiết bị giải mã có thể thực hiện hoạt động vận hành tương ứng với hoạt động vận hành được thực hiện bởi thiết bị mã hóa. Thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán thu được và dẫn xuất các mẫu dự đoán.

Cụ thể, thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán thu được (S800). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ liên dự đoán nào được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong thông tin dự đoán.

Ví dụ, có thể xác định được liệu chế độ hợp nhất hay chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên cờ hợp nhất. Thay vào đó, một trong số các ứng viên chế độ liên dự đoán có thể được chọn dựa trên chỉ số chế độ. Các ứng viên chế độ liên dự đoán có thể bao gồm chế độ bỏ cóc, chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ (A)MVP hoặc có thể bao gồm các chế độ liên dự đoán khác nhau mà được mô tả dưới đây.

Thiết bị giải mã dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ liên dự đoán được xác định (S810). Ví dụ, khi chế độ bỏ cóc hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất được mô tả dưới đây và chọn một ứng viên hợp nhất trong số các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Ở đây, việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin lựa chọn (chỉ số hợp nhất). Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng việc sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn. Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sử dụng như thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Như ví dụ khác, khi chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP sẽ được mô tả sau và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động (mvp) được bao gồm trong danh sách ứng viên (A)MVP như mvp của khối hiện tại. Ở đây, việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin lựa chọn (cờ mvp hoặc chỉ số mvp). Trong trường hợp này, MVD của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về MVD, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên mvp của khối hiện tại và MVD. Thêm nữa, chỉ số hình ảnh tham chiếu

của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh được chỉ báo bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất như hình ảnh tham chiếu được tham chiếu cho việc liên dự đoán khối hiện tại.

Trong khi đó, như được mô tả dưới đây, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất mà không cấu hình danh sách ứng viên và trong trường hợp này, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất theo thủ tục được bộc lộ trong chế độ dự đoán. Trong trường hợp này, cấu hình danh sách ứng viên có thể được lược bỏ.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại (S820). Trong trường hợp này, hình ảnh tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ báo bởi vector chuyển động của khối hiện tại trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, ở một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu được dự đoán cho tất cả hoặc một số mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể còn được thực hiện.

Ví dụ, đơn vị liên dự đoán của thiết bị giải mã có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán, đơn vị dẫn xuất thông tin chuyển động, và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán, và đơn vị xác định chế độ dự đoán có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán thu được, đơn vị dẫn xuất thông tin chuyển động có thể dẫn xuất thông tin chuyển động (vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu) của khối hiện tại dựa trên thông tin về thông tin chuyển động thu được, và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán có thể dẫn xuất các mẫu được dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu phần dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin dư thu được (S830). Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu tái dựng cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư và tạo ra hình ảnh tái dựng dựa trên các mẫu

tái dựng được tạo ra (S840). Sau đó, thủ tục lọc trong vòng có thể còn được áp dụng cho hình ảnh tái dựng như được mô tả ở trên.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ lược thủ tục liên dự đoán.

Tham chiếu đến Fig.9, như được mô tả nêu trên, quy trình liên dự đoán có thể bao gồm bước xác định chế độ liên dự đoán, bước dẫn xuất thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán được xác định, và bước xử lý dự đoán (tạo ra mẫu dự đoán) dựa trên thông tin chuyển động được dẫn xuất. Quy trình liên dự đoán có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã như được mô tả ở trên. Trong sáng chế này, thiết bị lập mã có thể bao gồm thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã.

Tham chiếu đến Fig.9, thiết bị lập mã xác định chế độ liên dự đoán cho khối hiện tại (S900). Các chế độ liên dự đoán khác nhau có thể được sử dụng cho việc dự đoán khối hiện tại trong hình ảnh. Ví dụ, các chế độ khác nhau, như chế độ hợp nhất, chế độ bỏ cóc, chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), chế độ afin, chế độ hợp nhất khối con, chế độ hợp nhất với MVD (merge with MVD, MMVD), và chế độ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử (historical motion vector prediction, HMVP) có thể được sử dụng. Chế độ tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder side motion vector refinement, DMVR), chế độ phân giải vector chuyển động thích ứng (adaptive motion vector resolution, AMVR), song dự đoán với trọng số cấp CU (bi-prediction with CU-level weight, BCW), luồng quang song hướng (bi-directional optical flow, BDOF), và tương tự có thể còn được sử dụng như các chế độ bổ sung. Chế độ afin có thể cũng được đề cập đến như chế độ dự đoán chuyển động afin. Chế độ MVP có thể cũng được đề cập đến như chế độ dự đoán vector chuyển động cải tiến (advanced motion vector prediction, AMVP). Trong sáng chế này, một số chế độ và/hoặc ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất bằng một số chế độ có thể cũng được bao gồm trong một trong các ứng viên liên quan đến thông tin chuyển động trong các chế độ khác. Ví dụ, ứng viên HMVP có thể được thêm vào vào ứng viên hợp nhất của các chế độ hợp nhất/bỏ

cóc, hoặc cũng được thêm vào ứng viên mvp của chế độ MVP. Nếu ứng viên HMVP được sử dụng như ứng viên thông tin chuyển động của chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ cóc, thì ứng viên HMVP có thể được đề cập đến như ứng viên hợp nhất HMVP.

Thông tin chế độ dự đoán chỉ báo chế độ liên dự đoán của khối hiện tại có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể được bao gồm trong luồng bit và được thu bởi thiết bị giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ số chỉ báo một trong nhiều chế độ ứng viên. Thay vào đó, chế độ liên dự đoán có thể được chỉ báo thông qua việc báo hiệu phân cấp thông tin cờ. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm một hoặc nhiều cờ. Ví dụ, liệu để áp dụng chế độ bỏ cóc hay không có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu cờ bỏ cóc, liệu để áp dụng chế độ hợp nhất hay không có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu cờ hợp nhất khi chế độ bỏ cóc không được áp dụng, và được chỉ báo rằng chế độ MVP được áp dụng hoặc cờ để phân biệt thêm có thể còn được báo hiệu khi chế độ hợp nhất không được áp dụng. Chế độ afin có thể được báo hiệu như chế độ độc lập hoặc được báo hiệu như chế độ phụ thuộc vào chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP. Ví dụ, chế độ afin có thể bao gồm chế độ hợp nhất afin và chế độ MVP afin.

Thiết bị lập mã dẫn xuất thông tin chuyển động cho khối hiện tại (S910). Việc dẫn xuất thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ liên dự đoán.

Thiết bị lập mã có thể thực hiện việc liên dự đoán sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin chuyển động tối ưu cho khối hiện tại thông qua thủ tục ước lượng chuyển động. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tìm kiếm khối tham chiếu tương tự có sự tương quan cao trong các đơn vị là điểm ảnh phân đoạn trong phạm vi tìm kiếm định trước trong hình ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng khối gốc trong hình ảnh gốc cho khối hiện tại và dẫn xuất thông tin chuyển động thông qua khối tham chiếu được tìm kiếm. Sự tương tự của khối có thể được dẫn xuất dựa trên

mức chênh lệch của các giá trị mẫu dựa trên pha. Ví dụ, sự tương tự của khối có thể được tính toán dựa trên tổng của các mức chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute differences, SAD) giữa khối hiện tại (hoặc khuôn mẫu của khối hiện tại) và khối tham chiếu (hoặc khuôn mẫu của khối tham chiếu). Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu có SAD nhỏ nhất trong khu vực tìm kiếm. Thông tin chuyển động được dẫn xuất có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã theo các phương pháp khác nhau dựa trên chế độ liên dự đoán.

Thiết bị lập mã thực hiện việc liên dự đoán dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại (S920). Thiết bị lập mã có thể dẫn xuất mẫu (các mẫu) dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động. Khối hiện tại bao gồm các mẫu dự đoán có thể được đề cập đến như khối được dự đoán.

Trong khi đó, theo một phương án, kỹ thuật điều biến được lập mã xung vi sai khối (block differential pulse coded modulation, BDPCM) có thể được sử dụng. BDPCM có thể cũng được gọi là điều biến mã delta dựa trên khối dư được lượng tử hóa (quantized residual block-based Delta Pulse Code Modulation, RDPCM).

Khi dự đoán khối bằng cách áp dụng BDPCM, thì các mẫu được tái cấu trúc có thể được sử dụng để dự đoán hàng hoặc cột của khối theo từng hàng. Trong trường hợp này, mẫu tham chiếu được sử dụng có thể là mẫu chưa được lọc. Hướng BDPCM có thể chỉ báo liệu hướng dọc hay hướng ngang được sử dụng. Tức là, khi BDPCM được áp dụng, hướng dọc hoặc hướng ngang có thể được chọn như hướng BDPCM, và việc dự đoán có thể được thực hiện theo hướng BDPCM. Lỗi dự đoán có thể được lượng tử hóa trong miền không gian, và mẫu có thể được dựng lại bằng cách cộng lỗi dự đoán được lượng tử hóa ngược vào dự đoán (tức là, mẫu dự đoán). Lỗi dự đoán có thể nghĩa là phần dư. Như sự thay thế cho BDPCM này, BDPCM miền phần dư được lượng tử hóa có thể được đề xuất, và hướng dự đoán hoặc việc báo hiệu có thể là giống như BDPCM được áp dụng cho miền không gian. Tức là, chính hệ số lượng tử hóa có thể được tích lũy như

điều biến mã xung delta (Delta Pulse Code Modulation, DPCM) thông qua BDPCM miền phần dư được lượng tử hóa, và sau đó phần dư có thể được dựng lại thông qua việc lượng tử hóa ngược. Theo đó, BDPCM miền phần dư được lượng tử hóa có thể được sử dụng trong khía cạnh là áp dụng DPCM trong trạng thái lập mã phần dư. Miền phần dư được lượng tử hóa được sử dụng dưới đây là một miền trong đó phần dư được suy ra dựa trên việc dự đoán được lượng tử hóa mà không biến đổi, vốn nghĩa là miền cho các mẫu dư được lượng tử hóa. Ví dụ, miền phần dư được lượng tử hóa có thể bao gồm các phần dư được lượng tử hóa (hoặc các hệ số dư được lượng tử hóa) mà việc bỏ có biến đổi được áp dụng với, tức là, việc biến đổi được bỏ qua nhưng việc lượng tử hóa được áp dụng cho các mẫu dư. Hoặc, ví dụ, miền phần dư được lượng tử hóa có thể bao gồm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Đối với khối có kích thước là MXN , có thể được giả định là phần dư được suy ra sử dụng giá trị dự đoán được suy ra bằng cách thực hiện việc nội dự đoán theo hướng ngang sử dụng các mẫu chưa được lọc trong số các mẫu biên bên trái hoặc phía trên cùng (tức là, các mẫu lân cận bên trái hoặc các mẫu lân cận phía trên cùng) (sao chép đường mẫu lân cận bên trái sang khối dự đoán theo từng hàng) hoặc thu được bằng cách thực hiện việc nội dự đoán theo hướng dọc (sao chép đường mẫu lân cận phía trên cùng sang khối dự đoán theo từng hàng) 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 được giả định là 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 nghĩa là giá trị chênh lệch giữa khối gốc và giá trị khối được dự đoán.

Sau đó, nếu BDPCM được dụng cho các mẫu dư được lượng tử hóa, thì mạng được điều chỉnh $\tilde{R}$ của $M \times N$ có $\tilde{r}_{i,j}$ như cấu hình có thể được suy ra.

Ví dụ, khi BDPCM thẳng được báo hiệu (tức là, khi BDPCM thẳng được áp dụng), $\tilde{r}_{i,j}$ có thể được suy ra như trong phương trình sau.

【Phương trình 1】

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

Tức là, ví dụ, khi BDPCM thẳng được áp dụng, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc nội dự đoán thẳng dựa trên các mẫu lân cận phía trên cùng, và các mẫu dư được lượng tử hóa cho khối hiện tại có thể được suy ra như trong Phương trình 1 nêu trên. Tham chiếu đến Phương trình 1 nêu trên, mẫu dư được lượng tử hóa của các hàng ngoài hàng thứ nhất của khối hiện tại có thể được suy ra như độ 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 hàng trước đó của vị trí tương ứng (tức là, vị trí lân cận phía trên cùng của vị trí tương ứng).

Ngoài ra, khi được áp dụng tương tự với hướng ngang (tức là, khi BDPCM trong hướng ngang được áp dụng), thì các mẫu được lượng tử hóa phần dư có thể được suy ra như trong phương trình sau đây.

【Phương trình 2】

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

Tức là, ví dụ, khi BDPCM ngang được áp dụng, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc nội dự đoán ngang dựa trên các mẫu lân cận bên trái, và các mẫu dư được lượng tử hóa cho khối hiện tại có thể được suy ra như trong Phương trình 2 nêu trên. Tham chiếu đến Phương trình 2 nêu trên, mẫu dư được lượng tử hóa của các cột ngoài cột thứ nhất của khối hiện tại có thể được suy ra như độ 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 đến thiết bị giải mã.

Trong thiết bị giải mã, hoạt động vận hành nêu trên có thể được thực hiện ngược để suy ra $Q(r(i,j))(0 \leq i \leq M-1, 0 \leq j \leq N-1)$.

Phương trình sau đây có thể được áp dụng cho việc dự đoán thẳng.

【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 đây có thể được áp dụng cho việc dự đoán 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 rồi được giải lượng tử hóa ($Q^{-1}(Q(r_{i,j}))$) được cộng tổng với giá trị nội dự đoán khối để suy ra giá trị mẫu được dựng lại.

Ưu điểm chính của kỹ thuật này là ở chỗ BDPCM ngược có thể được thực hiện đơn giản bằng cách cộng các bộ 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 với miền phần dư được lượng tử hóa, và miền phần dư được lượng tử hóa có thể bao gồm phần dư được lượng tử hóa (hoặc các hệ số dư được lượng tử hóa), trong đó trường hợp việc bỏ có biến đổi được áp dụng cho phần dư. Tức là, khi BDPCM được áp dụng, thì việc biến đổi có thể được bỏ có và việc lượng tử hóa có thể được áp dụng cho các mẫu dư. Thay vào đó, miền phần dư được lượng tử hóa có thể bao gồm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Cờ cho việc liệu BDPCM là sẵn có hay không có thể được báo hiệu ở cấp trình tự (sequence level, SPS), và cờ này có thể được báo hiệu chỉ khi nó được báo hiệu là chế độ bỏ có biến đổi được cho phép trong SPS. Cờ có thể được gọi là cờ BDPCM được cho phép thực hiện hoặc cờ BDPCM được cho phép thực hiện SPS.

Khi BDPCM được áp dụng, thì việc nội dự đoán có thể được thực hiện trên toàn bộ khối bằng cách sao chép mẫu theo hướng dự đoán (ví dụ, hướng dọc hoặc hướng ngang) tương tự với hướng nội dự đoán. Phần dư, vốn là giá trị chênh lệch giữa khối gốc và khối dự đoán, được lượng tử hóa bằng cách bỏ cóc việc biến đổi, và giá trị delta, tức là, giá trị chênh lệch ($\tilde{r}_{i,j}$) giữa phần dư được lượng tử hóa và bộ dự đoán theo hướng ngang hoặc thẳng (tức là, phần dư được lượng tử hóa theo hướng ngang hoặc thẳng) có thể được lập mã.

Nếu BDPCM là có thể áp dụng được, khi kích thước CU là nhỏ hơn hoặc bằng với MaxTsSize (kích thước khối bỏ cóc biến đổi lớn nhất) cho các mẫu độ chói, và CU được lập mã cùng với việc nội dự đoán, thì thông tin cờ có thể được truyền tại cấp CU. Thông tin cờ có thể được đề cập đến như cờ BDPCM. Ở đây, MaxTsSize có thể nghĩa là kích thước khối lớn nhất để cho phép chế độ bỏ cóc biến đổi. Thông tin cờ có thể chỉ báo liệu việc nội lập mã thông thường hoặc BDPCM được áp dụng hay không. Khi BDPCM được áp dụng, thì cờ hướng dự đoán BDPCM chỉ báo liệu hướng dự đoán là hướng ngang hay hướng dọc có thể được truyền. Cờ hướng dự đoán BDPCM có thể được đề cập đến như cờ hướng BDPCM. Sau đó, khối có thể được dự đoán thông qua quy trình nội dự đoán ngang hoặc thẳng thông thường sử dụng mẫu tham chiếu chưa 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 thẳng theo hướng dự đoán BDPCM, có thể được lập mã.

Trong khi đó, BDPCM được mô tả trong định dạng tài liệu chuẩn như được mô tả sau đây.

Ví dụ, phần tử cú pháp cho cờ và các ngữ nghĩa học cho phép BDPCM được mô tả ở trên 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 bdpcm enabled flag	u(1)
if(sps bdpcm enabled flag && chroma format idc == 3)	
sps bdpcm chroma enabled flag	u(1)
(...)	
}	

[Bảng 2]

7.4.3.4 Sequence parameter set RBSP semantics

(...)

sps_bdpcm_enabled_flag equal to 1 specifies that **intra_bdpcm_luma_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** is 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.

sps_bdpcm_chroma_enabled_flag equal to 1 specifies that **intra_bdpcm_chroma_flag** may be present in the coding unit syntax for intra coding units. **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** equal to 0 specifies that **intra_bdpcm_chroma_flag** is not present in the coding unit syntax for intra coding units. When not present, the value of **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** is inferred to be equal to 0.

(...)

Bảng 1 biểu diễn **sps_bdpcm_enabled_flag** và **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** đang được báo hiệu trong tập tham số trình tự (sequence parameter set, SPS), và khi phân tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** là 1, thì có thể biểu diễn là thông tin cờ biểu diễn liệu BDPCM được áp dụng cho đơn vị độ chói lập mã trong đó việc nội dự đoán được thực hiện hay không, tức là, “**intra_bdpcm_luma_flag**”, là có mặt trong đơn vị độ chói lập mã, trái lại khi phân tử cú pháp **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** là 1, thì có thể biểu diễn là thông tin cờ biểu diễn liệu BDPCM được áp dụng cho đơn vị sắc độ lập mã trong đó việc nội dự đoán được dự đoán hay không, tức là, “**intra_bdpcm_chroma_flag**”, là có mặt trong đơn vị sắc độ lập mã. Các phân tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** và **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** có thể là các phân tử cú pháp cho cờ BDPCM được cho phép thực hiện. Thêm nữa, khi phân tử cú pháp “**sps_bdpcm_enabled_flag**” là không

có mặt, thì giá trị của nó có thể được coi như 0. Thêm nữa, khi phân tử cú pháp “sps_bdpcm_chroma_enabled_flag” là không có mặt, thì giá trị của nó có thể được coi như 0.

Thêm nữa, ví dụ, phân tử cú pháp cho cờ BDPCM và cờ hướng BDPCM như được mô tả nêu trên có thể được báo hiệu riêng biệt cho thành phần độ chói và thành phần sắc độ. Ví dụ, cú pháp đơn vị lập mã bao gồm các phân tử cú pháp và các ngữ nghĩa cho các phân tử cú pháp có thể được biểu diễn như trong các bảng sau đây.

[Bảng 3]

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, cqtDepth, treeType, modeType) {	Descriptor
chType = treeType == DUAL_TREE_CHROMA ? 1 : 0	
if(slice_type != I sps_ibc_enabled_flag) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA && (!(cbWidth == 4 && cbHeight == 4) && modeType != MOD E_TYPE_INTRA) (sps_ibc_enabled_flag && cbWidth <= 64 && cbHeight <= 6 4)))	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && slice_type != I && !(cbWidth == 4 && cbHeight == 4) && modeType == MOD E_TYPE_ALL)	
pred_mode_flag	ae(v)
if(((slice_type == I && cu_skip_flag[x0][y0] == 0) (slice_type != I && (CuPredMode[chType][x0][y0] != MODE_ INTRA (((cbWidth == 4 && cbHeight == 4) modeType == MOD E_TYPE_INTRA) && cu_skip_flag[x0][y0] == 0)))) && cbWidth <= 64 && cbHeight <= 64 && modeType != MODE_TY PE_INTER && sps_ibc_enabled_flag && treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
pred_mode_ibc_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA && sps_palette_e nabled_flag && cbWidth <= 64 && cbHeight <= 64 && cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && modeType != MODE_TYPE_INTER)	
pred_mode_plt_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA && sps_act_enab led_flag && treeType == SINGLE_TREE)	
cu_act_enabled_flag	ae(v)
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(sps mip enabled flag)	
intra mip flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra mip flag[x0][y0]) {	
intra mip transposed [x0][y0]	ae(v)
intra mip mode [x0][y0]	ae(v)
} else {	
if(sps mrl enabled flag && ((y0 % CtbSizeY) > 0))	
intra luma ref idx [x0][y0]	ae(v)
if(sps_isp_enabled_flag && intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && && (cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY) && !cu act enabled flag)	
intra subpartitions mode flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra subpartitions mode flag[x0][y0] == 1)	
intra subpartitions split flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra luma ref idx[x0][y0] == 0)	
intra luma mpm flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra luma mpm flag[x0][y0]) {	
if(intra luma ref idx[x0][y0] == 0)	
intra luma not planar flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra luma not planar flag[x0][y0])	
intra luma mpm idx [x0][y0]	ae(v)
} else	
intra luma mpm remainder [x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	

}	
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(!cu act enabled flag) {	
if(cbWidth <= MaxTsSize && cbHeight <= MaxTsSize && sps bdpcm chroma enabled flag) {	
intra bdpcm chroma flag	ae(v)
if(intra bdpcm chroma flag)	
intra bdpcm chroma dir flag	ae(v)
} else {	
if(CclmEnabled)	
cclm mode flag	ae(v)
if(cclm mode flag)	
cclm mode idx	ae(v)
else	
intra chroma pred mode	ae(v)
}	
}	
}	
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER or MODE_IBC */	
if(cu skip flag[x0][y0] == 0)	
general merge flag[x0][y0]	ae(v)
if(general merge flag[x0][y0])	
merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight, chType)	
else if(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_IBC) {	
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MaxNumIbcMergeCand > 1)	
mvp l0 flag[x0][y0]	ae(v)
if(sps_amvr_enabled_flag && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0))	
amvr precision idx[x0][y0]	ae(v)

} else {	
if(slice type == B)	
inter pred idc [x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 16 && cbHeight >= 16) {	
inter affine flag [x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_type_flag && inter_affine_flag[x0][y0])	
cu affine type flag [x0][y0]	ae(v)
}	
if(sps_smvd_enabled_flag && !mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && !inter_affine_flag[x0][y0] && RefIdxSymL0 > -1 && RefIdxSymL1 > -1)	
sym mvd flag [x0][y0]	ae(v)
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if(NumRefIdxActive[0] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref idx l0 [x0][y0]	ae(v)
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 2)	
mvp l0 flag [x0][y0]	ae(v)
} else {	
MvdL0[x0][y0][0] = 0	
MvdL0[x0][y0][1] = 0	
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
if(NumRefIdxActive[1] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref idx l1 [x0][y0]	ae(v)

if(mvd l1 zero flag && inter pred idc[x0][y0] == PRED BI) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][1] = 0	
} else {	
if(sym mvd flag[x0][y0]) {	
MvdL1[x0][y0][0] = -MvdL0[x0][y0][0]	
MvdL1[x0][y0][1] = -MvdL0[x0][y0][1]	
} else	
mvd coding(x0, y0, 1, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd coding(x0, y0, 1, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd coding(x0, y0, 1, 2)	
mvp l1 flag [x0][y0]	ae(v)
}	
} else {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
}	

<pre> if((sps_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag[x0][y0] == 0 && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0 MvdL1[x0][y0][0] != 0 MvdL1[x0][y0][1] != 0)) (sps_affine_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag[x0][y0] == 1 && (MvdCpL0[x0][y0][0][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][0][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][0][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][0][1] != 0 MvdCpL0[x0][y0][1][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][1][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][1][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][1][1] != 0 MvdCpL0[x0][y0][2][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][2][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][2][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][2][1] != 0))) { </pre>	
amvr_flag [x0][y0]	ae(v)
if(amvr_flag[x0][y0])	
amvr_precision_idx [x0][y0]	ae(v)
}	
<pre> if(sps_bcw_enabled_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && luma_weight_10_flag[ref_idx_10 [x0][y0]] == 0 && luma_weight_11_flag[ref_idx_11 [x0][y0]] == 0 && chroma_weight_10_flag[ref_idx_10 [x0][y0]] == 0 && chroma_weight_11_flag[ref_idx_11 [x0][y0]] == 0 && cbWidth * cbHeight >= 256) </pre>	
bcw_idx [x0][y0]	ae(v)
}	
}	

if(CuPredMode[chType][x0][y0] != MODE_INTRA && !pred_mode_p lt_flag && general_merge_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ae(v)
if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_e nabled_flag && !ciip_flag[x0][y0] && !MergeTriangleFlag[x0][y0] && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH)	
cu_sbt_flag	ae(v)
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ allowSbt HorQ))	
cu_sbt_quad_flag	ae(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ) (!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ae(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	
}	
if(sps_act_enabled_flag && CuPredMode[chType][x0][y0] != MOD E_INTRA && treeType == SINGLE_TREE)	
cu_act_enabled_flag	ae(v)
LfstDcOnly = 1	
LfstZeroOutSigCoeffFlag = 1	
MtsZeroOutSigCoeffFlag = 1	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType, chType)	
lfstWidth = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA) ? cbWidth / SubW idthC : ((IntraSubPartitionsSplitType == ISP_VER_SPLIT) ? c bWidth / NumIntraSubPartitions : cbWidth)	

$\text{lfstHeight} = (\text{treeType} == \text{DUAL_TREE_CHROMA}) ? \text{cbHeight} / \text{SubHeightC}$ $: ((\text{IntraSubPartitionsSplitType} == \text{ISP_HOR_SPLIT}) ? \text{cbHeight} /$ $\text{NumIntraSubPartitions} : \text{cbHeight})$	
$\text{if}(\text{Min}(\text{lfstWidth}, \text{lfstHeight}) \geq 4 \ \&\& \ \text{sps_lfst_enabled_flag} == 1 \ \&\&$ $\text{CuPredMode}[\text{chType}][\text{x0}][\text{y0}] == \text{MODE_INTRA} \ \&\&$ $(\text{!intra_mip_flag}[\text{x0}][\text{y0}] \ \ \text{Min}(\text{lfstWidth}, \text{lfstHeight}) \geq 16) \ \&\&$ $\text{Max}(\text{cbWidth}, \text{cbHeight}) \leq \text{MaxTbSizeY}) \{$	
$\text{if}((\text{IntraSubPartitionsSplitType} \neq \text{ISP_NO_SPLIT} \ \ \text{LfstDcOnly} == 0) \ \&\&$ $\text{LfstZeroOutSigCoeffFlag} == 1)$	
lfst_idx	ae(v)
}	
$\text{if}(\text{treeType} \neq \text{DUAL_TREE_CHROMA} \ \&\& \ \text{lfst_idx} == 0 \ \&\& \ \text{transform_skip_flag}[\text{x0}][\text{y0}][0] == 0 \ \&\& \ \text{Max}(\text{cbWidth}, \text{cbHeight}) \leq 32 \ \&\&$ $\text{IntraSubPartitionsSplit}[\text{x0}][\text{y0}] == \text{ISP_NO_SPLIT} \ \&\& \ \text{cu_sbt_flag} == 0 \ \&\&$ $\text{MtsZeroOutSigCoeffFlag} == 1 \ \&\& \ \text{tu_cbf_luma}[\text{x0}][\text{y0}]) \{$	
$\text{if}(((\text{CuPredMode}[\text{chType}][\text{x0}][\text{y0}] == \text{MODE_INTER} \ \&\& \ \text{sps_explicit_mts_inter_enabled_flag}) \ $ $(\text{CuPredMode}[\text{chType}][\text{x0}][\text{y0}] == \text{MODE_INTRA} \ \&\& \ \text{sps_explicit_mts_intra_enabled_flag})))$	
mts_idx	ae(v)
}	
}	

[Bảng 4]

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 3 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 việc biến đổi cho khối lập mã tương ứng có thể được bỏ cóc, và chế độ dự đoán cho khối lập mã có thể được thiết đặt theo hướng ngang hoặc thẳng 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` là không có mặt, thì giá trị của `intra_bdpcm_luma_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_flag` có thể được suy ra là bằng 0.

Cũng như vậy, 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 là 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 là hướng dự đoán BDPCM là hướng dọc.

Trong khi đó, `intra_bdpcm_luma_flag` có thể biểu diễn phần tử cú pháp của cờ độ chói BDPCM cho khối độ chói hiện tại, `intra_bdpcm_chroma_flag` có thể biểu diễn phần tử cú pháp của cờ sắc độ BDPCM cho khối sắc độ hiện tại, `intra_bdpcm_luma_dir_flag` có thể biểu diễn phần tử cú pháp của cờ hướng độ chói BDPCM cho khối độ chói hiện tại, và `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` có thể biểu diễn phần tử cú pháp của cờ hướng sắc độ BDPCM cho khối sắc độ hiện tại.

Thêm nữa, trong trường hợp mà BDPCM được áp dụng, ví dụ về quy trình giải lượng tử hóa có thể được biểu diễn như trong bảng sau đây.

[Bảng 5]

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:

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

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

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

- The value `dz[x][y]` is derived as follows:
 - if `bdpcm_flag[ xTbY ][ yTbY ] = 1`, `dz[x][y] = bdpcm_dir_flag[x0][y0] == 0 ? (x == 0 ? TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y] : dz[x-1][y] + TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y]) : (y == 0 ? TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y] : dz[x][y-1] + TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y])`
 - otherwise `dz[x][y] = TransCoeffLevel[ xTbY ][ yTbY ][ 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:

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

Thêm nữa, trong trường hợp mà BDPCM được áp dụng, ví dụ về quy trình giải lượng tử hóa có thể được biểu diễn như trong bảng sau đây.

[Bảng 6]

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 $predMode$ 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:

$$qP = Qp'_Y \quad (1141)$$

$$QpActOffset = cu_act_enabled_flag[xTbY][yTbY] ? -5 : 0 \quad (1142)$$

- Otherwise, if $TuCRcsMode[xTbY][yTbY]$ is equal to 2, the following applies:

$$qP = Qp'_{CbCr} \quad (1143)$$

$$QpActOffset = cu_act_enabled_flag[xTbY][yTbY] ? 1 : 0 \quad (1144)$$

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

$$qP = Qp'_{Cb} \quad (1145)$$

$$QpActOffset = cu_act_enabled_flag[xTbY][yTbY] ? 1 : 0 \quad (1146)$$

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

$$qP = Qp'_{cr} \quad (1147)$$

$$QpActOffset = cu_act_enabled_flag[xTbY][yTbY] ? 3 : 0 \quad (1148)$$

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:

$$qP = Clip3(0, 63 + QpBdOffset, qP + QpActOffset) \quad (1149)$$

$$rectNonTsFlag = (((Log2(nTbW) + Log2(nTbH)) \& 1) == 1) ? 1 : 0 \quad (1150)$$

$$bdShift = BitDepth + rectNonTsFlag + \quad (1151)$$

$$((Log2(nTbW) + Log2(nTbH)) / 2) - 5 + sh_dep_quant_used_flag$$

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

$$qP = Clip3(QpPrimeTsMin, 63 + QpBdOffset, qP + QpActOffset) \quad (1152)$$

$$rectNonTsFlag = 0 \quad (1153)$$

$$bdShift = \quad (1154)$$

$$10$$

The variable bdOffset is derived as follows:

$$bdOffset = (1 \ll bdShift) \gg 1 \quad (1155)$$

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][cIdx]` is equal to 1.
 - `sps_scaling_matrix_for_lfst_disabled_flag` is equal to 1 and `ApplyLfstFlag` 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`, `cIdx`, `nTbW`, and `nTbH` as specified in Table 38 and the variable `log2MatrixSize` is derived as follows:

$$\text{log2MatrixSize} = (\text{id} < 2) ? 1 : (\text{id} < 8) ? 2 : 3 \quad (1156)$$

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

$$\begin{aligned} m[x][y] &= \text{ScalingMatrixRec}[\text{id}][i][j] \\ \text{with } i &= (x \ll \text{log2MatrixSize}) \gg \text{Log2}(nTbW), \\ j &= (y \ll \text{log2MatrixSize}) \gg \text{Log2}(nTbH) \end{aligned} \quad (1157)$$

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

$$m[0][0] = \text{ScalingMatrixDCRec}[\text{id} - 14] \quad (1158)$$

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 $sh_dep_quant_used_flag$ is equal to 1 and $transform_skip_flag[xTbY][yTbY][cIdx]$ is equal to 0, the following applies:

$$ls[x][y] = (m[x][y] * levelScale[rectNonTsFlag][(qP + 1) \% 6]) << ((qP + 1) / 6) \quad (1159)$$
 - Otherwise ($sh_dep_quant_used_flag$ is equal to 0 or $transform_skip_flag[xTbY][yTbY][cIdx]$ is equal to 1), the following applies:

$$ls[x][y] = (m[x][y] * levelScale[rectNonTsFlag][qP \% 6]) << (qP / 6) \quad (1160)$$
- When $BdpcmFlag[xTbY][yTbY][cIdx]$ is equal to 1, $dz[x][y]$ is modified as follows:
 - If $BdpcmDir[xTbY][yTbY][cIdx]$ is equal to 0 and x is greater than 0, the following applies:

$$dz[x][y] = Clip3(CoeffMin, CoeffMax, dz[x - 1][y] + dz[x][y]) \quad (1161)$$
 - Otherwise, if $BdpcmDir[xTbY][yTbY][cIdx]$ is equal to 1 and y is greater than 0, the following applies:

$$dz[x][y] = Clip3(CoeffMin, CoeffMax, dz[x][y - 1] + dz[x][y]) \quad (1162)$$
- The value $dnc[x][y]$ is derived as follows:

$$dnc[x][y] = (dz[x][y] * ls[x][y] + bdOffset) >> bdShift \quad (1163)$$
- The scaled transform coefficient $d[x][y]$ is derived as follows:

$$d[x][y] = Clip3(CoeffMin, CoeffMax, dnc[x][y]) \quad (1164)$$

Tham chiếu đến Bảng 5 hoặc 6, khi giá trị của $bdpcm_flag$ là 1, thì giá trị phần dư được lượng tử hóa ngược $d[x][y]$ có thể được suy ra dựa trên biến số trung gian $dz[x][y]$. Ở đây, x là tọa độ ngang mà tăng từ bên trái sang bên phải, y là tọa độ thẳng mà tăng từ phía trên cùng xuống phía dưới cùng, và vị trí trong khối hai chiều có thể được biểu diễn như (x, y) . Ngoài ra, vị trí trong khối hai chiều biểu thị vị trí (x, y) khi vị trí phía trên cùng bên trái của khối được thiết đặt là $(0, 0)$.

Ví dụ, khi giá trị của $bdpcm_dir_flag$ là 0, tức là, khi BDPCM ngang được áp dụng, thì biến số $dz[x][y]$ 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 không là 0. Tức

là, khi BDPCM ngang được áp dụng (giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 0), thì biến số $dz[x][y]$ của mẫu được đặt trong cột thứ nhất trong đó x là 0 được dẫn xuất như $TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y]$ được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư của mẫu, và biến số $dz[x][y]$ của vị trí được đặt trong cột ngoài cột thứ nhất trong đó x không là 0 được dẫn xuất như 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 cộng vào $dz[x-1][y]$ có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư được báo hiệu cho mẫu.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 1, tức là, BDPCM thẳng được áp dụng, thì biến số $dz[x][y]$ được dẫn xuất dựa trên $dz[x][y-1] + dz[x][y]$. Tức là, khi BDPCM thẳng được áp dụng (giá trị của `bdpcm_dir_flag` là 1), thì biến số $dz[x][y]$ của mẫu được đặt trong hàng thứ nhất trong đó y là 0 được dẫn xuất như $TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y]$ được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư của mẫu, và biến số $dz[x][y]$ của vị trí được đặt trong hàng ngoài hàng thứ nhất trong đó y không là 0 được dẫn xuất như tổng của $dz[x][y-1]$ của mẫu lân cận bên phía trên cùng của mẫu và $dz[x][y]$ của mẫu. Ở đây, $dz[x][y]$ cho mẫu mà được cộng vào $dz[x][y-1]$ có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư được báo hiệu cho mẫu.

Như được mô tả ở trên, phần dư của vị trí cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên tổng số của phần dư của vị trí trước (tức là, bên trái hoặc phía trên cùng) theo hướng ngang hoặc thẳng và giá trị thu được như thông tin phần dư của vị trí cụ thể. Điều này là bởi vì, khi BDPCM được áp dụng, thì giá trị chênh lệch giữa giá trị mẫu phần dư của vị trí cụ thể (x, y) và giá trị mẫu phần dư của vị trí trước (tức là, $(x-1, y)$ hoặc $(x, y-1)$) theo hướng ngang hoặc thẳng được báo hiệu như thông tin phần dư.

Như các nội dung được mô tả nêu trên, thông tin về BDPCM có thể được báo hiệu, nhưng trong sáng chế, các phương án khác để báo hiệu thông tin về BDPCM được đề xuất. Ví dụ, theo các chuẩn video hiện có, bởi vì chỉ BDPCM cho khối độ chói có thể được thực hiện trong YUV 420, và BDPCM cho khối độ chói và khối sắc độ có thể được

thực hiện trong YUV 444, như được minh họa trong Bảng như được mô tả nêu trên, `sps_bdpcm_enabled_flag` mà là phần tử cú pháp của cờ BDPCM được cho phép thực hiện cho khối độ chói và `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` mà là phần tử cú pháp của cờ BDPCM được cho phép thực hiện cho khối sắc độ có thể được truyền tương ứng trong cú pháp tập tham số trình tự (sequence parameter set, SPS). Cụ thể, cờ BDPCM được cho phép thực hiện cho khối sắc độ có thể được truyền chỉ trong trường hợp mà BDPCM được cho phép cho khối độ chói, và định dạng sắc độ của ảnh là YUV444 (tức là, trường hợp mà `chroma_format_idc = 3`).

Không giống các nội dung được mô tả nêu trên, sáng chế đề xuất phương án để giám sát liệu BDPCM cho cả khối độ chói và khối sắc độ được cho phép dựa trên một cờ hay không. Ví dụ, trong phương án đề xuất, như trong Bảng 7 để được mô tả sau, chỉ một phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` cho việc liệu BDPCM được cho phép có thể được truyền trong cú pháp SPS hay không, và thông qua điều này, liệu BDPCM được cho phép/không được cho phép cho cả khối độ chói và khối sắc độ có thể được dẫn xuất. Theo phương án này, liệu BDPCM của khối độ chói và khối sắc độ trong ảnh được cho phép hay không có thể được xác định thông qua một phần tử cú pháp, và thông qua điều này, lượng bit cho BDPCM có thể được giảm, và hiệu quả lập mã tổng thể có thể được nâng cao.

[Bảng 7]

seq parameter set rbsp() {	Descriptor
(...)	
sps transform skip enabled flag	u(1)
if(sps transform skip enabled flag)	
sps bdpcm enabled flag	u(1)
(...)	
}	

[Bảng 8]

`sps_bdpcm_enabled_flag` equal to 1 specifies that `intra_bdpcm_flag` may be present in the coding unit syntax for intra coding units. `sps_bdpcm_enabled_flag` equal to 0 specifies that `intra_bdpcm_flag` is 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.

Ví dụ, tham chiếu đến Bảng 8, khi `sps_bdpcm_enabled_flag` là 1, thì có thể nghĩa là BDPCM được cho phép cho cả khối độ chói và khối sắc độ, trái lại khi `sps_bdpcm_enabled_flag` là 0, thì có thể nghĩa là BDPCM không được cho phép cho cả khối độ chói và khối sắc độ. Tức là, ví dụ, khi phân tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 1, thì có thể biểu diễn là BDPCM được cho phép trong đơn vị lập mã (bao gồm thành phần độ chói và thành phần sắc độ) mà việc nội dự đoán được thực hiện trong đó, trái lại khi phân tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 0, thì có thể biểu diễn là BDPCM không được cho phép trong đơn vị lập mã mà việc nội dự đoán được thực hiện trong đó. Tức là, ví dụ, khi phân tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 1, thì có thể biểu diễn là `intra_bdpcm_luma_flag` và `intra_bdpcm_chroma_flag` là có mặt trong đơn vị lập mã hay không, trái lại khi phân tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 0, thì có thể biểu diễn là `intra_bdpcm_luma_flag` và `intra_bdpcm_chroma_flag` là không có mặt trong đơn vị lập mã. `intra_bdpcm_luma_flag` và `intra_bdpcm_chroma_flag` có thể được biểu diễn như các `intra_bdpcm_flag`.

Trong khi đó, cờ cho việc liệu BDPCM được cho phép hay không có thể được truyền từ không chỉ cú pháp SPS như được lấy làm ví dụ nêu trên mà còn từ cú pháp tập tham chiếu thích ứng (APS), cú pháp tập tham số hình ảnh (PPS), cú pháp tập tham số video (VPS), cú pháp tập tham số giải mã (DPS), cú pháp tiêu đề hình ảnh, hoặc cú pháp tiêu đề lát.

Thêm nữa, trong phương án được đề xuất, các ngữ nghĩa cho phân tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` có thể được thay đổi như trong Bảng 8.

Thêm nữa, trong phương án này, bởi vì liệu BDPCM cho khối độ chói và khối sắc độ được cho phép hay không được điều khiển một lần bởi phân tử cú pháp

sps_bdpcm_enabled_flag, cú pháp đơn vị lập mã theo phương án này có thể là như trong bảng sau đây.

[Bảng 9]

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, cqtDepth, treeType, modeType) {	Descriptor
if(sh_slice_type == I && (cbWidth > 64 cbHeight > 64))	
modeType = MODE_TYPE_INTRA	
chType = treeType == DUAL_TREE_CHROMA ? 1 : 0	
if(sh_slice_type != I sps_ibc_enabled_flag) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA && ((!(cbWidth == 4 && cbHeight == 4) && modeType != MODE_TYPE_INTRA) (sps_ibc_enabled_flag && cbWidth <= 64 && cbHeight <= 64))	
)	
cu_skip_flag[x0 y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0 y0] == 0 && sh_slice_type != I && !(cbWidth == 4 && cbHeight == 4) && modeType == MOD E_TYPE_ALL)	
pred_mode_flag	ae(v)
if(((sh_slice_type == I && cu_skip_flag[x0 y0] == 0) (sh_slice_type != I && (CuPredMode[chType][x0 y0] != MO DE_INTRA (((cbWidth == 4 && cbHeight == 4) modeType == MODE _TYPE_INTRA) && cu_skip_flag[x0 y0] == 0)))) && cbWidth <= 64 && cbHeight <= 64 && modeType != MODE_T YPE_INTER && sps_ibc_enabled_flag && treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
pred_mode_ibc_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[chType][x0 y0] == MODE_INTRA && sps_palette_e nabled_flag && cbWidth <= 64 && cbHeight <= 64 && cu_skip_flag[x0 y0] == 0 && modeType != MODE_TYPE_INTER && ((cbWidth * cbHeight) > (treeType != DUAL_TREE_CHROMA ? 16 : 16 * SubWidthC * SubHe ightC)) && (modeType != MODE_TYPE_INTRA treeType != DUAL_TREE_ CHROMA))	
pred_mode_plt_flag	ac(v)

if(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA && sps_act_enabled_flag && treeType == SINGLE_TREE)	
cu act enabled flag	ae(v)
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	ac(v)
if(intra_bdpcm_luma_flag)	
intra bdpcm luma dir flag	ae(v)
else {	
if(sps_mip_enabled_flag)	
intra mip flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_mip_flag[x0][y0]) {	
intra mip transposed flag[x0][y0]	ae(v)
intra mip mode[x0][y0]	ae(v)
} else {	
if(sps_mrl_enabled_flag && ((y0 % CtbSizeY) > 0))	
intra luma ref idx[x0][y0]	ae(v)
if(sps_ism_enabled_flag && intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY) && !cu_act_enabled_flag)	
intra subpartitions mode flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1)	
intra subpartitions split flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra luma mpm flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]) {	
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra luma not planar flag[x0][y0]	ae(v)

if(intra luma not planar flag[x0 y0])	
intra luma mpm idx [x0 y0]	ac(v)
} else	
intra luma mpm remainder [x0 y0]	ae(v)
}	
}	
}	
if((treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA) && sps chroma format idx != 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 bdp_pcm enabled flag)	
intra bdp_pcm chroma flag	ac(v)
if(intra bdp_pcm chroma flag)	
intra bdp_pcm chroma dir flag	ae(v)
else {	
if(CclmEnabled)	
cclm mode flag	ae(v)
if(cclm mode flag)	
cclm mode idx	ae(v)
else	
intra chroma pred mode	ae(v)
}	
}	
}	
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER or MODE_IBC */	
if(cu skip flag[x0 y0] == 0)	
general merge flag [x0 y0]	ae(v)
if(general merge flag[x0 y0])	
merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight, chType)	

else if(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_IBC) {	
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MaxNumIbcMergeCand > 1)	
mvp_l0_flag [x0][y0]	ac(v)
if(sps_amvr_enabled_flag && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0))	
amvr_precision_idx [x0][y0]	ae(v)
} else {	
if(sh_slice_type == B)	
inter_pred_idc [x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 16 && cbHeight >= 16) {	
inter_affine_flag [x0][y0]	ae(v)
if(sps_6param_affine_enabled_flag && inter_affine_flag[x0][y0])	
cu_affine_type_flag [x0][y0]	ac(v)
}	
if(sps_smvd_enabled_flag && !ph_mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && !inter_affine_flag[x0][y0] && RefIdxSymL0 > -1 && RefIdxSymL1 > -1)	
sym_mvd_flag [x0][y0]	ac(v)
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if(NumRefIdxActive[0] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref_idx_l0 [x0][y0]	ae(v)
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 2)	
mvp_l0_flag [x0][y0]	ac(v)
} else {	
MvdL0[x0][y0][0] = 0	
MvdL0[x0][y0][1] = 0	
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
if(NumRefIdxActive[1] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref_idx_l1 [x0][y0]	ae(v)

if(ph_mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_B	
I) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][1] = 0	
} else {	
if(sym_mvd_flag[x0][y0]) {	
MvdL1[x0][y0][0] = -MvdL0[x0][y0][0]	
MvdL1[x0][y0][1] = -MvdL0[x0][y0][1]	
} else	
mvd_coding(x0, y0, 1, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 2)	
}	
mvp_l1_flag[x0][y0]	ae(v)
} else {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
}	

<pre> if((sps_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag[x0][y0] == 0 && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0 MvdL1[x0][y0][0] != 0 MvdL1[x0][y0][1] != 0)) (sps_affine_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag[x0][y0] == 1 && (MvdCpL0[x0][y0][0][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][0] [1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][0][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][0][1] != 0 MvdCpL0[x0][y0][1][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][1][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][1][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][1][1] != 0 MvdCpL0[x0][y0][2][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][2][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][2][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][2][1] != 0)) { </pre>	
amvr_flag[x0][y0]	ae(v)
if(amvr_flag[x0][y0])	
amvr_precision_idx[x0][y0]	ac(v)
}	
<pre> if(sps_bcw_enabled_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && luma_weight_10_flag[ref_idx_10 [x0][y0]] == 0 && luma_weight_11_flag[ref_idx_11 [x0][y0]] == 0 && chroma_weight_10_flag[ref_idx_10 [x0][y0]] == 0 && chroma_weight_11_flag[ref_idx_11 [x0][y0]] == 0 && cbWidth * cbHeight >= 256) </pre>	
bcw_idx[x0][y0]	ac(v)
}	
}	
<pre> if(CuPredMode[chType][x0][y0] != MODE_INTRA && !pred_mode_pl t_flag && general_merge_flag[x0][y0] == 0) </pre>	
cu coded flag	ac(v)

if(cu coded flag) {	
if(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag &&	
!ciip_flag[x0][y0] && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH)	
cu_sbt_flag	ae(v)
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ allowSbtHorQ))	
cu_sbt_quad_flag	ac(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ) (!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ac(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	
}	
if(sps_act_enabled_flag && CuPredMode[chType][x0][y0] != MODE_INTRA &&	
treeType == SINGLE_TREE)	
cu_act_enabled_flag	ae(v)
LfstDcOnly = 1	
LfstZeroOutSigCoeffFlag = 1	
MtsDcOnly = 1	
MtsZeroOutSigCoeffFlag = 1	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType, chType)	
lfstWidth = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA) ? cbWidth / SubWidthC :	
((IntraSubPartitionsSplitType == ISP_VER_SPLIT) ?	
cbWidth / NumIntraSubPartitions : cbWidth)	
lfstHeight = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA) ? cbHeight / SubHeightC :	
((IntraSubPartitionsSplitType == ISP_HOR_SPLIT) ?	
cbHeight / NumIntraSubPartitions : cbHeight)	

<pre> lfnstNotTsFlag = (treeType == DUAL_TREE_CHROMA !tu_y_coded_flag[x0][y0] transform_skip_flag[x0][y0][0] == 0) && (treeType == DUAL_TREE_LUMA ((!tu_cb_coded_flag[x0][y0] transform_skip_flag[x0][y0][1] == 0) && (!tu_cr_coded_flag[x0][y0] transform_skip_flag[x0][y0][2] == 0))) </pre>	
<pre> if(Min(lfnstWidth, lfnstHeight) >= 4 && sps_lfnst_enabled_flag == 1 && CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA && lfnstNot TsFlag == 1 && (treeType == DUAL_TREE_CHROMA !intra_mip_flag[x0][y 0] Min(lfnstWidth, lfnstHeight) >= 16) && Max(cbWidth, cbHeight) <= MaxTbSizeY) { </pre>	
<pre> if((IntraSubPartitionsSplitType != ISP_NO_SPLIT LfnstDcOnly == 0) && LfnstZeroOutSigCoeffFlag == 1) </pre>	
lfnst_idx	ac(v)
}	
<pre> if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA && lfnst_idx == 0 && transform_skip_flag[x0][y0][0] == 0 && Max(cbWidth, cbHcig ht) <= 32 && IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT && cu_sbt_flag == 0 && MtsZeroOutSigCoeffFlag == 1 && MtsDcOnly == 0) { </pre>	
<pre> if(((CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTER && sps_explicit_mts_inter_enabled_flag) (CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA && sps_explicit_mts_intra_enabled_flag))) </pre>	
mts_idx	ac(v)
}	
}	
}	

Thêm nữa, sáng chế này đề xuất phương án khác để báo hiệu thông tin về BDPCM. Ví dụ, sáng chế này đề xuất phương án để điều khiển liệu BDPCM cho cả khối độ chói và khối sắc độ được cho phép bất kể định dạng sắc độ của ảnh. Theo phương án này, thông tin về liệu BDPCM của khối độ chói được cho phép hay không và thông tin về liệu BDPCM của khối sắc độ được cho phép hay không có thể được truyền tương ứng bất kể định dạng của ảnh. Theo phương án này, cờ sắc độ BDPCM được cho phép thực hiện biểu diễn liệu BDPCM của khối sắc độ trong ảnh được cho phép hay không có thể được báo hiệu bất kể định dạng sắc độ của ảnh, và thông qua điều này, độ phức

tập của BDPCM có thể được giảm, và hiệu quả lập mã tổng thể có thể được nâng cao.

Ví dụ, trong phương án được đề xuất, nếu chế độ bỏ cóc biến đổi được cho phép (tức là, nếu `sps_transform_skip_enabled_flag` là 1) như trong Bảng 10 sẽ được mô tả sau, phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` cho việc liệu BDPCM của khối độ chói được cho phép hay không và phần tử cú pháp `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` cho việc liệu BDPCM của khối sắc độ được cho phép hay không có thể được truyền từ cú pháp SPS.

[Bảng 10]

seq_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
(...)	
sps_transform_skip_enabled_flag	u(1)
if(<code>sps_transform_skip_enabled_flag</code>)	
sps_bdpcm_enabled_flag	u(1)
sps_bdpcm_chroma_enabled_flag	u(1)
(...)	
}	

[Bảng 11]

sps_bdpcm_enabled_flag equal to 1 specifies that `intra_bdpcm_luma_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` is 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.

sps_bdpcm_chroma_enabled_flag equal to 1 specifies that `intra_bdpcm_chroma_flag` may be present in the coding unit syntax for intra coding units. `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` equal to 0 specifies that `intra_bdpcm_chroma_flag` is not present in the coding unit syntax for intra coding units. When not present, the value of `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` is inferred to be equal to 0.

Ví dụ, nếu `sps_bdpcm_enabled_flag` là 1, thì có thể nghĩa là BDPCM được cho phép cho khối độ chói, trái lại nếu `sps_bdpcm_enabled_flag` là 0, thì có thể nghĩa là BDPCM không được cho phép cho khối độ chói. Tức là, ví dụ, nếu phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 1, thì có thể nghĩa là BDPCM được cho phép trong đơn vị lập mã độ chói mà việc nội dự đoán được thực hiện trong đó, và nếu phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 0, thì có thể biểu diễn là BDPCM không được cho phép trong đơn vị lập mã độ chói mà việc nội dự đoán được thực hiện trong đó. Tức là, ví dụ,

nếu phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 1, thì có thể biểu diễn là `intra_bdpcm_luma_flag` là có mặt trong đơn vị lập mã, trái lại nếu phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 0, thì có thể biểu diễn là `intra_bdpcm_luma_flag` là không có mặt trong đơn vị lập mã.

Thêm nữa, ví dụ, nếu `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` là 1, thì có thể nghĩa là BDPCM được cho phép cho khối sắc độ, trái lại nếu `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` là 0, thì có thể nghĩa là BDPCM không được cho phép cho khối sắc độ. Tức là, ví dụ, nếu phần tử cú pháp `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` là 1, thì có thể biểu diễn là BDPCM được cho phép trong đơn vị lập mã sắc độ mà việc nội dự đoán được thực hiện trong đó, trái lại nếu phần tử cú pháp `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` là 0, thì có thể biểu diễn là BDPCM không được cho phép trong đơn vị lập mã sắc độ mà việc dự đoán được thực hiện trong đó. Tức là, ví dụ, nếu phần tử cú pháp `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` là 1, thì có thể biểu diễn là `intra_bdpcm_chroma_flag` là có mặt trong đơn vị lập mã, trái lại nếu phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` là 0, thì có thể biểu diễn là `intra_bdpcm_chroma_flag` là không có mặt trong đơn vị lập mã.

Trong khi đó, các cờ cho việc liệu BDPCM được cho phép hay không có thể được truyền từ không chỉ cú pháp SPS như được lấy làm ví dụ nêu trên mà còn từ cú pháp tập tham chiếu thích ứng (APS), cú pháp tập tham số hình ảnh (PPS), cú pháp tập tham số video (VPS), cú pháp tập tham số giải mã (DPS), cú pháp tiêu đề hình ảnh, hoặc cú pháp tiêu đề lát.

Thêm nữa, trong phương án được đề xuất, các ngữ nghĩa cho phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` và phần tử cú pháp `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` có thể được thay đổi như trong Bảng 11.

Thêm nữa, sáng chế này đề xuất phương án khác để báo hiệu thông tin về BDPCM. Ví dụ, sáng chế này đề xuất phương án để điều khiển liệu BDPCM cho cả khối độ chói và khối sắc độ được cho phép bất kể định dạng sắc độ của ảnh. Theo phương án

này, thông tin về liệu BDPCM của khối độ chói được cho phép hay không và thông tin về liệu BDPCM của khối sắc độ được cho phép hay không có thể được truyền tương ứng bất kể định dạng sắc độ của ảnh, và thông tin về liệu BDPCM của khối sắc độ được cho phép hay không có thể được truyền chỉ trong trường hợp mà BDPCM được cho phép cho khối độ chói. Theo phương án này, các cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu diễn liệu BDPCM của khối độ chói và khối sắc độ trong ảnh được cho phép hay không có thể được báo hiệu bất kể định dạng sắc độ của ảnh, và thông qua điều này, độ phức tạp của BDPCM có thể được giảm, và hiệu quả lập mã tổng thể có thể được nâng cao.

Ví dụ, trong phương án được đề xuất, nếu chế độ bỏ cóc biến đổi được cho phép (tức là, nếu `sps_transform_skip_enabled_flag` là 1) như trong Bảng 12 sẽ được mô tả sau, phần tử cú pháp `sps_bdpcm_enabled_flag` cho việc liệu BDPCM của khối độ chói được cho phép hay không có thể được truyền, và nếu BDPCM được cho phép cho khối độ chói (tức là, nếu `sps_bdpcm_enabled_flag` là 1), thì phần tử cú pháp `sps_bdpcm_chroma_enabled_flag` cho việc liệu BDPCM của khối sắc độ được cho phép hay không có thể được truyền từ cú pháp SPS.

[Bảng 12]

seq_parameter set rbsp() {	Descriptor
(...)	
sps transform skip enabled flag	u(1)
if(sps transform skip enabled flag)	
sps bdpcm enabled flag	u(1)
if(sps bdpcm enabled flag)	
sps bdpcm chroma enabled flag	u(1)
(...)	
}	

[Bảng 13]

sps_bdpcm_enabled_flag equal to 1 specifies that **intra_bdpcm_luma_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** is 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.

sps_bdpcm_chroma_enabled_flag equal to 1 specifies that **intra_bdpcm_chroma_flag** may be present in the coding unit syntax for intra coding units. **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** equal to 0 specifies that **intra_bdpcm_chroma_flag** is not present in the coding unit syntax for intra coding units. When not present, the value of **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** is inferred to be equal to 0.

Ví dụ, nếu **sps_bdpcm_enabled_flag** là 1, thì có thể nghĩa là BDPCM được cho phép cho khối độ chói, trái lại nếu **sps_bdpcm_enabled_flag** là 0, thì có thể nghĩa là BDPCM không được cho phép cho khối độ chói. Tức là, ví dụ, nếu phần tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** là 1, thì có thể nghĩa là BDPCM được cho phép trong đơn vị lập mã độ chói mà việc nội dự đoán được thực hiện trong đó, và nếu phần tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** là 0, thì có thể biểu diễn là BDPCM không được cho phép trong đơn vị lập mã độ chói mà việc nội dự đoán được thực hiện trong đó. Tức là, ví dụ, nếu phần tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** là 1, thì có thể biểu diễn là **intra_bdpcm_luma_flag** là có mặt trong đơn vị lập mã, trái lại nếu phần tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** là 0, thì có thể biểu diễn là **intra_bdpcm_luma_flag** là không có mặt trong đơn vị lập mã.

Thêm nữa, ví dụ, nếu **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** là 1, thì có thể nghĩa là BDPCM được cho phép cho khối sắc độ, trái lại nếu **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** là 0, thì có thể nghĩa là BDPCM không được cho phép cho khối sắc độ. Tức là, ví dụ, nếu phần tử cú pháp **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** là 1, thì có thể biểu diễn là BDPCM được cho phép trong đơn vị lập mã sắc độ mà việc nội dự đoán được thực hiện trong đó, trái lại nếu phần tử cú pháp **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** là 0, thì có thể biểu diễn là BDPCM không được cho phép trong đơn vị lập mã sắc độ mà việc dự đoán được thực hiện trong đó. Tức là, ví dụ, nếu phần tử cú pháp **sps_bdpcm_chroma_enabled_flag** là 1, thì có thể biểu diễn là **intra_bdpcm_chroma_flag** là có mặt trong đơn vị lập mã, trái lại nếu phần tử cú pháp **sps_bdpcm_enabled_flag** là

0, thì có thể biểu diễn là `intra_bdpcm_chroma_flag` là không có mặt trong đơn vị lập mã.

Trong khi đó, các cờ cho việc liệu BDPCM được cho phép hay không có thể được truyền từ không chỉ cú pháp SPS như được lấy làm ví dụ nêu trên mà còn từ cú pháp tập tham chiếu thích ứng (APS), cú pháp tập tham số hình ảnh (PPS), cú pháp tập tham số video (VPS), cú pháp tập tham số giải mã (DPS), cú pháp tiêu đề hình ảnh, hoặc cú pháp tiêu đề lát.

Thêm nữa, sáng chế này đề xuất phương án khác để báo hiệu thông tin về BDPCM. Ví dụ, sáng chế đề xuất phương án để thực hiện quy trình mà sẽ được mô tả sau cùng với các phương án được mô tả nêu trên. Ví dụ, theo phương án này, BDPCM có thể được cho phép cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp tiêu đề hình ảnh, hoặc cú pháp tiêu đề lát, và nếu điều kiện cụ thể mà BDPCM có thể được thực hiện được thỏa mãn, thì `intra_bdpcm_chroma_flag` và `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` không được truyền trong cú pháp CU hoặc cú pháp TU, và giá trị của `intra_bdpcm_chroma_flag` có thể được dẫn xuất như giá trị của `intra_bdpcm_luma_flag`, và giá trị của `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` có thể được dẫn xuất như giá trị của `intra_bdpcm_luma_dir_flag`. Ở đây, ví dụ, điều kiện cụ thể có thể là trường hợp mà loại cây là cây kép và/hoặc chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại đều nhỏ hơn so với kích thước lớn nhất của cờ bỏ cóc biến đổi được xác định (tức là, trong trường hợp $cbWidth \leq MaxTsSize \ \&\& \ cbHeight \leq MaxTsSize$).

Thêm nữa, ví dụ, theo phương án này, nếu điều kiện cụ thể mà BDPCM có thể được thực hiện được thỏa mãn, thì `intra_bdpcm_chroma_flag` có thể không được truyền, và giá trị của `intra_bdpcm_chroma_flag` có thể được dẫn xuất như giá trị của `intra_bdpcm_luma_flag`. Điều này nghĩa là khối sắc độ của khối hiện tại được lập mã trong chế độ BDPCM mà không truyền phần tử cú pháp bổ sung (tức là, `intra_bdpcm_chroma_flag`) trong trường hợp mà khối độ chói của khối hiện tại được lập mã trong chế độ BDPCM. Tuy nhiên, trong phương án được mô tả nêu trên,

`intra_bdpcm_chroma_dir_flag` có thể có giá trị khác không phụ thuộc vào `intra_bdpcm_luma_dir_flag`. Tức là, trong phương án được mô tả nêu trên, `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho khối hiện tại có thể được truyền.

Như ví dụ khác, nếu `intra_bdpcm_luma_flag` và `intra_bdpcm_chroma_flag` cho khối hiện tại đều là 1 trong trường hợp mà điều kiện cụ thể mà BDPCM có thể được thực hiện trong đó được thỏa mãn, thì `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` có thể không được truyền, và giá trị của `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` có thể được dẫn xuất như giá trị của `intra_bdpcm_luma_dir_flag`.

Thêm nữa, sáng chế này đề xuất phương án khác để báo hiệu thông tin về BDPCM. Ví dụ, sáng chế này đề xuất phương án để thực hiện quy trình mà sẽ được mô tả sau cùng với một trong các phương án như được mô tả nêu trên trong sáng chế này.

Ví dụ, theo phương án này, trong trường hợp mà BDPCM cho khối sắc độ được cho phép dựa trên `intra_bdpcm_enabled_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_enabled_flag` trong cú pháp cấp cao (ví dụ, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp tiêu đề hình ảnh, hoặc cú pháp tiêu đề lát), và loại cây là cây đơn, `intra_bdpcm_chroma_flag` và `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho các khối sắc độ tương ứng (khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr) không được truyền riêng biệt trong cú pháp CU hoặc cú pháp TU, và `intra_bdpcm_chroma_flag` và `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr có thể được truyền. Tức là, nếu giá trị của `intra_bdpcm_chroma_flag` được truyền là 1, thì nghĩa là cả khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr của khối hiện tại đều được lập mã trong chế độ BDPCM, trái lại nếu giá trị của `intra_bdpcm_chroma_flag` được truyền là 0, thì nghĩa là cả khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr của khối hiện tại không được lập mã trong chế độ BDPCM. Thêm nữa, nếu giá trị của `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` là 0, thì nghĩa là hướng dự đoán BDPCM cho khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr của khối hiện tại là hướng ngang, trái lại nếu giá trị của `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` là 1, thì nghĩa là hướng dự đoán BDPCM cho khối sắc

độ Cb và khối sắc độ Cr của khối hiện tại là hướng dọc.

Thay vào đó, ví dụ, theo phương án này, trong trường hợp mà DBPCM cho khối sắc độ được cho phép dựa trên `intra_bdpcm_enabled_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_enabled_flag` trong cú pháp cấp cao (ví dụ, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp tiêu đề hình ảnh, hoặc cú pháp tiêu đề lát), và loại cây là cây đơn, `intra_bdpcm_chroma_flag` cho mỗi khối sắc độ trong các khối sắc độ (khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr) có thể không được truyền riêng biệt trong cú pháp CU hoặc cú pháp TU, và `intra_bdpcm_chroma_flag` cho khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr có thể được truyền. Tức là, nếu giá trị của `intra_bdpcm_chroma_flag` được truyền là 1, thì nghĩa là cả khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr của khối hiện tại đều được lập mã trong chế độ BDPCM, trái lại nếu giá trị của `intra_bdpcm_chroma_flag` được truyền là 0, thì nghĩa là cả khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr của khối hiện tại không được lập mã trong chế độ BDPCM. Ở đây, `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho mỗi khối sắc độ trong số các khối sắc độ có thể được truyền, và `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho mỗi khối sắc độ trong số các khối sắc độ có thể có giá trị khác.

Ví dụ, theo phương án này, trong trường hợp mà DBPCM cho khối sắc độ được cho phép dựa trên `intra_bdpcm_enabled_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_enabled_flag` trong cú pháp cấp cao (ví dụ, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp tiêu đề hình ảnh, hoặc cú pháp tiêu đề lát), và loại cây là cây đơn, `intra_bdpcm_chroma_flag` cho mỗi khối sắc độ trong các khối sắc độ (khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr) được truyền trong cú pháp CU hoặc cú pháp TU, và `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr có thể được truyền.

Tức là, nếu các giá trị `intra_bdpcm_chroma_flag` được truyền cho các khối sắc độ đều là 1, thì `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho khối sắc độ mà được lập mã sau giữa hai khối sắc độ có thể không được lập mã, và `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho khối chênh lệch màu sắc độ mà được lập mã trước giữa hai khối sắc độ có thể được dẫn xuất

như `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` cho khối sắc độ mà được lập mã sau. Ví dụ, nếu giá trị của `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` là 0, thì có thể nghĩa là hướng dự đoán BDPCM cho khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr của khối hiện tại là hướng ngang, trái lại nếu giá trị của `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` là 1, thì có thể nghĩa là hướng dự đoán BDPCM cho khối sắc độ Cb và khối sắc độ Cr của khối hiện tại là hướng dọc.

Fig.10 thể hiện theo cách giản lược phương pháp mã hóa ảnh bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế này. Phương pháp được bộc lộ trong Fig.10 có thể được thực hiện bằng thiết bị mã hóa được thực hiện bằng thiết bị mã hóa được bộc lộ trên Fig.2. Cụ thể, ví dụ, S1000 đến S1010 của Fig.10 có thể được thực hiện bằng bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa. Thêm nữa, mặc dù không được minh họa, quy trình để dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối độ chói hiện tại và các khối sắc độ hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị mã hóa, và quy trình để dẫn xuất các mẫu phần dư có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư của thiết bị mã hóa, và quy trình để tạo ra các mẫu được tái dựng và hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu phần dư và các mẫu dự đoán có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị mã hóa.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin ảnh bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện (S1000). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được cho phép thực hiện (S1000). Thông tin ảnh có thể bao gồm cờ BDPCM được cho phép thực hiện.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu BDPCM được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói trong ảnh hay không. Sau đó, thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa cờ BDPCM được cho phép thực hiện cho việc liệu BDPCM được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói dựa trên kết quả của việc xác định.

Ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể là cờ cho việc liệu việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được cho phép cho khối sắc độ và khối độ

chói hay không. Nói cách khác, ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn liệu việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói. Ví dụ, nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 1, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn là việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói, trái lại nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 0, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn là việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) không được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói. Tức là, ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn liệu cờ BDPCM cho khối sắc độ và khối độ chói là có mặt. Ví dụ, nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 1, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn rằng cờ BDPCM cho khối sắc độ và khối độ chói là có mặt, trái lại nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 0, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn rằng cờ BDPCM cho khối sắc độ và khối độ chói là không có mặt. Thêm nữa, ví dụ, khối sắc độ có thể bao gồm khối cho thành phần sắc độ Cb (khối sắc độ Cb) và/hoặc khối của thành phần sắc độ Cr (khối sắc độ Cr).

Thêm nữa, ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu bất kể định dạng sắc độ của ảnh. Ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu trong trường hợp mà định dạng sắc độ của ảnh là YUV 444, YUV 420, hoặc YUV 422. Tức là, ví dụ, thậm chí trong trường hợp mà định dạng sắc độ của ảnh là YUV 444, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu.

Thêm nữa, ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu thông qua cú pháp cấp cao. Ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu thông qua tập tham số trình tự (SPS). Thêm nữa, ví dụ, cờ BEPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu thông qua cú pháp tập tham số thích ứng (APS), cú pháp tập tham số hình ảnh (PPS), cú pháp tập tham số video (VPS), cú pháp tập tham số giải mã (DPS), cú pháp tiêu đề hình ảnh (picture header syntax, PH syntax), hoặc cú pháp

tiêu đề lát. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể là `sps_bdpcm_enabled_flag` như được mô tả ở trên.

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại và thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại dựa trên cờ BDPCM được cho phép thực hiện. Ví dụ, nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 1 (tức là, nếu xác định được rằng BDPCM được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói), thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại và thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại. Thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại và thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại. Trong khi đó, ví dụ, thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại (tức là, cho tất cả các khối sắc độ hiện tại) có thể được báo hiệu trong trường hợp mà loại cây của ảnh là cây đơn, và giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 1. Tức là, ví dụ, thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại (tức là, cho tất cả các khối sắc độ hiện tại) có thể được báo hiệu trong trường hợp mà loại cây của ảnh là loại cây, và BDPCM được cho phép cho các khối sắc độ hiện tại. Trong khi đó, loại cây của khối hiện tại có thể được chia thành cây đơn (SINGLE_TREE) hoặc cây kép (DUAL_TREE) tùy thuộc vào liệu các khối sắc độ hiện tại tương ứng với khối độ chói hiện tại có các cấu trúc được chia riêng lẻ hay không. Ví dụ, nếu các khối sắc độ hiện tại có cùng cấu trúc được chia như cấu trúc được chia của khối độ chói hiện tại, thì có thể được biểu diễn như cây đơn, trái lại nếu các khối sắc độ hiện tại có cấu trúc được chia khác so với cấu trúc được chia của khối độ chói hiện tại, thì có thể được biểu diễn như cây kép.

Ví dụ, thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại có thể bao gồm cờ độ chói BDPCM cho việc liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay không và cờ hướng độ chói BDPCM cho hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại, và thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại có thể bao gồm cờ sắc độ

BDPCM cho việc liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại hay không và cờ hướng sắc độ BDPCM cho hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại.

Cụ thể, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay không, và có thể tạo ra cờ độ chói BDPCM cho việc liệu việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được áp dụng cho khối độ chói hiện tại.

Ví dụ, cờ độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại và liệu cờ hướng độ chói BDPCM cho khối độ chói hiện tại là có mặt. Ví dụ, nếu giá trị của cờ độ chói BDPCM là 1, thì cờ độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, và cờ hướng độ chói BDPCM cho khối độ chói hiện tại là có mặt, trái lại nếu giá trị của cờ độ chói BDPCM là 0, thì cờ độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, và cờ hướng độ chói BDPCM cho khối độ chói hiện tại là không có mặt. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ độ chói BDPCM có thể là `bdpcm_flag` hoặc `intra_bdpcm_luma_flag` như được mô tả nêu trên. Thêm nữa, ví dụ, cờ độ chói BDPCM có thể được báo hiệu trong đơn vị là đơn vị lập mã (coding unit, CU).

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, và có thể xác định hướng mà BDPCM được thực hiện theo đó. Ví dụ, nếu cờ độ chói BDPCM biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa cờ hướng độ chói BDPCM. Ví dụ, cờ hướng độ chói BDPCM có thể biểu diễn hướng dọc hoặc hướng ngang như hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại. Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 0, thì cờ hướng độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng ngang, trái lại nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 1, thì cờ hướng độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng dọc. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ hướng độ chói BDPCM có thể là `bdpcm_dir_flag`.

hoặc `intra_bdpcm_luma_dir_flag` như được mô tả nêu trên. Thêm nữa, ví dụ, cờ hướng độ chói BDPCM có thể được báo hiệu trong đơn vị là đơn vị lập mã (CU).

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, và có thể tạo ra cờ sắc độ BDPCM cho việc liệu điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại và liệu cờ hướng sắc độ BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại là có mặt. Ví dụ, nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 1, thì cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, và cờ hướng sắc độ BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại là có mặt, trái lại nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 0, thì cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, và cờ hướng sắc độ BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại là không có mặt. Tức là, ví dụ, nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 1, thì cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho tất cả các khối sắc độ hiện tại, và cờ hướng sắc độ BDPCM cho tất cả các khối sắc độ hiện tại là có mặt, trái lại nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 0, thì cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho tất cả các khối sắc độ hiện tại, và cờ hướng sắc độ BDPCM cho tất cả các khối sắc độ hiện tại là không có mặt. Ở đây, ví dụ, các khối sắc độ hiện tại có thể bao gồm khối sắc độ hiện tại Cb và khối sắc độ hiện tại Cr. Ví dụ, phân tử cú pháp của cờ sắc độ BDPCM có thể là `bdpcm_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_flag` như được mô tả nêu trên. Thêm nữa, ví dụ, cờ sắc độ BDPCM có thể được báo hiệu trong đơn vị là đơn vị lập mã (CU).

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại hay không, và có thể xác định hướng mà BDPCM được thực hiện theo đó. Ví dụ, nếu cờ sắc độ BDPCM biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra mã hóa cờ hướng sắc độ BDPCM. Ví dụ, cờ hướng sắc độ BDPCM có thể biểu diễn hướng dọc hoặc hướng ngang như

hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 0, thì cờ hướng sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, trái lại nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 1, thì cờ hướng sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ hướng sắc độ BDPCM có thể là `bdpcm_dir_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` như được mô tả nêu trên. Thêm nữa, ví dụ, cờ hướng sắc độ BDPCM có thể được báo hiệu trong đơn vị là đơn vị lập mã (CU).

Thiết bị mã hóa tạo ra luồng bit bao gồm thông tin ảnh (S1010).

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xuất ra thông tin ảnh bao gồm cờ BDPCM được cho phép thực hiện, thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại, và/hoặc thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại như luồng bit.

Trong khi đó, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng thực hiện việc nội dự đoán cho khối độ chói hiện tại dựa trên hướng dự đoán mà BDPCM cho khối độ chói hiện tại được thực hiện theo đó. Ví dụ, hướng dự đoán có thể là hướng dọc hoặc hướng ngang, và mẫu dự đoán cho khối độ chói hiện tại có thể được tạo ra theo chế độ nội dự đoán kế tiếp.

Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán ngang. Nói cách khác, ví dụ, nếu hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại bằng cách thực hiện việc nội dự đoán dựa trên các mẫu lân cận trái của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận trái theo cùng hàng với hàng của mẫu dự đoán như giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Thêm nữa, ví dụ, nếu hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán thẳng. Nói cách khác, ví dụ, nếu hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại dựa trên các mẫu lân cận phía trên cùng của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận phía trên cùng trong cùng cột với cột của mẫu dự đoán như giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc nội dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại dựa trên hướng dự đoán mà BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại được thực hiện theo đó. Ví dụ, hướng dự đoán có thể là hướng dọc hoặc hướng ngang, và các mẫu dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại có thể được tạo ra theo chế độ nội dự đoán hệ quả.

Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán ngang. Nói cách khác, ví dụ, nếu hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại bằng cách thực hiện việc nội dự đoán dựa trên các mẫu lân cận trái của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận trái trong cùng hàng với hàng của mẫu dự đoán như giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Thêm nữa, ví dụ, nếu hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán thẳng. Nói cách khác, ví dụ, nếu hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn

xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu lân cận phía trên cùng của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận phía trên cùng trong cùng cột với cột của mẫu dự đoán như giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư của khối độ chói hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu phần dư thông qua việc trừ lấy mẫu dự đoán khỏi mẫu gốc cho khối độ chói hiện tại. Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư của các khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu phần dư thông qua việc trừ mẫu dự đoán khỏi mẫu gốc cho mỗi trong các khối sắc độ hiện tại.

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số phần dư của khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu phần dư của khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể xác định là phép biến đổi không được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số phần dư bằng cách thực hiện việc lượng tử hóa cho khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại. Ở đây, ví dụ, khối mà phép biến đổi không được áp dụng với có thể được biểu diễn như khối bỏ cóc biến đổi. Tức là, ví dụ, khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại có thể là các khối bỏ cóc biến đổi.

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

Ví dụ, thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử cú pháp cho các mẫu phần

đư của khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại, và dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu, mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái hoặc mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất. Ví dụ, nếu hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, thì mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, ví dụ, nếu hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, thì các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu. Thêm nữa, ví dụ, nếu hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc, thì các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, ví dụ, nếu hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại hoặc các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc, thì các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu. Thêm nữa, nếu mẫu phần dư mục tiêu được đặt trong hàng hoặc cột thứ nhất của khối độ chói hiện tại hoặc khối sắc độ hiện tại, thì giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp của mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, nếu mẫu phần dư mục tiêu được đặt trong hàng hoặc cột thứ nhất của khối độ chói hiện tại hoặc khối sắc độ hiện tại, thì các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu.

Trong khi đó, luồng bit bao gồm thông tin ảnh có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số). Ở đây, mạng có thể bao

gồm mạng quảng bá và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể bao gồm các loại phương tiện lưu trữ khác nhau như đĩa USB, SD, CD, DVD, đĩa Blu-ray, HDD, và SSD.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện theo cách sơ lược thiết bị mã hóa để thực hiện phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế này. Phương pháp được bộc lộ trong Fig.10 có thể được thực hiện bằng thiết bị mã hóa được thực hiện bằng thiết bị mã hóa được bộc lộ trên Fig.11. Cụ thể, ví dụ, bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa của Fig.11 có thể thực hiện S1000 đến S1010. Thêm nữa, mặc dù không được minh họa, quy trình để dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại và các khối sắc độ hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị mã hóa, và quy trình để dẫn xuất các mẫu phần dư có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư của thiết bị mã hóa, và quy trình để tạo ra các mẫu được tái dựng và hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu phần dư và các mẫu dự đoán có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị mã hóa.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện theo cách sơ lược thiết bị giải mã ảnh bởi thiết bị giải mã theo sáng chế này. Phương pháp được bộc lộ trong Fig.12 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được bộc lộ trên Fig.3. Cụ thể, ví dụ, S1200 của FIG.12 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã, và S1210 trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã thu được thông tin ảnh bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện (S1200). Thiết bị giải mã có thể thu được thông tin ảnh thông qua luồng bit. Ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được cho phép thực hiện. Tức là, ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được cờ BDPCM được cho phép thực hiện cho việc liệu BDPCM được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói.

Ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể là cờ cho việc liệu việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được cho phép cho khối sắc độ và khối độ

chói hay không. Nói cách khác, ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn liệu việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói.

Ví dụ, nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 1, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn là việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói, trái lại nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 0, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn là việc điều biến mã xung delta dựa trên khối (BDPCM) không được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói. Tức là, ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn liệu cờ BDPCM cho khối sắc độ và khối độ chói là có mặt. Ví dụ, nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 1, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn rằng cờ BDPCM cho khối sắc độ và khối độ chói là có mặt, trái lại nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 0, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể biểu diễn rằng cờ BDPCM cho khối sắc độ và khối độ chói là không có mặt. Thêm nữa, ví dụ, khối sắc độ có thể bao gồm khối cho thành phần sắc độ Cb (khối sắc độ Cb) và/hoặc khối của thành phần sắc độ Cr (khối sắc độ Cr).

Thêm nữa, ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu bất kể định dạng sắc độ của ảnh. Ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu trong trường hợp mà định dạng sắc độ của ảnh là YUV 444, YUV 420, hoặc YUV 422. Tức là, ví dụ, thậm chí trong trường hợp mà định dạng sắc độ của ảnh là YUV 444, thì cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu.

Thêm nữa, ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu thông qua cú pháp cấp cao. Ví dụ, cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu thông qua tập tham số trình tự (SPS). Thêm nữa, ví dụ, cờ BEPCM được cho phép thực hiện có thể được báo hiệu thông qua cú pháp tập tham số thích ứng (APS), cú pháp tập tham số hình ảnh (PPS), cú pháp tập tham số video (VPS), cú pháp tập tham số giải

mã (DPS), cú pháp tiêu đề hình ảnh (picture header syntax, PH syntax), hoặc cú pháp tiêu đề lát. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ BDPCM được cho phép thực hiện có thể là `sps_bdpcm_enabled_flag` như được mô tả ở trên.

Thêm nữa, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại và thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại và thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại dựa trên cờ BDPCM được cho phép thực hiện. Ví dụ, thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại có thể cờ độ chói BDPCM cho việc liệu BDPCM của khối độ chói hiện tại được áp dụng và/hoặc cờ hướng độ chói BDPCM cho hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại. Thêm nữa, ví dụ, thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại có thể bao gồm cờ sắc độ BDPCM cho việc liệu BDPCM của các khối sắc độ hiện tại được áp dụng và/hoặc cờ hướng sắc độ BDPCM cho hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại.

Ví dụ, nếu giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 1 (tức là, nếu được biểu diễn rằng BDPCM được cho phép cho khối sắc độ và khối độ chói), thì thiết bị giải mã có thể thu được cờ độ chói BDPCM cho việc liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay không và cờ sắc độ BDPCM cho việc liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại hay không. Thêm nữa, ví dụ, nếu giá trị của cờ độ chói BDPCM là 1, thì thiết bị giải mã có thể thu được cờ hướng độ chói BDPCM cho hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại, trái lại nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 1, thì thiết bị giải mã có thể thu được cờ hướng độ chói BDPCM cho hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại. Thêm nữa, ví dụ, thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại (tức là, cho tất cả các khối sắc độ hiện tại) có thể được báo hiệu trong trường hợp mà loại cây của ảnh là cây đơn, và giá trị của cờ BDPCM được cho phép thực hiện là 1. Tức là, ví dụ, thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại (tức là, cho tất cả các khối sắc độ hiện tại) có thể được báo hiệu trong trường hợp mà loại cây

của ảnh là loại cây, và BDPCM được cho phép cho các khối sắc độ hiện tại. Trong khi đó, loại cây của khối hiện tại có thể được chia thành cây đơn (SINGLE_TREE) hoặc cây kép (DUAL_TREE) tùy thuộc vào liệu các khối sắc độ hiện tại tương ứng với khối độ chói hiện tại có các cấu trúc được chia riêng lẻ hay không. Ví dụ, nếu các khối sắc độ hiện tại có cùng cấu trúc được chia như cấu trúc được chia của khối độ chói hiện tại, thì có thể được biểu diễn như cây đơn, trái lại nếu các khối sắc độ hiện tại có cấu trúc được chia khác so với cấu trúc được chia của khối độ chói hiện tại, thì có thể được biểu diễn như cây kép.

Ví dụ, cờ độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại và liệu cờ hướng độ chói BDPCM cho khối độ chói hiện tại là có mặt. Ví dụ, nếu giá trị của cờ độ chói BDPCM là 1, thì cờ độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, và cờ hướng độ chói BDPCM cho khối độ chói hiện tại là có mặt, trái lại nếu giá trị của cờ độ chói BDPCM là 0, thì cờ độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, và cờ hướng độ chói BDPCM cho khối độ chói hiện tại là không có mặt. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ độ chói BDPCM có thể là `bdpcm_flag` hoặc `intra_bdpcm_luma_flag` như được mô tả nêu trên. Thêm nữa, ví dụ, cờ độ chói BDPCM có thể được báo hiệu trong đơn vị là đơn vị lập mã (coding unit, CU).

Thêm nữa, ví dụ, cờ hướng độ chói BDPCM có thể biểu diễn hướng dọc hoặc hướng ngang như hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại. Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 0, thì cờ hướng độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng ngang, trái lại nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 1, thì cờ hướng độ chói BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng dọc. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ hướng độ chói BDPCM có thể là `bdpcm_dir_flag` hoặc `intra_bdpcm_luma_dir_flag` như được mô tả nêu trên. Thêm nữa, ví dụ, cờ hướng độ chói BDPCM có thể được báo hiệu trong đơn vị là đơn vị lập mã (CU).

Thêm nữa, ví dụ, cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại và liệu cờ hướng sắc độ BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại là có mặt hay không. Ví dụ, nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 1, thì cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, và cờ hướng sắc độ BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại là có mặt, trái lại nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 0, thì cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, và cờ hướng sắc độ BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại là không có mặt. Tức là, ví dụ, nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 1, thì cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho tất cả các khối sắc độ hiện tại, và cờ hướng sắc độ BDPCM cho tất cả các khối sắc độ hiện tại là có mặt, trái lại nếu giá trị của cờ sắc độ BDPCM là 0, thì cờ sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng BDPCM không được áp dụng cho tất cả các khối sắc độ hiện tại, và cờ hướng sắc độ BDPCM cho tất cả các khối sắc độ hiện tại là không có mặt. Ở đây, ví dụ, các khối sắc độ hiện tại có thể bao gồm khối sắc độ hiện tại Cb và khối sắc độ hiện tại Cr. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ sắc độ BDPCM có thể là `bdpcm_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_flag` như được mô tả nêu trên. Thêm nữa, ví dụ, cờ sắc độ BDPCM có thể được báo hiệu trong đơn vị là đơn vị lập mã (CU).

Thêm nữa, ví dụ, cờ hướng sắc độ BDPCM có thể biểu diễn hướng dọc hoặc hướng ngang như hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 0, thì cờ hướng sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, trái lại nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 1, thì cờ hướng sắc độ BDPCM có thể biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc. Ví dụ, phần tử cú pháp của cờ hướng sắc độ BDPCM có thể là `bdpcm_dir_flag` hoặc `intra_bdpcm_chroma_dir_flag` như được mô tả nêu trên. Thêm nữa, ví dụ, cờ hướng sắc độ BDPCM có thể được báo hiệu trong đơn vị là đơn vị lập mã (CU).

Thiết bị giải mã tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin ảnh (S1210).

Thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin ảnh.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán được dẫn xuất dựa trên cờ hướng độ chói BDPCM.

Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 0, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng độ chói BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ nội dự đoán ngang như chế độ nội dự đoán của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 0, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng độ chói BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán ngang. Nói cách khác, ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 0, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng độ chói BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại bằng cách thực hiện việc nội dự đoán dựa trên các mẫu lân cận trái của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận trái theo cùng hàng với hàng của mẫu dự đoán như giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Thêm nữa, ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 1, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng độ chói BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ nội dự đoán thẳng như chế độ nội dự đoán của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 1, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng độ chói BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán thẳng. Nói cách khác, ví dụ, nếu

giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM là 1, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng độ chói BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại bằng cách thực hiện việc nội dự đoán dựa trên các mẫu lân cận phía trên cùng của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận phía trên cùng trong cùng cột với cột của mẫu dự đoán như giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán được dẫn xuất dựa trên cờ hướng sắc độ BDPCM.

Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 0, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng sắc độ BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ nội dự đoán ngang như chế độ nội dự đoán của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 0, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng sắc độ BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán ngang. Nói cách khác, ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 0, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng sắc độ BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại bằng cách thực hiện việc nội dự đoán dựa trên các mẫu lân cận trái của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận trái theo cùng hàng với hàng của mẫu dự đoán như giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Thêm nữa, ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 1, tức là, ví dụ, nếu

cờ hướng sắc độ BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ nội dự đoán thẳng như chế độ nội dự đoán của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 1, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng sắc độ BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ nội dự đoán thẳng. Nói cách khác, ví dụ, nếu giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM là 1, tức là, ví dụ, nếu cờ hướng sắc độ BDPCM biểu diễn rằng hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại bằng cách thực hiện việc nội dự đoán dựa trên các mẫu lân cận phía trên cùng của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nếu hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị mẫu của mẫu lân cận phía trên cùng trong cùng cột với cột của mẫu dự đoán như giá trị mẫu của mẫu dự đoán.

Sau đó, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu được tái dựng và/hoặc hình ảnh được tái dựng cho khối độ chói hiện tại và các khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại và các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu được tái dựng của khối độ chói hiện tại thông qua việc cộng các mẫu dự đoán của khối độ chói hiện tại và các mẫu phần dư của khối độ chói hiện tại. Thêm nữa, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu được tái dựng của các khối sắc độ hiện tại thông qua việc cộng các mẫu dự đoán của các khối sắc độ hiện tại và các mẫu phần dư của các khối sắc độ hiện tại. Tức là, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu được tái dựng của khối sắc độ hiện tại C_b thông qua việc cộng các mẫu dự đoán của khối sắc độ hiện tại C_b và các mẫu phần dư của khối sắc độ hiện tại C_b , và có thể dẫn xuất các mẫu được tái dựng của khối sắc độ hiện tại C_r thông qua việc cộng các mẫu dự đoán của sắc độ sắc độ hiện tại C_r và các mẫu phần dư của khối sắc độ hiện tại C_r .

Trong khi đó, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu phần dư của khối

độ chói hiện tại dựa trên thông tin phần dư thu được, và có thể dẫn xuất các mẫu phần dư của các khối sắc độ hiện tại (các mẫu phần dư của khối sắc độ hiện tại Cb và các mẫu phần dư của khối sắc độ hiện tại Cr) dựa trên thông tin phần dư thu được. Thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin phần dư cho khối độ chói hiện tại và/hoặc các khối sắc độ hiện tại.

Ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, thì thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử cú pháp cho các mẫu phần dư của khối độ chói hiện tại (tức là, nếu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, thì thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu của khối độ chói hiện tại), và các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái hoặc mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, thì thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu của khối độ chói hiện tại, và mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái hoặc mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu.

Ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, và hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng ngang, thì các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, ví dụ, mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Sau đó, hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất thông qua việc tính tổng giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu và mức chênh

lệch. Ở đây, mẫu phần dư mục tiêu có thể là mẫu phần dư trong các cột ngoại trừ cột thứ nhất của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên Phương trình 4 như được mô tả nêu trên. Trong khi đó, ví dụ, nếu mẫu phần dư mục tiêu là mẫu phần dư trong cột thứ nhất của khối độ chói hiện tại, thì hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên phần tử cú pháp của mẫu phần dư mục tiêu.

Thêm nữa, ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, và hướng dự đoán cho khối độ chói hiện tại là hướng dọc, thì các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, ví dụ, mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Sau đó, hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất thông qua việc tính tổng giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu và mức chênh lệch. Ở đây, mẫu phần dư mục tiêu có thể là mẫu phần dư trong các hàng ngoại trừ hàng thứ nhất của khối độ chói hiện tại. Ví dụ, hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên Phương trình 3 như được mô tả nêu trên. Trong khi đó, ví dụ, nếu mẫu phần dư mục tiêu là mẫu phần dư trong hàng thứ nhất của khối độ chói hiện tại, thì hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên phần tử cú pháp của mẫu phần dư mục tiêu.

Sau đó, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu phần dư mục tiêu bằng cách giải lượng tử hóa hệ số phần dư. Tức là, ví dụ, mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách giải lượng tử hóa hệ số phần dư.

Ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho khối sắc độ hiện tại (ví dụ, khối sắc độ hiện tại Cb hoặc khối sắc độ hiện tại Cr), thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử

cú pháp cho các mẫu phần dư của khối sắc độ hiện tại (tức là, nếu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, thì thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu của các khối sắc độ hiện tại (khối sắc độ hiện tại C_b và khối sắc độ hiện tại C_r), và các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái hoặc mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, thì thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu của khối sắc độ hiện tại (ví dụ, khối sắc độ hiện tại C_b hoặc khối sắc độ hiện tại C_r), và mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái hoặc mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu.

Ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, và hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, thì các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, ví dụ, mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Sau đó, hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất thông qua việc tính tổng giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu và mức chênh lệch. Ở đây, mẫu phần dư mục tiêu có thể là mẫu phần dư trong các cột ngoại trừ cột thứ nhất của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên Phương trình 4 như được mô tả nêu trên. Trong khi đó, ví dụ, nếu mẫu phần dư mục tiêu là mẫu phần dư trong cột thứ nhất của các khối sắc độ hiện tại, thì hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên phần tử

cú pháp của mẫu phần dư mục tiêu.

Thêm nữa, ví dụ, nếu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, và hướng dự đoán cho các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc, thì các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu có thể biểu diễn mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu. Tức là, ví dụ, mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Sau đó, hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất thông qua việc tính tổng giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu và mức chênh lệch. Ở đây, mẫu phần dư mục tiêu có thể là mẫu phần dư trong các hàng ngoại trừ hàng thứ nhất của các khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên Phương trình 3 như được mô tả nêu trên. Trong khi đó, ví dụ, nếu mẫu phần dư mục tiêu là mẫu phần dư trong hàng thứ nhất của các khối sắc độ hiện tại, thì hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên phần tử cú pháp của mẫu phần dư mục tiêu.

Sau đó, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu phần dư mục tiêu bằng cách giải lượng tử hóa hệ số phần dư. Tức là, ví dụ, mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách giải lượng tử hóa hệ số phần dư.

Trong khi đó, mặc dù không được minh họa trên hình vẽ, nhưng ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin phần dư cho khối độ chói hiện tại dựa trên cờ độ chói BDPCM. Ví dụ, nếu cờ độ chói BDPCM biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, tức là, nếu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại, thì thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử cú pháp cho các mẫu phần dư của khối độ chói hiện tại, và mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá

trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái hoặc mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Ví dụ, nếu hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại là hướng ngang, tức là, nếu hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang dựa trên cờ hướng độ chói BDPCM, thì mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Thêm nữa, ví dụ, nếu hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại là hướng dọc, tức là, nếu hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc dựa trên cờ hướng độ chói BDPCM, mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Thêm nữa, nếu mẫu phần dư mục tiêu được đặt trong hàng hoặc cột thứ nhất của khối hiện tại, thì giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu.

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin phần dư cho các khối sắc độ hiện tại dựa trên cờ sắc độ BDPCM. Ví dụ, nếu cờ sắc độ BDPCM biểu diễn rằng BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, tức là, nếu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại, thông tin phần dư có thể bao gồm các phần tử cú pháp cho các mẫu phần dư của các khối sắc độ hiện tại, và mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái hoặc mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Ví dụ, nếu hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại là hướng ngang, tức là, nếu hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng ngang dựa trên cờ hướng sắc độ BDPCM, thì mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận trái của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các

phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Thêm nữa, ví dụ, nếu hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại là hướng dọc, tức là, nếu hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất như hướng dọc dựa trên cờ hướng sắc độ BDPCM, mức chênh lệch giữa giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu và giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư lân cận phía trên cùng của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu. Thêm nữa, nếu mẫu phần dư mục tiêu được đặt ở hàng hoặc cột thứ nhất của các khối sắc độ hiện tại, thì giá trị hệ số phần dư của mẫu phần dư mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp cho mẫu phần dư mục tiêu.

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu được tái dựng thông qua việc cộng các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư. Sau đó, như được yêu cầu, để nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan, thủ tục lọc trong vòng, như các thủ tục lọc tách khối, SAO và/hoặc ALF, có thể được áp dụng cho các mẫu được tái dựng như được mô tả nêu trên.

Fig.13 thể hiện theo cách giản lược thiết bị giải mã để thực hiện phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này. Phương pháp được bộc lộ trong Fig.12 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được bộc lộ trên Fig.13. Cụ thể, ví dụ, bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã của Fig.13 có thể thực hiện S1200 của Fig.12, và bộ dự đoán của thiết bị giải mã của Fig.13 có thể thực hiện S1210 của Fig.12.

Theo sáng chế như được mô tả nêu trên, để dẫn xuất tham số lượng tử hóa sắc độ cho các thành phần sắc độ, có thể xác định được liệu BDPCM của khối độ chói và khối sắc độ trong ảnh được cho phép thông qua một phần tử cú pháp hay không, và thông qua điều này, lượng bit cho BDPCM có thể được giảm, và hiệu quả lập mã tổng thể có thể được nâng cao.

Thêm nữa, theo sáng chế này, cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu diễn liệu BDPCM của khối độ chói và khối sắc độ trong ảnh được cho phép hay không có thể được báo hiệu bất kể định dạng sắc độ của ảnh, và thông qua điều này, độ phức tạp

của BDPCM có thể được giảm, và hiệu quả lập mã tổng thể có thể được nâng cao.

Ở phương án được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên sơ đồ tiến trình có chuỗi các bước hoặc các khối. Sáng chế không được giới hạn ở thứ tự của các bước hoặc các khối ở trên. Một số bước hoặc khối có thể xuất hiện đồng thời hoặc theo trật tự khác với các bước hoặc các khối khác được mô tả ở trên. Thêm nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong sơ đồ tiến trình ở trên không phải là riêng biệt và các bước thêm nữa cũng thể được bao gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trong các sơ đồ tiến trình làm ví dụ có thể được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Các phương án được mô tả trong bản mô tả này có thể được 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 ở mỗi hình vẽ có thể được thực hiện bằng cách được triển khai trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin cho việc triển khai (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 có thể được bao gồm trong thiết bị truyền/thu quảng bá đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video chiếu phim gia đình, thiết bị video chiếu phim số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông thời gian thực như truyền thông video, thiết bị tạo luồng (streaming) di động, phương tiện lưu trữ, máy ghi hình cầm tay, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (Video on Demand, VoD), thiết bị cung cấp dịch vụ nội dung trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (Three Dimensional, 3D), thiết bị video dùng cho các cuộc họp tổ chức qua điện thoại, thiết bị người dùng cho vận tải (ví dụ, thiết bị người dùng cho xe cộ, thiết bị người dùng cho máy bay, thiết bị người dùng cho tàu, v.v.) và thiết bị video y tế và có thể được dùng để xử lý các tín hiệu video hoặc

các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video của dịch vụ cung cấp nội dung trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT) có thể bao gồm bảng điều khiển chơi trò chơi, máy đọc đĩa Blu-ray, ti vi truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng, đầu ghi video kỹ thuật số (Digital Video Recorder, DVR), và tương tự.

Hơn thế nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào đó, có thể được tạo ra trong dạng chương trình mà để được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi có thể đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện mà có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính bao gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ mà dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trong đó. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm BD, thiết bị buýt nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học chẳng hạn. Hơn nữa, phương tiện ghi đọc được bởi máy tính chứa phương tiện được thực hiện ở dạng của các sóng bộ mang (ví dụ, truyền qua Internet). Hơn nữa, luồng bit được tạo ra bằng phương pháp mã hóa có thể được lưu trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc có thể được truyền qua các mạng truyền thông có dây hoặc không dây.

Ngoài ra, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện với sản phẩm chương trình máy tính bằng các mã chương trình, và các mã chương trình này có thể được thực hiện trên máy tính bởi các phương án theo sáng chế. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm BD, thiết bị buýt nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học chẳng hạn.

Fig.14 là hình vẽ minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống tạo luồng các nội dung mà sáng chế được áp dụng với.

Hệ thống tạo luồng nội dung mà phương án thực hiện (các phương án thực hiện)

của sáng chế này được áp dụng với, có thể phần lớn bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị nhập vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén các nội dung được nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, camera, máy quay video, v.v. thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến máy chủ tạo luồng. Theo một ví dụ khác, khi thiết bị đầu vào đa phương tiện như là điện thoại thông minh, camera, máy quay video cầm tay, v.v. trực tiếp tạo ra luồng bit, thì máy chủ mã hóa có thể được lược bỏ.

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo ra luồng bit mà phương án (các phương án) của sáng chế này được áp dụng với, và máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quy trình truyền hoặc thu luồng bit.

Máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu người dùng thông qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò là phương tiện để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web chuyển nó đến máy chủ tạo luồng, và máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống tạo luồng các nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển có chức năng để điều khiển mệnh lệnh/hỏi đáp giữa các thiết bị trong hệ thống tạo luồng các nội dung.

Máy chủ tạo luồng có thể thu các nội dung từ bộ lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung được thu từ máy chủ mã hóa, thì nội dung có thể được thu theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo luồng tron tru, thì máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ luồng bit trong thời gian được 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 rộng kỹ thuật số, thiết bị trợ giúp số cá

nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị chơi đa phương tiện di động (Portable Multimedia Player, PMP), thiết bị định vị, PC dạng phôi, các PC dạng bảng, các máy tính siêu di động, các thiết bị đeo được (ví dụ các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các bộ hiển thị gắn trên đầu), các ti vi số, máy tính để bàn, bảng ký hiệu dạng số và tương tự. Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo luồng các nội dung có thể được vận hành như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó dữ liệu được thu từ từng máy chủ có thể được phân tán.

Các yêu cầu bảo hộ được mô tả trong sáng chế này có thể được tổ hợp theo các cách khác nhau. Ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật của các yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng thiết bị, và các dấu hiệu kỹ thuật của các yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng phương pháp. Ngoài ra, các đặc điểm kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế và các đặc điểm kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ thiết bị có thể được kết hợp để được thực hiện như thiết bị, và các đặc điểm kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế và các đặc điểm kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ thiết bị có thể được kết hợp để được thực hiện như phương pháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bằng thiết bị giải mã, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được thông tin ảnh chứa cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện; và

tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin ảnh,

trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ biểu thị liệu BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại hay không,

trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện được báo hiệu qua cú pháp tập tham số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS),

trong đó bước thu được thông tin ảnh bao gồm,

thu được, đáp lại trường hợp mà cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu thị rằng BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại, cờ độ chói BDPCM biểu thị liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay không; và

thu được, đáp lại trường hợp mà cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu thị rằng BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại, cờ sắc độ BDPCM biểu thị liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại hay không.

2. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó bước thu được thông tin ảnh còn bao gồm:

thu được cờ hướng độ chói BDPCM cho hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại dựa trên giá trị của cờ độ chói BDPCM đang bằng với 1; và

thu được cờ hướng sắc độ BDPCM cho hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại dựa trên giá trị của cờ sắc độ BDPCM đang bằng với 1.

3. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 2, trong đó hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại được dẫn xuất là hướng ngang dựa trên giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM đang bằng với 0, và

trong đó hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại được dẫn xuất là hướng dọc dựa trên giá trị của cờ hướng độ chói BDPCM đang bằng với 1.

4. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 2, trong đó hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất là hướng ngang dựa trên giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM đang bằng với 0, và

trong đó hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất là hướng dọc dựa trên giá trị của cờ hướng sắc độ BDPCM đang bằng với 1.

5. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 2, trong đó, đáp lại trường hợp mà loại cây của ảnh là cây đơn, và cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu thị rằng BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại 1, cờ sắc độ BDPCM và cờ hướng sắc độ BDPCM được báo hiệu.

6. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 2, trong đó các khối sắc độ hiện tại bao gồm khối Cb sắc độ hiện tại và khối Cr sắc độ hiện tại.

7. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó, đáp lại trường hợp mà định dạng sắc độ của ảnh là ít nhất một thành phần trong số YUV 420, YUV 444, hoặc YUV 422, cờ BDPCM được cho phép thực hiện được báo hiệu.

8. Phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

mã hóa thông tin ảnh chứa cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện; và

tạo ra luồng bit chứa thông tin ảnh,

trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ biểu thị liệu BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại hay không,

trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện được báo hiệu qua cú pháp tập tham số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS),

trong đó bước mã hóa thông tin ảnh bao gồm,

mã hóa, đáp lại trường hợp mà cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu thị rằng BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại, cờ độ chói BDPCM biểu thị liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay không; và

mã hóa, đáp lại trường hợp mà cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu thị rằng BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại, cờ sắc độ BDPCM biểu thị liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại hay không.

9. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 8, trong đó, đáp lại trường hợp mà định dạng sắc độ của ảnh là ít nhất một thành phần trong số YUV 420, YUV 444, hoặc YUV 422, cờ BDPCM được cho phép thực hiện được báo hiệu.

10. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 8, trong đó bước mã hóa thông tin ảnh bao gồm mã hóa thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại và thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại dựa trên cờ BDPCM được cho phép thực hiện,

trong đó thông tin liên quan đến BDPCM cho khối độ chói hiện tại chứa cờ độ chói BDPCM và cờ hướng độ chói BDPCM cho hướng dự đoán của khối độ chói hiện tại, và

trong đó thông tin liên quan đến BDPCM cho các khối sắc độ hiện tại chứa cờ sắc độ BDPCM và cờ hướng sắc độ BDPCM cho hướng dự đoán của các khối sắc độ hiện tại.

11. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 10, trong đó các khối sắc độ hiện tại bao gồm khối Cb sắc độ hiện tại và khối Cr sắc độ hiện tại.

12. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính phi chuyên tiếp lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp, phương pháp này bao gồm các bước:

mã hóa thông tin ảnh chứa cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện; và

tạo ra luồng bit chứa thông tin ảnh,

trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ biểu thị liệu BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại hay không,

trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện được báo hiệu qua cú pháp tập tham số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS),

trong đó bước mã hóa thông tin ảnh bao gồm:

mã hóa, đáp lại trường hợp mà cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu thị rằng BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại, cờ độ chói BDPCM biểu thị liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay không; và

mã hóa, đáp lại trường hợp mà cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu thị rằng BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại, cờ sắc độ BDPCM biểu thị liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại hay không.

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

thu được luồng bit của thông tin ảnh chứa cờ điều biến mã xung delta dựa trên khối (Block-based Delta Pulse Code Modulation, BDPCM) được cho phép thực hiện; và

truyền dữ liệu chứa luồng bit của thông tin ảnh chứa cờ BDPCM được cho phép

thực hiện,

trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện là cờ biểu thị liệu BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại hay không,

trong đó cờ BDPCM được cho phép thực hiện được báo hiệu qua cú pháp tập tham số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS),

trong đó, đáp lại trường hợp mà cờ BDPCM được cho phép thực hiện biểu thị rằng BDPCM được cho phép thực hiện cho cả khối độ chói và khối sắc độ trong trình tự hiện tại, luồng bit của thông tin ảnh còn chứa cờ độ chói BDPCM biểu thị liệu BDPCM được áp dụng cho khối độ chói hiện tại hay không và cờ sắc độ BDPCM biểu thị liệu BDPCM được áp dụng cho các khối sắc độ hiện tại hay không hay không.

FIG. 1

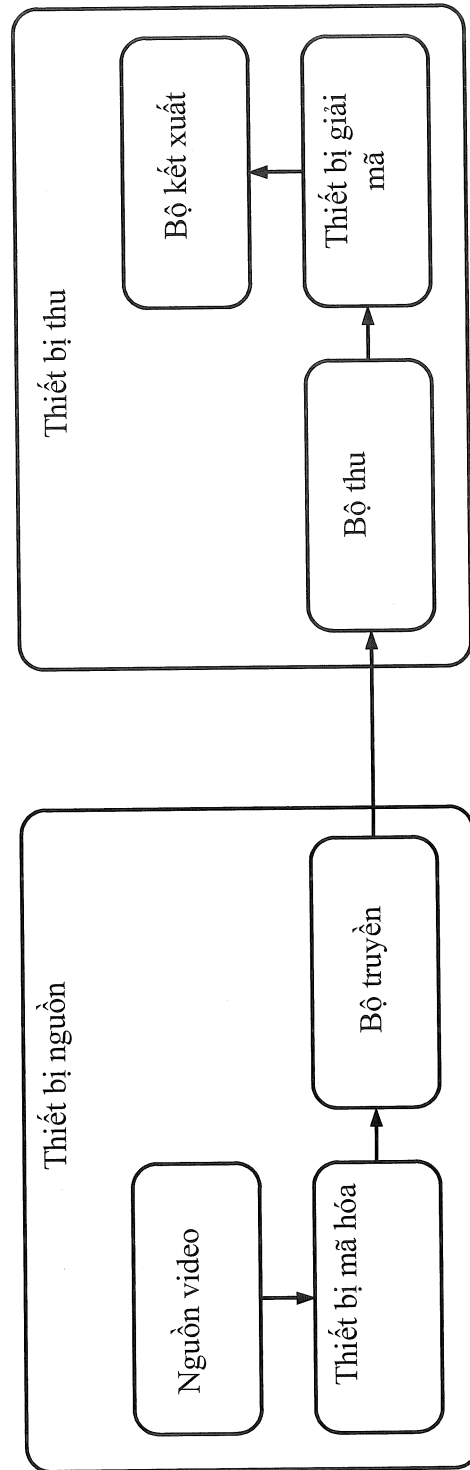


FIG. 3

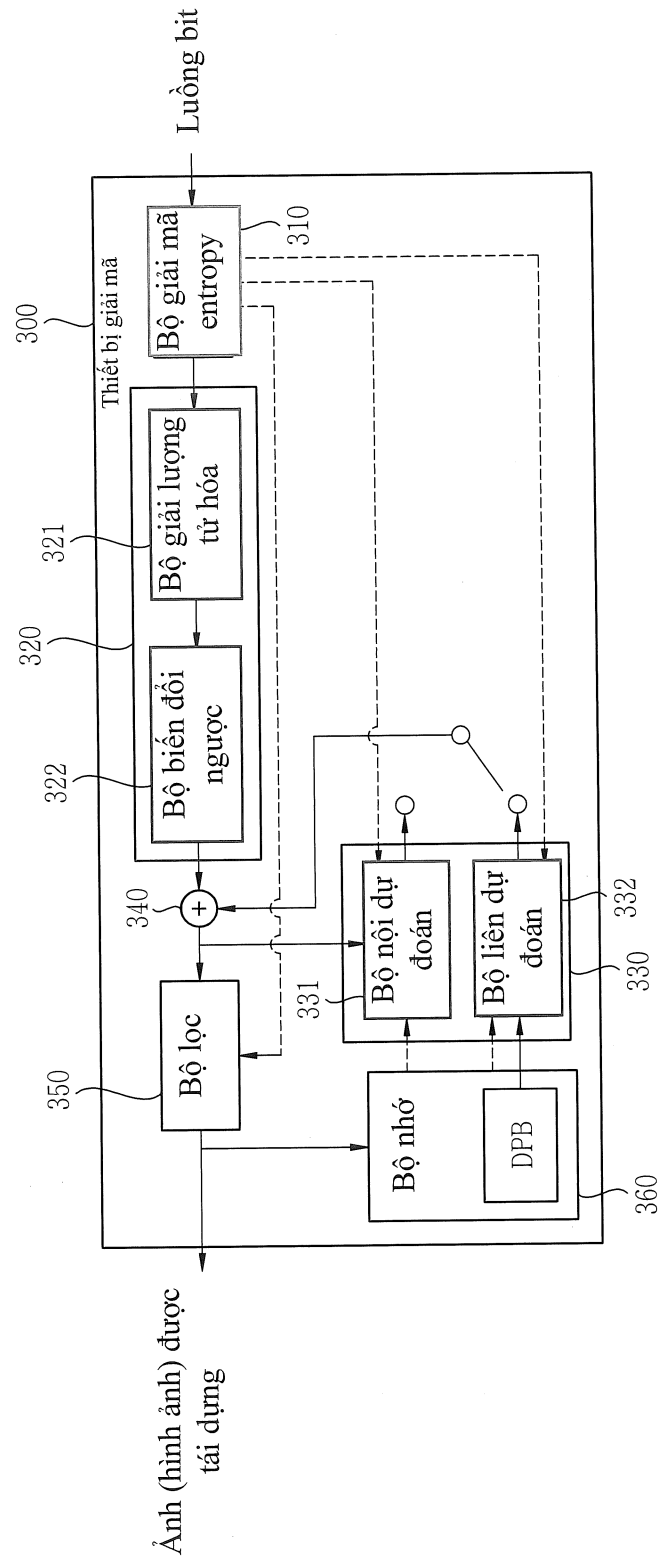


FIG. 4

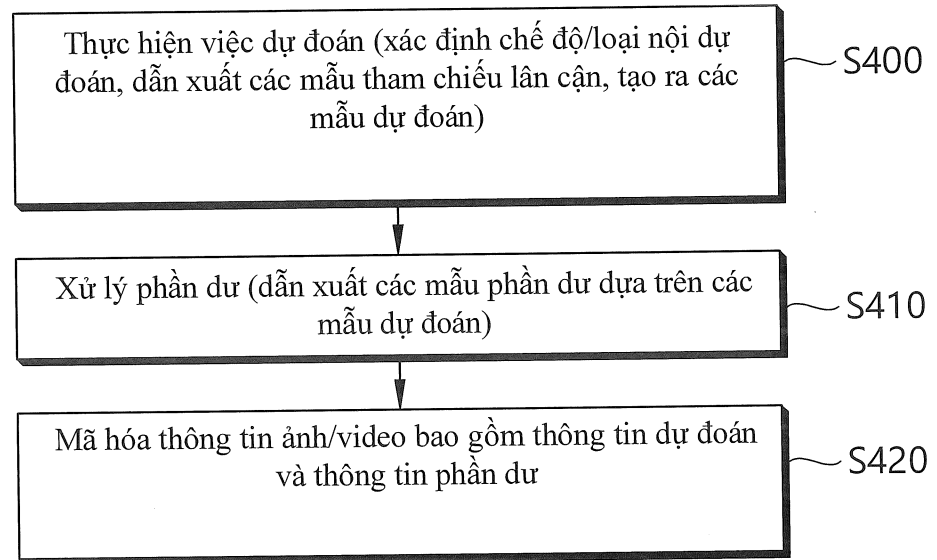


FIG. 5

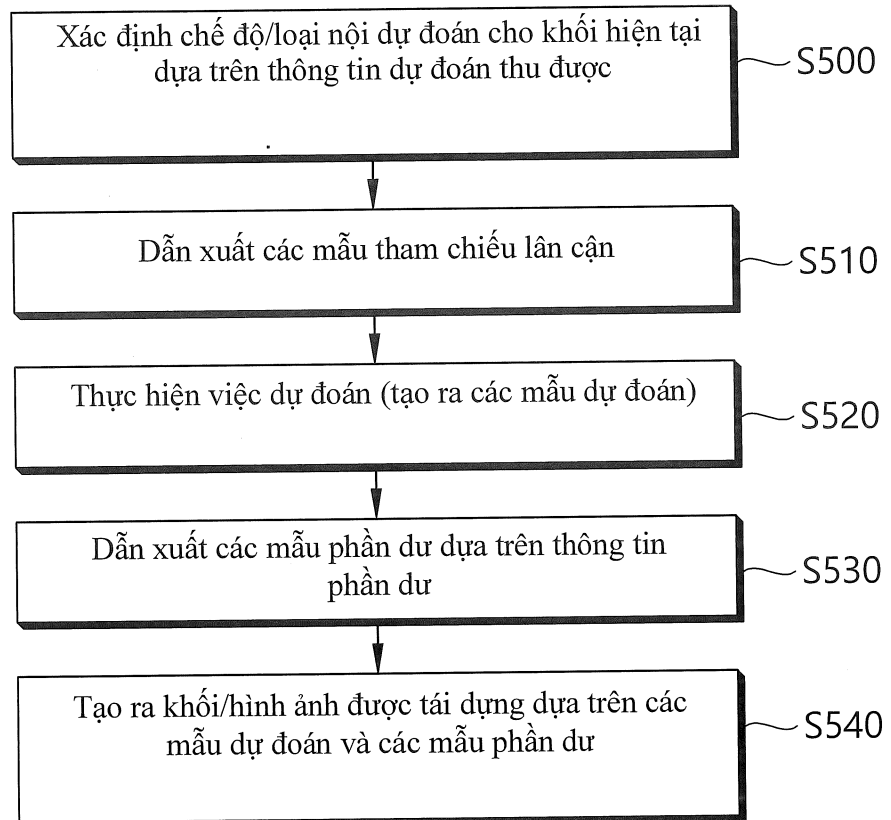


FIG. 6

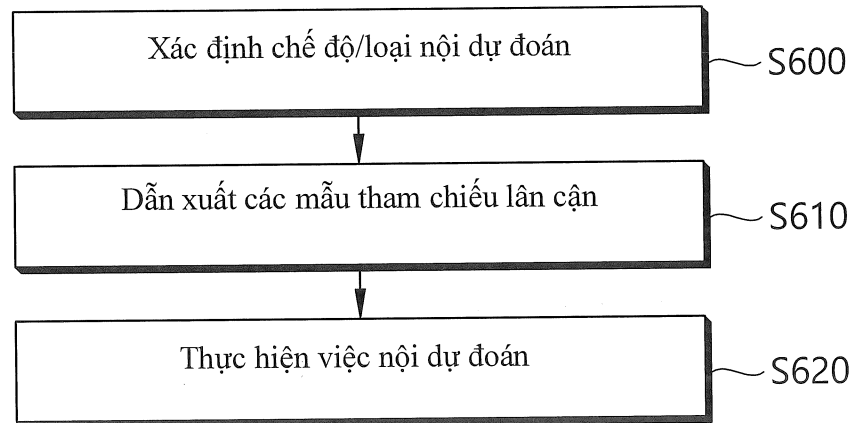


FIG. 7

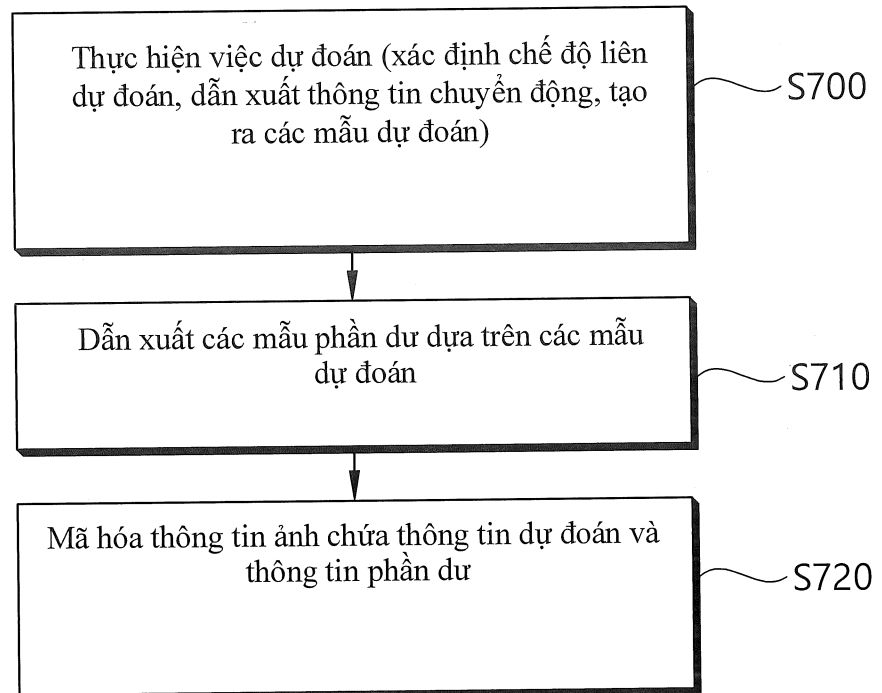


FIG. 8

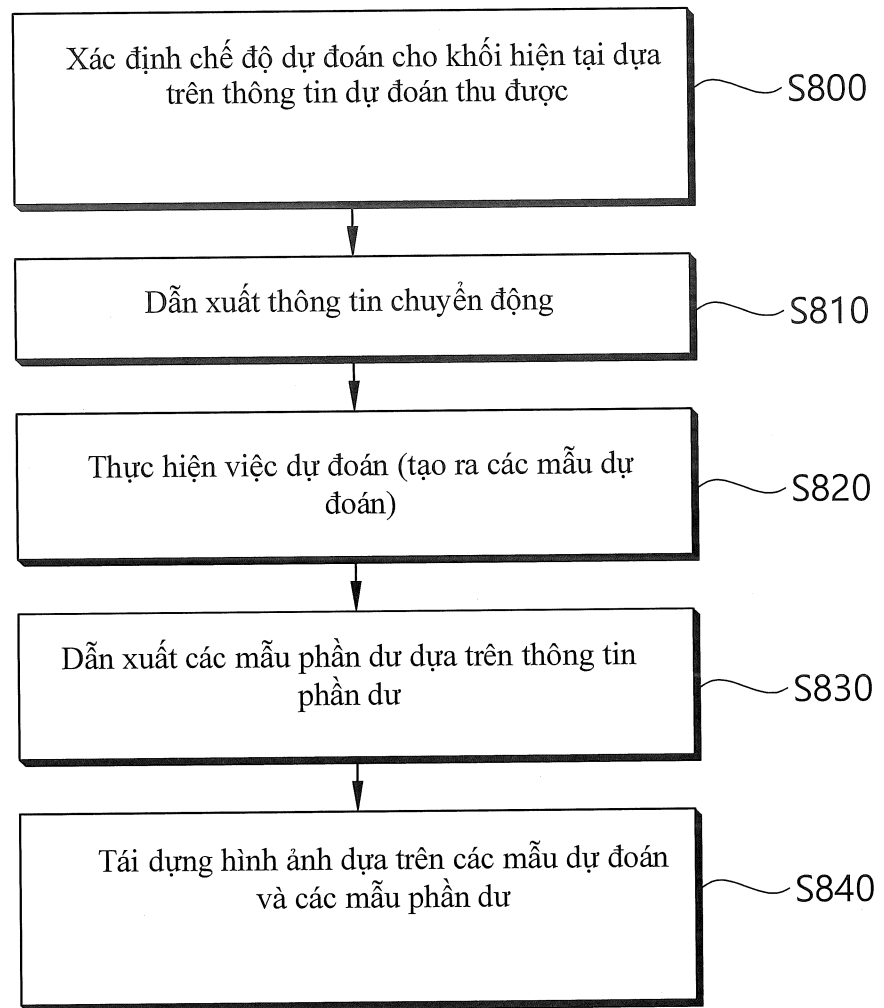


FIG. 9

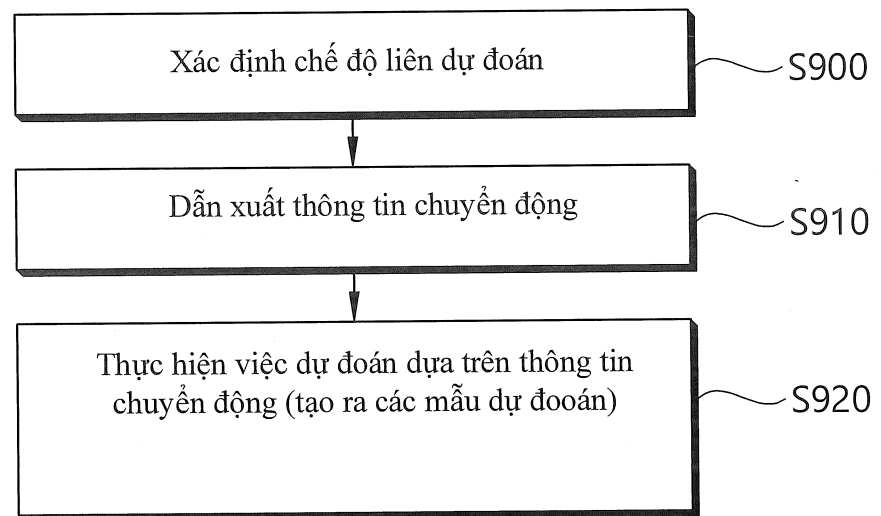


FIG. 10

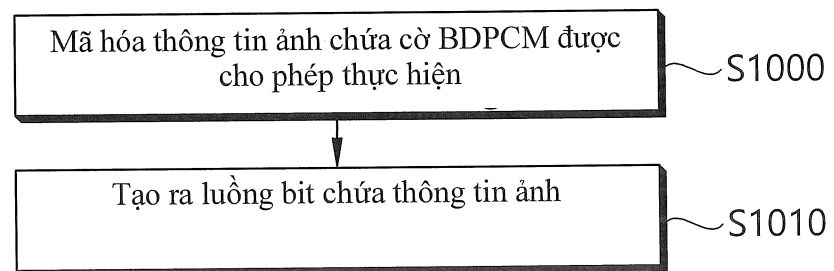
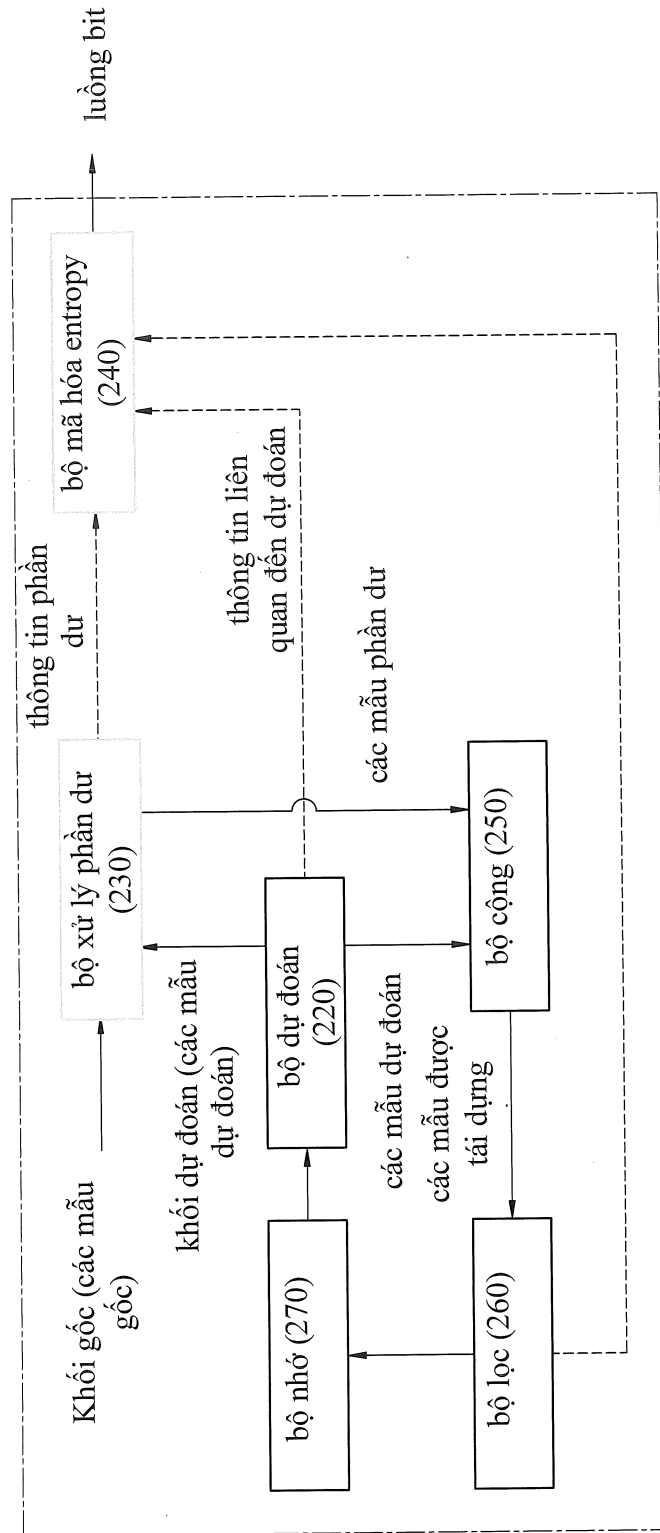


FIG. 11



thiết bị mã hóa (200)

FIG. 12

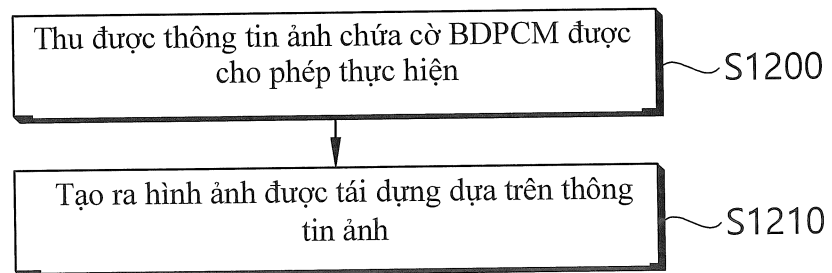


FIG. 13

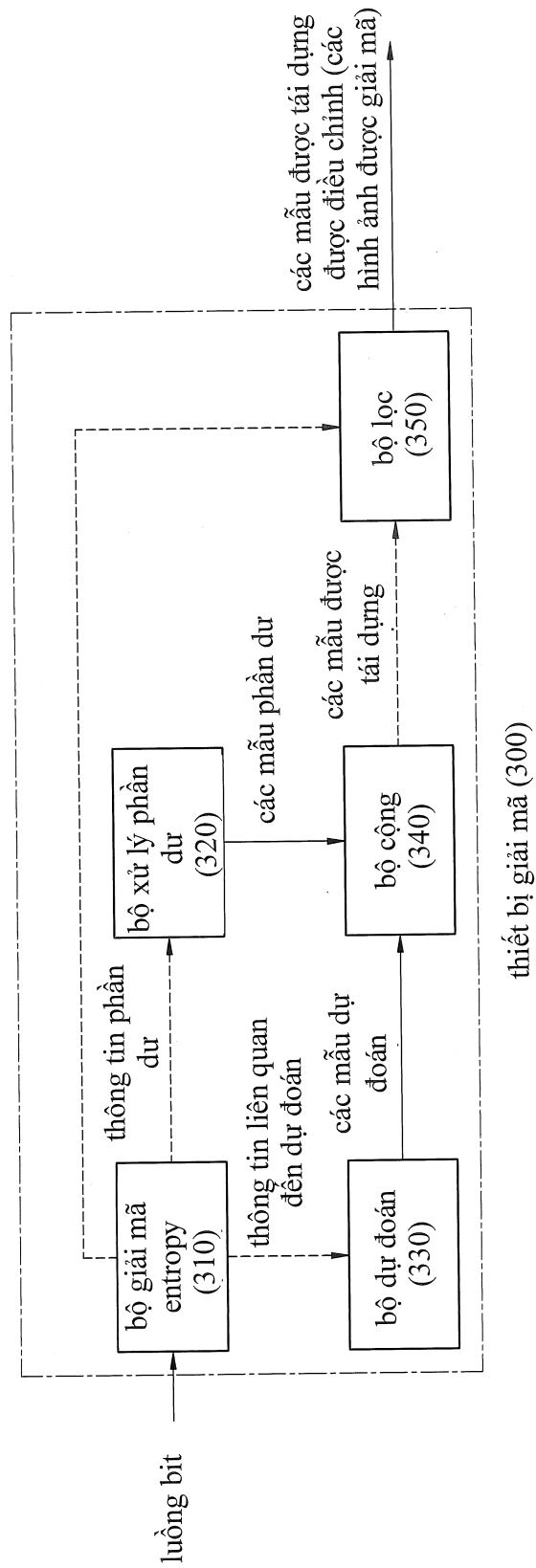


FIG. 14

