



(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
1-0053987
(51)^{2020.01} H04N 19/119; H04N 19/70; H04N 19/593; H04N 19/11; H04N 19/176 (13) B

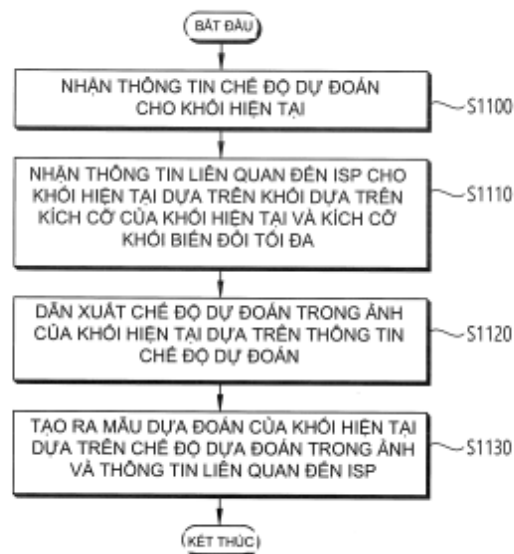
(21) 1-2021-05998 (22) 03/12/2019
(86) PCT/KR2019/016883 03/12/2019 (87) WO2020/197038 01/10/2020
(30) 62/822,077 22/03/2019 US
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/11/2021 404A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu Seoul 07336, Republic of Korea
(72) JANG, Hyeongmoon (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA HÌNH ẢNH VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-05998

(57) Phương pháp mà nhờ đó thiết bị giải mã sẽ giải mã hình ảnh, theo sáng chế, bao gồm các bước: nhận thông tin chế độ dự đoán về khối hiện tại; nhận thông tin liên quan đến các phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP) trên khối hiện tại trên cơ sở kích cỡ và kích cỡ khối chuyển đổi tối đa của khối hiện tại; dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán; và tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP.

FIG. 11



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến công nghệ tạo mã hình ảnh và, cụ thể hơn là, đến phương pháp và thiết bị cho việc dự đoán trong ảnh dựa trên phân vùng con trong ảnh trong hệ thống tạo mã hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này đề xuất phương pháp và thiết bị để tăng hiệu quả tạo mã hình ảnh.

Sáng chế này cũng đề xuất phương pháp và thiết bị dự đoán trong ảnh hiệu quả.

Sáng chế này cũng vẫn đề xuất phương pháp và thiết bị dự đoán trong ảnh để áp dụng các phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP) cho khối bé hơn hoặc bằng kích cỡ của đơn vị dữ liệu đường ống ảo (Virtual Pipeline Data Unit, VPDU).

Sáng chế này cũng vẫn đề xuất phương pháp và thiết bị để áp dụng ISP trong việc xem xét đến đường ống giải mã cho cách triển khai phần cứng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã. Phương pháp gồm các bước nhận thông tin chế độ dự đoán cho khối hiện tại, nhận thông tin liên quan đến phân vùng con trong ảnh (ISP) cho khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa, dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán, và tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã để thực hiện việc giải mã hình ảnh. Thiết bị giải mã gồm bộ giải mã entropi được tạo cấu hình để nhận thông tin chế độ dự đoán cho khối hiện tại, để nhận thông tin liên quan đến phân vùng con trong ảnh (ISP) cho khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa, bộ dự đoán được tạo cấu hình để dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán, và để tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa. Phương pháp gồm các bước dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, dẫn xuất thông tin liên quan đến các phân vùng con trong ảnh (ISP) cho khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa, tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP, tạo ra mẫu dự đoán dựa trên mẫu dự đoán, và mã hóa thông tin hình

ảnh gồm thông tin chế độ dự đoán về chế độ dự đoán trong ảnh, thông tin liên quan đến ISP và thông tin về mẫu dư.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa để thực hiện việc mã hóa hình ảnh. Thiết bị mã hóa gồm bộ dự đoán được tạo cấu hình để dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, để dẫn xuất thông tin liên quan đến các phân vùng con trong ảnh (ISP) cho khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa, để tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP, bộ trừ được tạo cấu hình để tạo ra mẫu dư dựa trên mẫu dự đoán, và bộ mã hóa entropi được tạo cấu hình để mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin chế độ dự đoán về chế độ dự đoán trong ảnh, thông tin liên quan đến ISP và thông tin về mẫu dư.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa.

Theo sáng chế, hiệu quả nén hình ảnh có thể được cải thiện.

Theo sáng chế, việc dự đoán trong ảnh hiệu quả có thể được đề xuất.

Theo sáng chế, vấn đề bị gây ra bằng cách áp dụng các phân vùng con trong ảnh (ISP) cho khối rộng hơn kích cỡ đơn vị dữ liệu đường ống ảo (VPDU) có thể được giải quyết.

Theo sáng chế, có thể ngăn chặn việc xử lý VPDU sai lệch mà bị gây ra bằng cách áp dụng ISP cho khối rộng hơn kích cỡ VPDU.

Theo sáng chế, có thể cung cấp ISP trong việc xem xét đến đường ống giải mã cho cách triển khai phần cứng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa một cách sơ lược hệ thống tạo mã video/hình ảnh mà sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.2 là sơ đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

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

Fig.4 minh họa ví dụ về 67 chế độ dự đoán trong ảnh.

Fig.5 thể hiện ví dụ về việc phân vùng khối theo ISP trong việc dự đoán trong ảnh.

Fig.6 thể hiện một ví dụ khác về việc phân vùng khối theo ISP trong việc dự đoán trong ảnh.

Fig.7 thể hiện ví dụ về việc phân vùng TT và BT mà không được cho phép trong việc xem xét đến kích cỡ VPDU.

Fig.8 thể hiện ví dụ về đường ống của việc xử lý HW.

Fig.9 thể hiện ví dụ về đường ống khi ISP được áp dụng cho khối rộng hơn kích cỡ VPDU.

Fig.10 minh họa một cách sơ lược phương pháp mã hóa hình ảnh bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Fig.11 minh họa một cách sơ lược phương pháp giải mã hình ảnh bởi thiết bị giải mã theo sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ minh họa cấu trúc của hệ thống phát luồng nội dung.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế này có thể được sửa đổi theo nhiều dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được minh họa trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án này không nhằm giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây được sử dụng chỉ đơn thuần để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Sự trình bày dạng số ít cũng gồm sự trình bày dạng số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các thuật ngữ như là "gồm" và "có" được nhằm chỉ ra rằng 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 lúc đó, mỗi thành phần trong số các thành phần trong các hình vẽ được mô tả trong sáng chế này được thể hiện một cách độc lập để thuận tiện cho việc mô tả liên quan tới các chức năng đặc tính khác nhau, và không có nghĩa là các thành phần được triển khai trong phần cứng riêng biệt hoặc phần mềm riêng biệt. Ví dụ, hai hoặc nhiều cấu hình trong số mỗi cấu hình có thể được tổ hợp để tạo thành một cấu hình, hoặc một cấu hình có thể được phân chia thành nhiều cấu hình. Các phương án mà trong đó mỗi cấu hình được tích hợp và/hoặc được tách rời cũng được gồm trong phạm vi của sáng chế mà không vượt ra khỏi mục đích của sáng chế.

Ở dưới đây, các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo đến các hình vẽ kèm theo. Ở dưới đây, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng cho các chi tiết giống nhau trong các hình vẽ, và các phần mô tả dư thừa của các chi tiết này sẽ được lược bỏ.

Fig.1 minh họa một cách sơ lược hệ thống tạo mã video/hình ảnh mà sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.1, hệ thống tạo mã video/hình ảnh có thể gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể vận chuyển thông tin video/hình ảnh được mã hóa hoặc dữ liệu trong dạng tệp hoặc phát luồng đến thiết bị nhận 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 nhận có thể gồm bộ nhận, thiết bị giải mã, và bộ kết xuất. Thiết bị tạo mã có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ truyền có thể được gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ nhận có thể được gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể gồm bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị có thể được tạo cấu hình như là thiết bị riêng biệt hoặc thành phần ngoài.

Nguồn video có thể giành được video/hình ảnh thông qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo ra video/hình ảnh. Nguồn video có thể gồm thiết bị chụp video/hình ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/hình ảnh. Thiết bị chụp video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, kho lưu trữ video/hình ảnh gồm các video/hình ảnh được chụp trước đó, và tương tự. Thiết bị tạo ra video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng, và điện thoại thông minh, và có thể tạo ra các video/hình ảnh (theo cách điện). Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra thông qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/hình ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa video/hình ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện một loạt các thủ tục như là việc dự đoán, việc biến đổi, và việc lượng tử hóa cho

việc nén và hiệu quả tạo mã. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được xuất ra trong dạng luồng bit.

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

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

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

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

Sáng chế này giới thiệu các phương án khác nhau của việc tạo mã video/hình ảnh, và các phương án có thể được thực hiện trong sự tổ hợp với nhau trừ khi được đề cập theo cách khác.

Trong sáng chế này, video có thể đề cập đến một loạt các hình ảnh theo thời gian. Ảnh đề cập chung đến đơn vị biểu diễn một hình ảnh trong vùng thời gian cụ thể, và lát/phiến là đơn vị cấu thành một phần của ảnh trong khi tạo mã. Lát/phiến có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU). Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều lát/phiến. Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều nhóm phiến. Một nhóm phiến có thể gồm một hoặc nhiều phiến. Một viên gạch có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của các hàng CTU trong phiến trong ảnh. Phiến có thể được phân vùng thành nhiều viên gạch, mà mỗi viên trong số đó được cấu thành từ một hoặc nhiều hàng CTU trong một phiến. Phiến không được phân vùng thành nhiều viên gạch cũng có thể được đề cập đến như là viên gạch. Việc quét viên gạch là việc sắp thứ tự trình tự cụ thể của việc phân vùng các CTU ảnh mà trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong viên gạch, các viên gạch trong phiến được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các viên gạch của phiến, và các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của ảnh. Phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU trong cột phiến cụ thể và hàng phiến cụ thể trong ảnh. Cột phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng với chiều cao của ảnh và chiều rộng được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh. Hàng phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh và chiều rộng bằng với chiều rộng của ảnh. Việc quét phiến là việc sắp thứ tự trình tự cụ thể của việc phân vùng các CTU ảnh mà trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong phiến, nhờ đó các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của ảnh. Lát gồm số nguyên của các viên gạch

của ảnh có thể được chứa theo cách dành riêng trong đơn vị NAL đơn lẻ. Lát có thể gồm có hoặc là số các phiên hoàn chỉnh hoặc chỉ là chuỗi liên tiếp của các viên gạch hoàn chỉnh của một phiên. Các nhóm phiên và các lát có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau trong sáng chế. Ví dụ, trong sáng chế, nhóm phiên/phần đầu nhóm phiên có thể được gọi là lát/phần đầu lát.

Điểm ảnh (pixel) hoặc pel có thể có nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một ảnh (hoặc một 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 chỉ biểu diễn 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 hình ảnh. Đơn vị có thể gồm ít nhất một thành phần trong số vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan tới vùng. Một đơn vị có thể gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ cb, cr). Đơn vị có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, các khối $M \times N$ có thể gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc bộ (hoặc các mảng) của các hệ số biến đổi của M cột và N hàng.

Trong sáng chế, thuật ngữ “/” và “,” nên được diễn giải là để chỉ ra “và/hoặc.” Ví dụ, sự trình bày “A/B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B.” Hơn nữa, “A, B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B.” Hơn nữa, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một thành phần trong số A, B, và/hoặc C.” Ngoài ra, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một thành phần trong số A, B, và/hoặc C.”)

Hơn nữa, theo một số phương án, thuật ngữ “hoặc” nên được diễn giải là để chỉ ra “và/hoặc.” Ví dụ, sự trình bày “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ có A, 2) chỉ có B,

và/hoặc 3) cả A và B. Nói cách khác, thuật ngữ "hoặc" trong sáng chế nên được diễn giải là để chỉ ra "theo cách bổ sung hoặc theo cách thay thế.")

Fig.2 là sơ đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Ở dưới đây, thiết bị mã hóa video có thể gồm thiết bị mã hóa hình ảnh.

Đề cập đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 gồm bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và bộ dự đoán trong ảnh 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ khử lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo ra khỏi được tái tạo. Bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 270 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 270 dưới dạng thành phần trong/ngoài.

Bộ phân vùng hình ảnh 210 có thể phân vùng hình 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 tạo mã (Coding Unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã có thể có thể được phân chia theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (Quad-Tree Binary-Tree Ternary-Tree, QTBTNT) từ đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU) hoặc đơn vị tạo mã lớp 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 còn được phân vùng nữa. Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng dựa trên hiệu quả tạo mã theo các đặc tính của hình ảnh, hoặc nếu cần thiết, thì đơn vị tạo mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy thành các đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn và đơn vị tạo mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục tạo mã có thể gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái tạo, vốn sẽ được mô tả sau. Theo một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn gồm đơn vị dự đoán (Prediction Unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia tách và được phân vùng từ đơn vị tạo mã cuối cùng được đề cập ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của mẫu dự đoán, 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 dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn tập hợp của các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được tạo thành từ M cột và N hàng. Mẫu có thể biểu diễn chung cho 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 chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng theo nghĩa tương ứng với một ảnh (hoặc hình ảnh) hoặc 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 dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 được trừ ra khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để tạo ra khối dư tín hiệu dư, mảng mẫu dư), và tín hiệu dư được tạo ra được truyền đến bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, đơn vị để trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối 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 gọi là khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán trong ảnh hay việc dự đoán liên ảnh được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hay trên CU. Như được mô tả sau đây trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra các kiểu thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán, như là thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

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

dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng một chỗ, CU được đặt cùng một chỗ (co-located CU, colCU), và tương tự, và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ (colocated Picture, colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 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 ra ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vectơ chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP), vectơ chuyển động của khối

lân cận có thể được sử dụng làm vectơ chuyển động bộ dự đoán và vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ ra bằng cách phát tín hiệu sự chênh lệch vectơ chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán trong ảnh hoặc việc dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà cũng có thể áp dụng một cách đồng thời cả việc dự đoán trong ảnh và việc dự đoán liên ảnh. Việc này có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh và liên ảnh được kết hợp (Combined Inter and Intra Prediction, CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (Intra Block Copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu (palette) cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã trong ảnh dung màn (Screen Content Coding, SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên ảnh mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là, ví dụ, việc tạo mã trong ảnh hoặc việc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu trong ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái tạo hoặc để tạo ra tín hiệu 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 dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể gồm ít nhất một kỹ thuật 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 tùy theo điều kiện (Conditionally Non-Linear Transform, CNT). Ở đây, GBT nghĩa là việc biến đổi thu nhận được từ đồ thị khi thông tin quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT đề cập đến biến đổi được tạo ra dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái tạo trước đó. Bên cạnh đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích cỡ hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích cỡ có thể biến đổi được khác hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropi 240 và bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa loại khối thành dạng vectơ một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng vectơ một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropi 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm mũ, tạo mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái tạo video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc tách biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) trong dạng luồng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau

như là tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS), tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập hợp thông số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS), hoặc tập hợp thông 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, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được phát tín hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa thông qua thủ tục mã hóa được mô tả ở trên và được gồm trong luồng bit. Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được xuất ra từ bộ mã hóa entrôpi 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có thể được gồm dưới dạng thành phần trong/ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách thay thế, bộ truyền có thể được gồm trong bộ mã hóa entrôpi 240.

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

lý trong ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên ảnh của ảnh tiếp theo thông qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

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

Bộ lọc 260 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra ảnh được tái tạo mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái tạo và lưu trữ ảnh được tái tạo mà được sửa đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra các kiểu thông tin khác nhau liên quan đến việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240 như được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

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

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu trữ ảnh được tái tạo mà được sửa đổi để sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà 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 ảnh hiện vừa được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự

đoán liên ảnh 221 và được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối được tái tạo trong ảnh hiện tại và có thể truyền các mẫu được tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 222.

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

Tham khảo đến Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể gồm bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, và bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể gồm bộ dự đoán liên ảnh 331 và bộ dự đoán trong ảnh 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể gồm bộ khử lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip hoặc bộ xử lý bộ giải mã) theo một phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 360 có thể gồm bộ đệm 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 gồm bộ nhớ 360 dưới dạng thành phần trong/ngoài.

Khi luồng bit gồm thông tin video/hình ảnh được nhập vào, thì thiết bị giải mã 300 có thể tái tạo hình ảnh tương ứng với quy trình mà trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị mã hóa trên 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 việc phân vùng khối thu nhận được từ luồng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa. Vì thế, bộ xử lý để giải mã có thể là đơn vị tạo mã, ví dụ, và đơn vị tạo 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 tạo mã hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn xuất từ đơn vị tạo mã. Tín hiệu

hình ảnh được tái tạo mà được giải mã và xuất ra thông qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo thông qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 trong dạng luồng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh (hoặc tái tạo ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như tập hợp thông số thích ứng (APS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số chuỗi (sSPS), hoặc bộ thông số video (VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được phát tín hiệu/nhận được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau trong sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và thu nhận được từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp tạo mã như tạo mã Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và xuất ra các phần tử cú pháp cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn là, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể nhận ngăn tương ứng với từng phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin phần tử cú pháp đích giải mã, thông tin giải mã của khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ngăn được giải mã trong giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên ngăn bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của ngăn 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 entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin của ký hiệu/ngăn được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ngăn 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 entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên ảnh 332 và bộ dự đoán trong ảnh 331), và giá trị dư mà việc giải mã entropi được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropi 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể được nhập vào trong bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể dẫn xuất tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Bên cạnh đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong lúc đó, bộ nhận (không được thể hiện) để nhận được xuất ra tín hiệu từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình làm phần tử trong/ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ nhận có thể là thành phần của bộ giải mã entropi 310. Trong lúc đó, thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/hình ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/hình ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể gồm ít nhất một thành phần trong số bộ khử lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể khử lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng 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 khử lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc khử lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích cỡ bước lượng tử hóa) và thu nhận được các hệ số biến đổi.

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

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

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà còn có thể áp dụng một cách đồng thời việc dự đoán trong ảnh và dự đoán liên ảnh. Việc này có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh và liên ảnh được kết hợp (CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã trong ảnh dung màn (SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên ảnh mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là, ví dụ, việc tạo mã trong ảnh hoặc việc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu trong ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân

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

Bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trong ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vectơ chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa trên thông tin lựa chọn ứng viên nhận được. Việc dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và

thông tin về việc dự đoán có thể gồm thông tin chỉ ra chế độ dự đoán liên ảnh cho khối hiện tại.

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

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

Trong lúc đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (Luma Mapping with Chroma Scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong quy trình giải mã ảnh.

Bộ lọc 350 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra ảnh được tái tạo mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái tạo và lưu trữ ảnh được tái tạo mà được sửa đổi trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và tương tự.

Ảnh được tái tạo (được sửa đổi) mà được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được

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

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

Như được mô tả ở trên, khi thực hiện việc tạo mã video, thì việc dự đoán được thực hiện để tăng cường hiệu quả nén. Khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, nghĩa là, khối tạo mã mục tiêu, có thể được tạo ra thông qua việc dự đoán. Trong trường hợp này, khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán sẽ được dẫn xuất giống hệt trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Thiết bị mã hóa có thể tăng cường hiệu quả tạo mã bằng cách phát tín hiệu, đến thiết bị giải mã, thông tin về phần dư (thông tin phần dư) giữa khối gốc không phải là tự bản thân giá trị mẫu gốc của khối gốc và khối được dự đoán. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối dư gồm các mẫu dư dựa trên thông tin phần dư, có thể tạo ra phần tái tạo gồm các mẫu được tái tạo bằng cách cộng khối dư và khối được dự đoán, và có thể tạo ra ảnh được tái tạo gồm các khối được tái tạo.

Thông tin phần dư có thể được tạo ra thông qua thủ tục biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, có

thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu dư (mảng mẫu dư) được gồm trong khối dư, có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, và có thể phát tín hiệu thông tin phần dư liên quan đến thiết bị giải mã (thông qua luồng bit). Trong trường hợp này, thông tin phần dư có thể gồm thông tin, như là thông tin giá trị, thông tin vị trí, sơ đồ biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục khử lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư, và có thể dẫn xuất các mẫu dư (hoặc khối dư). Thiết bị giải mã có thể tạo ra ảnh được tái tạo dựa trên khối được dự đoán và khối dư. Hơn thế nữa, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối dư bằng cách khử lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho việc tham khảo tới việc dự đoán liên ảnh của ảnh tiếp theo, và có thể tạo ra ảnh được tái tạo.

Việc dự đoán trong ảnh có thể biểu diễn việc dự đoán tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong ảnh (ở dưới đây, là ảnh hiện tại) mà khối hiện tại thuộc về. Khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm mẫu liền kề với ranh giới bên trái của khối hiện tại có kích cỡ là $nW \times nH$, tổng cộng là $2 \times nH$ mẫu lân cận phần dưới cùng bên trái, mẫu liền kề với ranh giới trên cùng của khối hiện tại, tổng cộng là $2 \times nW$ mẫu lân cận phần trên cùng bên phải, và một mẫu lân cận phần trên cùng bên trái của khối hiện tại. Hơn nữa, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại cũng có thể gồm các mẫu lân cận trên cùng của nhiều các cột và các mẫu lân cận bên trái của nhiều các hàng. Hơn nữa, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại cũng có thể gồm tổng cộng là nH mẫu liền kề với ranh giới bên phải của khối hiện tại có kích cỡ

là $nW \times nH$, tổng cộng là nW mẫu liền kề với ranh giới dưới cùng của khối hiện tại, và một mẫu lân cận phần dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

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

Khi các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất, thì (i) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên trung bình hoặc việc nội suy của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và (ii) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có sẵn theo 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.

Hơn nữa, mẫu dự đoán cũng có thể được tạo ra thông qua việc nội suy giữa mẫu lân cận thứ nhất được đặt theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại và mẫu lân cận thứ hai được đặt theo hướng ngược lại với hướng dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh nội suy tuyến tính (Linear Interpolation Intra Prediction, LIP). Hơn nữa, các mẫu dự đoán sắc độ có thể được tạo ra dựa trên các mẫu độ chói nhờ sử dụng mô hình tuyến tính. Trường hợp này có thể được gọi là chế độ LM.

Hơn nữa, các mẫu dự đoán tạm thời của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận được lọc, và mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách lấy tổng có trọng số tại ít nhất một mẫu tham chiếu được dẫn xuất

theo chế độ dự đoán trong ảnh trong số các mẫu tham chiếu lân cận sẵn có nghĩa là, các mẫu tham chiếu lân cận không được lọc, và mẫu dự đoán tạm thời. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh phụ thuộc sự định vị (Position Dependent Intra Prediction, PDPC).

Hơn nữa, đường mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số các đường mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể được lựa chọn, và mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất từ đường tương ứng nhờ sử dụng mẫu tham chiếu được đặt theo hướng dự đoán. Trong trường hợp này, mã hóa việc dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện như là phương pháp để chỉ ra (phát tín hiệu) đường mẫu tham chiếu được sử dụng cho thiết bị giải mã. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu (Multi-Reference Line, MRL) hoặc việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL.

Hơn nữa, việc dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện dựa trên cùng một chế độ dự đoán trong ảnh bằng cách phân chia khối hiện tại thành các phân vùng con dọc hoặc ngang, và các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong đơn vị của phân vùng con. Nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được áp dụng một cách đồng đều cho các phân vùng con, và mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong đơn vị của phân vùng con, nhờ đó tăng cường hiệu suất dự đoán trong ảnh khi cần thiết. Phương pháp dự đoán như vậy có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh dựa trên các phân vùng con trong ảnh (ISP) hoặc ISP.

Các phương pháp dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên có thể được gọi là loại dự đoán trong ảnh để phân biệt với chế độ dự đoán trong ảnh. Loại dự đoán trong ảnh có thể được gọi theo nhiều thuật ngữ khác nhau như là kỹ thuật dự đoán trong ảnh hoặc chế

độ dự đoán trong ảnh bổ sung. Ví dụ, loại dự đoán trong ảnh (hoặc chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung, v.v.) có thể gồm ít nhất một thành phần trong số LIP, PDPC, MRL, và ISP được đề cập ở trên. Phương pháp dự đoán trong ảnh chung ngoại trừ loại dự đoán trong ảnh cụ thể như là LIP, PDPC, MRL, và ISP có thể được gọi là loại dự đoán trong ảnh thông thường. Loại dự đoán trong ảnh thông thường nói chung có thể được áp dụng khi loại dự đoán trong ảnh cụ thể không được áp dụng, và việc dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên. Thông tin về loại dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa bởi thiết bị mã hóa và được gồm trong luồng bit cần được phát tín hiệu đến thiết bị giải mã. Thông tin về loại dự đoán trong ảnh có thể được triển khai trong các dạng khác nhau, như là thông tin chỉ ra liệu mỗi loại dự đoán trong ảnh có được áp dụng hay không hoặc thông tin chỉ số chỉ ra một loại trong số vài loại dự đoán trong ảnh. Trong lúc đó, nếu cần thiết, việc lọc xử lý trước có thể được thực hiện trên mẫu dự đoán được dẫn xuất.

Cụ thể là, thủ tục dự đoán trong ảnh có thể gồm bước xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh, bước dẫn xuất mẫu tham chiếu lân cận, và bước dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên chế độ/loại dự đoán trong ảnh. Bên cạnh đó, bước lọc trước có thể được thực hiện trên mẫu dự đoán được dẫn xuất khi cần thiết.

Danh sách chế độ khả thi nhất (Most Probable Mode, MPM) để dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên có thể được tạo cấu hình theo kiểu khác nhau tùy theo loại dự đoán trong ảnh. Theo cách thay thế, danh sách MPM có thể được tạo cấu hình chung bất kể loại dự đoán trong ảnh.

Trong trường hợp mà việc dự đoán trong ảnh được áp dụng, thì chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể lựa chọn một ứng viên

trong số các ứng viên MPM trong danh sách MPM, vốn được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận (ví dụ, các khối lân cận bên trái và/hoặc trên cùng) của khối hiện tại và các chế độ ứng viên bổ sung, dựa trên chỉ số MPM nhận được, hoặc có thể lựa chọn một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại mà không được gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại. Danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để gồm hoặc không gồm chế độ phẳng làm ứng viên. Ví dụ, nếu danh sách MPM gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 6 ứng viên, trong khi nếu danh sách MPM không gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 5 ứng viên. Nếu danh sách MPM không gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì cờ không phải là phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) chỉ ra việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không phải là chế độ phẳng hay không, có thể được phát tín hiệu. Ví dụ, cờ MPM có thể được phát tín hiệu trước tiên, và chỉ số MPM và cờ không phải là phẳng có thể được phát tín hiệu trong trường hợp mà giá trị của cờ MPM là 1. Hơn nữa, chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu trong trường hợp mà giá trị của cờ không phải là phẳng là 1. Ở đây, lý do mà danh sách MPM được tạo cấu hình để không gồm chế độ phẳng làm ứng viên là để kiểm tra trước tiên xem chế độ phẳng bằng cách phát tín hiệu trước tiên cho cờ (cờ không phải là phẳng) vì chế độ phẳng luôn được xem như là MPM thay cho việc chế độ phẳng không phải là MPM.

Ví dụ, việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại là ở trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) hay ở trong các chế độ còn lại có thể được chỉ ra dựa trên cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`). Giá trị cờ MPM 1 có thể biểu diễn rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại là ở trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng), và giá trị cờ MPM 0 có thể biểu diễn rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không ở trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng). Giá trị cờ không phải là

phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) 0 có thể biểu diễn rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại là chế độ phẳng, và giá trị cờ không phải là phẳng 1 có thể biểu diễn rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không phải là chế độ phẳng. Chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu trong dạng phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`, và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể được phát tín hiệu trong dạng phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể chỉ ra một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại vốn không được gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) trong số tất cả các chế độ dự đoán trong ảnh bằng cách lập chỉ số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại theo thứ tự của các số chế độ dự đoán. Chế độ dự đoán trong ảnh có thể là chế độ dự đoán trong ảnh cho (mẫu) thành phần độ chói. Ở dưới đây, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một thành phần trong số cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`), cờ không phải là phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`), chỉ số MPM (ví dụ, `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (`rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`). Trong sáng chế, danh sách MPM có thể được gọi là theo các cách gọi khác nhau, như là danh sách ứng viên MPM, `candModeList`, và tương tự. Nếu MIP được áp dụng cho khối hiện tại, cờ `mpm` riêng biệt (ví dụ, `intra_mip_mpm_flag`), chỉ số `mpm` (ví dụ, `intra_mip_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (ví dụ, `intra_mip_mpm_remainder`) có thể được phát tín hiệu cho MIP, và cờ không phải là phẳng không được phát tín hiệu.

Nói cách khác, nếu việc phân vùng khối cho hình ảnh nói chung là được thực hiện, thì khối hiện tại cần được tạo mã và khối lân cận có các đặc tính hình ảnh tương tự. Theo đó, có khả năng cao là khối hiện tại và khối lân cận có cùng một chế độ dự đoán trong

ảnh hoặc chế độ dự đoán tương tự. Theo đó, bộ mã hóa có thể sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận để mã hóa chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách các chế độ khả thi nhất (MPM) cho khối hiện tại. Danh sách MPM có thể được biểu diễn như là danh sách ứng viên MPM. Ở đây, thuật ngữ MPM có thể có nghĩa là chế độ mà được sử dụng để cải thiện hiệu quả tạo mã trong việc xem xét đến sự tương tự giữa khối hiện tại và khối lân cận trong quá trình tạo mã chế độ dự đoán trong ảnh. Như được mô tả ở trên, danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để gồm chế độ phẳng, hoặc có thể được tạo cấu hình để loại trừ chế độ phẳng. Ví dụ, nếu danh sách MPM gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên của danh sách MPM có thể là 6. Hơn nữa, nếu danh sách MPM không gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên của danh sách MPM có thể là 5.

Bộ mã hóa/bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách MPM gồm 6 MPM.

Để tạo cấu hình danh sách MPM, thì ba kiểu chế độ là các chế độ trong ảnh mặc định, các chế độ trong ảnh lân cận, và các chế độ trong ảnh được dẫn xuất có thể được xem xét.

Đối với các chế độ trong ảnh lân cận, thì hai khối lân cận, nghĩa là, khối lân cận bên trái và khối lân cận trên cùng, có thể được xem xét.

Như được mô tả ở trên, nếu danh sách MPM được tạo cấu hình để không gồm chế độ phẳng, thì chế độ phẳng được loại trừ khỏi danh sách, và số lượng các ứng viên của danh sách MPM có thể được thiết lập là 5.

Fig.4 minh họa ví dụ về 67 chế độ dự đoán trong ảnh.

Tham khảo đến Fig.4, trong số các chế độ dự đoán trong ảnh, chế độ có hướng hoặc chế độ có góc có thể phân biệt chế độ dự đoán trong ảnh có tính hướng ngang và

chế độ dự đoán trong ảnh có tính hướng dọc với nhau xung quanh chế độ dự đoán trong ảnh số 34 có hướng dự đoán đường chéo trên cùng bên trái. Trên Fig.4, H và V có nghĩa là tính hướng ngang và tính hướng dọc, một cách tương ứng, và các số từ -32 đến 32 biểu diễn các sự dịch chuyển theo đơn vị là $1/32$ trên sự định vị lưới mẫu. Các chế độ dự đoán trong ảnh từ số 2 đến số 33 có tính hướng ngang, và các chế độ dự đoán trong ảnh từ số 34 đến số 66 có tính hướng dọc. Chế độ dự đoán trong ảnh số 18 và chế độ dự đoán trong ảnh số 50 biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh ngang và chế độ dự đoán trong ảnh dọc, một cách tương ứng. Chế độ dự đoán trong ảnh số 2 có thể được gọi là chế độ dự đoán trong ảnh đường chéo dưới cùng bên trái, chế độ dự đoán trong ảnh số 34 có thể được gọi là chế độ dự đoán trong ảnh đường chéo trên cùng bên trái, và chế độ dự đoán trong ảnh số 66 có thể được gọi là chế độ dự đoán trong ảnh đường chéo trên cùng bên phải.

Hơn nữa, chế độ không có hướng hoặc chế độ không có góc trong số các chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ DC dựa trên trung bình của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại hoặc chế độ phẳng dựa trên việc nội suy.

Trong việc dự đoán trong ảnh thông thường, khối hiện đang cần được mã hóa được coi là một đơn vị tạo mã, và việc mã hóa được thực hiện mà không cần phân vùng. Tuy nhiên, trong chế độ tạo mã phân vùng con trong ảnh (ISP), việc dự đoán trong ảnh mã hóa có thể được thực hiện bằng cách phân vùng khối hiện đang cần được mã hóa theo hướng ngang hoặc hướng dọc. Trong trường hợp này, khối được tái tạo có thể được tạo ra bằng cách thực hiện việc mã hóa/giải mã trong đơn vị của khối được phân vùng, và khối được tái tạo có thể được sử dụng như là khối tham chiếu của khối được phân vùng tiếp theo. Ví dụ, ISP có thể thực hiện việc phân vùng khối như được thể hiện trong bảng 1 theo kích cỡ khối.

[Bảng 1]

Kích cỡ khối (CU)	số lượng các phân vùng
4x4	không được phân vùng
4x8, 8x4	2
tất cả các trường hợp khác	4

Tham khảo đến bảng 1, việc phân vùng khối theo ISP có thể được thực hiện theo kiểu khác nhau phụ thuộc vào kích cỡ hoặc hình dạng của khối, ví dụ, việc phân vùng khối có thể được thực hiện như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6 Trong bảng 1, số lượng các phân vùng có thể có nghĩa là số lượng các phân vùng con, và các phân vùng con có thể chỉ ra khối được tạo ra bằng cách phân vùng, khối được phân vùng, hoặc khu vực được phân vùng.

Fig.5 thể hiện ví dụ về việc phân vùng khối theo ISP trong việc dự đoán trong ảnh.

Khi kích cỡ của khối là 4x8 hoặc 8x4, thì khối có thể được phân vùng thành hai khối trong ISP. Ở đây, khối được phân vùng có thể được gọi là phân vùng con hoặc khối con.

Tham khảo đến Fig.5, việc phân vùng ngang hoặc việc phân vùng dọc có thể được thực hiện cho khối có kích cỡ $W \times H$. Ví dụ, khi được phân vùng theo phương ngang, thì khối có kích cỡ $W \times H$ có thể là được phân vùng thành hai phân vùng con có kích cỡ $W \times H/2$. Khi được phân vùng theo phương dọc, thì khối có kích cỡ $W \times H$ có thể là được phân vùng thành hai phân vùng con có kích cỡ $W/2 \times H$. Ở đây, W có thể biểu diễn chiều rộng của khối, và H có thể biểu diễn chiều cao của khối. Ngoài ra, $W \times H$ có thể là 4x8 hoặc 8x4.

Ví dụ, khối 8x4 có thể được phân vùng thành hai phân vùng con có kích cỡ là 8×2 khi được phân vùng theo phương ngang, hoặc thành hai phân vùng con có kích cỡ là

4x4 khi được phân vùng theo phương dọc. Theo cách thay thế, khối kích cỡ 4x8 có thể được phân vùng thành hai phân vùng con có kích cỡ là 4x4 khi được phân chia theo phương ngang, hoặc thành hai phân vùng con có kích cỡ là 2x8 khi được phân vùng theo phương dọc.

Fig.6 thể hiện một ví dụ khác về việc phân vùng khối theo ISP trong việc dự đoán trong ảnh.

Khi kích cỡ của khối không phải là 4x4, 4x8, hoặc 8x4, thì khối có thể được phân vùng thành 4 khối trong ISP. Nghĩa là, trong tất cả các trường hợp mà tại đó kích cỡ của khối không phải là 4x4, 4x8, hoặc 8x4, thì khối có thể được phân vùng thành 4 khối trong ISP. Ở đây, khối được phân vùng có thể được gọi là phân vùng con hoặc khối con.

Tham khảo đến Fig.6, việc phân vùng ngang hoặc việc phân vùng dọc có thể được thực hiện cho khối có kích cỡ WxH. Ví dụ, khi được phân vùng theo phương ngang, thì khối có kích cỡ WxH có thể là được phân vùng thành 4 các phân vùng con có kích cỡ WxH/4, và khi được phân vùng theo phương dọc, thì khối có kích cỡ WxH có thể là được phân vùng thành 4 các phân vùng con có kích cỡ W/4xH. Ở đây, W có thể biểu diễn chiều rộng của khối, và H có thể biểu diễn chiều cao của khối. Ngoài ra, WxH có thể không phải là 4x4, 4x8, hoặc 8x4.

Trong việc dự đoán trong ảnh, đối với ISP, thì danh sách MPM có thể được tạo ra theo mỗi phương pháp phân vùng (việc phân vùng ngang và việc phân vùng dọc) để giảm độ phức tạp tạo mã, và chế độ tối ưu có thể được tạo ra bằng cách so sánh chế độ dự đoán phù hợp trong số các chế độ dự đoán trong danh sách MPM được tạo ra với sự tối ưu hóa nhiễu loạn tốc độ (Rate Distortion Optimization, RDO). Nghĩa là, ứng viên tối ưu hoặc chế độ tối ưu dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất từ trong số các ứng viên hoặc các chế độ dự đoán trong ảnh được gồm trong danh sách MPM, và việc dự

đoán trong ảnh có thể được thực hiện dựa trên việc này. Ở đây, ứng viên tối ưu hoặc chế độ tối ưu dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng sự nhiễu loạn tốc độ bit. Theo cách thay thế, ứng viên tối ưu có thể được dẫn xuất bằng cách so sánh sự nhiễu loạn tốc độ bit đối với mỗi ứng viên trong danh sách MPM.

Bên cạnh đó, khi MRL được mô tả ở trên được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh, thì ISP có thể không được sử dụng. Nghĩa là, khi việc dự đoán trong ảnh được thực hiện nhờ sử dụng các đường nhiều tham chiếu, thì ISP không thể được sử dụng với nhau. Theo cách thay thế, khi việc dự đoán trong ảnh được thực hiện nhờ sử dụng đường tham chiếu thứ 0, thì ISP có thể được sử dụng. Ở đây, trường hợp mà tại đó việc dự đoán trong ảnh được thực hiện nhờ sử dụng đường tham chiếu thứ 0 có thể chỉ ra trường hợp mà tại đó MRL không được sử dụng hoặc trường hợp mà tại đó đường tham chiếu thứ 0 được sử dụng bởi vì giá trị trường `intra_luma_ref_idx` là 0 dù cho MRL được sử dụng. Ngoài ra, khi ISP được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh, thì PDPC có thể không được sử dụng.

Trong phương án, thông tin liên quan đến ISP để sử dụng ISP có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không. Ở đây, thông tin liên quan đến ISP có thể được gọi là thông tin về phân vùng con trong ảnh hoặc thông tin phân vùng con trong ảnh. Thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không có thể chỉ ra thông tin về việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không, và có thể gồm `intra_subpartitions_mode_flag`. Thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không có thể được trình bày là cờ ISP. Thông tin liên quan đến ISP có thể còn gồm thông tin về hướng chia tách khi ISP được áp dụng cho khối hiện tại bởi thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không. Thông tin về hướng chia tách có thể chỉ ra thông tin về liệu

việc phân vùng là ngang hay dọc, và có thể gồm `intra_subpartitions_split_flag`. Phương án có thể mã hóa/giải mã thông tin liên quan đến ISP.

Thông tin liên quan đến ISP có thể được phát tín hiệu trong các đơn vị của các khối. Theo cách thay thế, nó có thể được phát tín hiệu thông qua cú pháp đơn vị tạo mã (CU). Theo cách thay thế, cú pháp đơn vị tạo mã có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không. Theo cách thay thế, cú pháp đơn vị tạo mã có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không và thông tin về hướng chia tách. Theo cách thay thế, cú pháp đơn vị tạo mã có thể được tạo ra trong thiết bị mã hóa và được phát tín hiệu đến thiết bị giải mã. Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh hoặc giải mã dựa trên cú pháp đơn vị tạo mã được phát tín hiệu. Ví dụ, cú pháp đơn vị tạo mã có thể gồm bảng 2 dưới đây. Theo cách thay thế, cú pháp đơn vị tạo mã có thể gồm thông tin liên quan đến ISP như được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

[Bảng 2]

if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY)	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_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)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	

Trong bảng 2, thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không có thể gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag`, và thông tin về hướng chia tách có thể gồm trường `intra_subpartitions_split_flag`.

Ví dụ, khi ISP được áp dụng, thì chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được áp dụng một cách đồng đều cho các phân vùng con, và hiệu suất dự đoán trong ảnh có

thể được cải thiện bằng cách dẫn xuất và sử dụng mẫu tham chiếu lân cận trong các đơn vị của các phân vùng con. Nghĩa là, khi ISP được áp dụng, thì thủ tục xử lý mẫu dư có thể được thực hiện trong các đơn vị của các phân vùng con.

Nói cách khác, các mẫu dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất cho mỗi phân vùng con, và các mẫu được tái tạo có thể được thu nhận bằng cách cộng các tín hiệu dư (các mẫu dư) cho phân vùng con tương ứng. Ở đây, các tín hiệu dư (các mẫu phân dư) có thể được dẫn xuất thông qua thủ tục khử lượng tử hóa ngược/biến đổi ngược hoặc tương tự dựa trên thông tin phân dư (thông tin hệ số biến đổi được lượng tử hóa hoặc cú pháp tạo mã phân dư) trong luồng bit được mô tả ở trên.

Nghĩa là, các mẫu dự đoán cho phân vùng con thứ nhất có thể được dẫn xuất, các mẫu dư có thể được dẫn xuất, và dựa trên việc này, thì các mẫu được tái tạo cho phân vùng con thứ nhất có thể được dẫn xuất. Trong trường hợp này, khi các mẫu dự đoán cho phân vùng con thứ hai được dẫn xuất, thì một số mẫu trong số các mẫu được tái tạo trong phân vùng con thứ nhất (ví dụ, các mẫu tham chiếu lân cận bên trái hoặc trên cùng của phân vùng con thứ hai) có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu lân cận cho phân vùng con thứ hai. Theo cách tương tự, việc dẫn xuất của các mẫu dự đoán cho phân vùng con thứ hai có thể được thực hiện, và việc dẫn xuất của các mẫu dư có thể được thực hiện, và dựa trên các việc này, thì các mẫu được tái tạo cho phân vùng con thứ hai có thể được dẫn xuất. Trong trường hợp này, khi các mẫu dự đoán cho phân vùng con thứ ba được dẫn xuất, thì một số mẫu trong số các mẫu được tái tạo trong phân vùng con thứ hai (ví dụ, các mẫu tham chiếu lân cận bên trái hoặc trên cùng của phân vùng con thứ ba) có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu lân cận cho phân vùng con thứ ba. Tương tự, các mẫu được tái tạo có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện cùng quy trình hoặc quy trình tương tự cho các phân vùng con khác.

Fig.7 thể hiện ví dụ về việc phân vùng TT và BT mà không được cho phép trong việc xem xét đến kích cỡ VPDU.

Các đơn vị dữ liệu đường ống ảo (VPDU) có thể được định rõ cho đường ống xử lý trong ảnh. Các VPDU có thể được định rõ là các đơn vị không chồng lấn trong một ảnh. Trong bộ giải mã phần cứng, các VPDU liên tiếp có thể được xử lý một cách đồng thời bởi nhiều giai đoạn đường ống. Kích cỡ VPDU có thể tỷ lệ thuận với kích cỡ bộ đệm trong hầu hết các giai đoạn đường ống. Do đó, việc giữ cho kích cỡ VPDU nhỏ có thể quan trọng khi xem xét đến kích cỡ bộ đệm từ góc nhìn phần cứng. Trong hầu hết các bộ giải mã phần cứng, thì kích cỡ VPDU có thể được thiết lập là bằng kích cỡ khối biến đổi (Transform Block, TB) tối đa. Ví dụ, kích cỡ VPDU có thể là kích cỡ 64x64 (các mẫu độ chói 64x64). Tuy nhiên, theo một ví dụ, kích cỡ VPDU có thể được thay đổi (tăng hoặc giảm) trong việc xem xét đến việc phân vùng theo cây tam phân (TT) và/hoặc cây nhị phân (BT).

Trong lúc đó, tham khảo đến Fig.7, để duy trì kích cỡ VPDU là kích cỡ các mẫu độ chói 64x64, ít nhất một hạn chế trong số các hạn chế được thể hiện trong bảng 3 có thể được áp dụng.

[Bảng 3]

- Việc chia tách TT không được cho phép cho CU với hoặc là chiều rộng hoặc chiều cao, hoặc cả chiều rộng và chiều cao bằng 128.
- Đối với CU 128xN với $N \leq 64$ (tức là, chiều rộng bằng 128 và chiều cao nhỏ hơn 128), thì BT ngang không được cho phép.
- Đối với CU Nx128 với $N \leq 64$ (tức là, chiều cao bằng 128 và chiều rộng nhỏ hơn 128), thì BT dọc không được cho phép.

Nói cách khác, khi sử dụng ISP, thì khối dự đoán trong ảnh độ chói có thể được phân chia thành hai hoặc bốn phân vùng con theo phương dọc hoặc theo phương ngang theo kích cỡ khối. Ví dụ, kích cỡ khối tối thiểu cho ISP có thể là 4×8 (hoặc 8×4), và khi kích cỡ khối lớn hơn 4×8 (hoặc 8×4), thì khối tương ứng có thể được phân chia thành bốn phân vùng con.

Bên cạnh đó, khi ISP được sử dụng cho khối có kích cỡ $M \times 128$ (M là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng 64) hoặc $128 \times N$ (N là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng 64), thì vấn đề tiềm năng có thể nảy sinh đối với đơn vị dữ liệu đường ống ảo (VPDU) kích cỡ 64×64 . Ví dụ, đơn vị tạo mã (CU) có kích cỡ $M \times 128$ có cây đơn lẻ có thể gồm khối biến đổi (TB) độ chói có kích cỡ $M \times 128$ và hai TB sắc độ $M/2 \times 64$. Ở đây, cây đơn lẻ có thể biểu diễn việc chia tách bởi cùng một cây giữa CU độ chói và CU sắc độ tương ứng. Ở đây, khi CU sử dụng ISP, thì TB độ chói có thể được phân vùng thành 4 TB được tạo kích cỡ $M \times 32$ (chỉ việc phân vùng ngang là khả thi ở đây), mỗi TB trong số này có thể bé hơn khối 64×64 . Tuy nhiên, trong thiết kế ISP hiện tại, các khối sắc độ, nghĩa là, các TB có thể không được phân vùng. Vì thế, tất cả các thành phần sắc độ có thể rộng hơn khối 32×32 . Theo cách tương tự, tình huống tương tự có thể xảy ra khi CU có kích cỡ $128 \times N$ sử dụng ISP, và hai trường hợp ở trên có thể là vấn đề trong đường ống bộ giải mã 64×64 .

Theo đó, phương án có thể đề xuất phương pháp trong việc xem xét đến kích cỡ của VPDU trong quy trình áp dụng ISP cho CU. Nghĩa là, phương án có thể xem xét đơn vị dữ liệu đường ống ảo (VPDU) trong quy trình áp dụng ISP. Theo cách thay thế, phương án có thể đề xuất đường ống giải mã trong việc xem xét đến các VPDU khi thực hiện ISP. Theo cách thay thế, phương án có thể đề xuất phương pháp ISP trong việc xem xét đến đường ống giải mã cho cách triển khai phần cứng (HW) trong việc xem xét đến VPDU. Theo cách thay thế, trong một phương án, phương pháp ISP trong việc xem xét

đến phần cứng, nghĩa là, phương pháp phát tín hiệu ISP trong việc xem xét đến VPDU có thể được đề xuất.

Fig.8 thể hiện ví dụ về đường ống của việc xử lý HW.

Khi xử lý việc xem xét phần cứng (HW), thì đường ống có thể giống như được thể hiện trên Fig.8. Theo cách thay thế, giải mã có thể được thực hiện trong các đơn vị của các VPDU như được thể hiện trên Fig.8. Theo cách thay thế, theo phương án, mỗi khối có thể được xử lý một cách tuần tự theo mũi tên. Theo cách thay thế, theo phương án, một số khối có thể được xử lý song song theo thứ tự của các mũi tên.

Ví dụ, giả sử rằng kích cỡ của CU độ chói là 128×128 , thì kích cỡ của CU sắc độ tương ứng là 64×64 , và nó có thể được phân chia thành bốn khối theo cây tứ phân. Trong trường hợp này, CU độ chói có thể được phân chia thành 4 khối có kích cỡ 64×64 , và CU sắc độ có thể được phân chia thành 4 khối có kích cỡ 32×32 . Ở đây, bốn khối có kích cỡ 64×64 được phân chia từ CU độ chói được biểu diễn là khối thứ 0, khối thứ nhất, khối thứ hai, và khối thứ ba theo thứ tự là phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái và phía dưới bên phải, và 4 khối có kích cỡ 32×32 được phân chia từ CU sắc độ. Các khối có thể được biểu diễn là khối thứ tư, khối thứ năm, khối thứ sáu, và khối thứ bảy theo thứ tự là phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái, và phía dưới bên phải.

Trong trường hợp này, việc xử lý của mỗi khối trong số các khối có thể có thứ tự là khối thứ 0 là thành phần độ chói, khối thứ tư là thành phần sắc độ tương ứng với khối thứ 0, khối thứ nhất là thành phần độ chói, khối thứ năm là thành phần sắc độ tương ứng với khối thứ nhất, khối thứ hai là thành phần độ chói, khối thứ sáu là thành phần sắc độ tương ứng với khối thứ hai, khối thứ ba là thành phần độ chói, và khối thứ bảy là thành phần sắc độ tương ứng với khối thứ ba. Theo cách thay thế, việc xử lý VPDU có thể

được thực hiện theo thứ tự được mô tả ở trên. Ở đây, kích cỡ của VPDU có thể là 64x64. Theo cách thay thế, kích cỡ VPDU cho thành phần độ chói có thể là 64x64, và kích cỡ VPDU cho thành phần sắc độ có thể là 32x32. Theo cách thay thế, VPDU có thể bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa (trên mỗi thành phần).

Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, khi ISP được áp dụng cho CU, thì vấn đề có thể xảy ra. Nghĩa là, khi ISP được áp dụng cho khối có kích cỡ rộng hơn kích cỡ VPDU, vấn đề có thể xuất hiện đối với phần cứng, vốn sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo đến Fig.9.

Fig.9 thể hiện ví dụ về đường ống khi ISP được áp dụng cho khối rộng hơn kích cỡ VPDU.

Ví dụ, giả sử rằng kích cỡ của CU độ chói là 128x128, kích cỡ của CU sắc độ tương ứng là 64x64, có cấu trúc cây đơn lẻ, và được phân chia thành hai khối theo cây nhị phân ngang. Trong trường hợp này, CU độ chói có thể được phân chia thành hai khối có kích cỡ 128x64, và CU sắc độ có thể được phân chia thành hai khối có kích cỡ 64x32. Ở đây, xem xét trường hợp áp dụng ISP cho CU hiện tại, thì ISP có thể được áp dụng cho khối phía trên trong số hai khối được phân chia từ CU độ chói, và khối phía trên có thể được phân chia thành bốn phân vùng con có kích cỡ 32x62 theo ứng dụng của ISP. Tuy nhiên, ISP có thể chỉ được áp dụng cho thành phần độ chói theo thiết kế của ISP, và trong trường hợp này, ISP có thể không được áp dụng cho CU sắc độ hoặc hai khối được phân chia từ CU sắc độ. Ở đây, bốn phân vùng con có thể được gọi là phân vùng con thứ nhất, phân vùng con thứ hai, phân vùng con thứ ba, và phân vùng con thứ tư từ trái sang phải.

Trong trường hợp này, phân vùng con thứ nhất và phân vùng con thứ hai, vốn là các thành phần độ chói, có thể được xử lý trước tiên trong việc xem xét đến VPDU

64x64. Ở đây, vì CU sắc độ không được phân chia hoặc được chỉ rõ thành chỉ các vùng hoặc các mẫu tương ứng với phân vùng con thứ nhất và thứ hai, các thành phần sắc độ tương ứng với phân vùng con thứ nhất và thứ hai có thể không được xử lý ngay lập tức. Nghĩa là, sau khi phân vùng con thứ ba và phân vùng con thứ tư vốn là các thành phần độ chói được xử lý, thì thành phần sắc độ tương ứng với các phân vùng con thứ nhất đến thứ tư (khối phía trên trong số hai khối được phân chia từ CU sắc độ) có thể được xử lý. Tuy nhiên, VPDU có thể có kích cỡ là 32x32 cho thành phần sắc độ, trong trường hợp này, vì kích cỡ của khối phía trên trong số hai khối được phân chia từ CU sắc độ là 64x32, nên nó có thể không được thực hiện trong các đơn vị của các đường ống của VPDU. Theo cách thay thế, hiệu quả tạo mã có thể bị giảm.

Ví dụ, trong phần mô tả ở trên, vì kích cỡ của VPDU có thể được xác định là kích cỡ khối biến đổi tối đa, tham khảo đến bảng 4, thì kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể có kích cỡ khối biến đổi tối đa được thiết lập trước cho thành phần độ chói, và có thể có một nửa kích cỡ của kích cỡ khối biến đổi tối đa được thiết lập trước cho thành phần sắc độ. Ở đây, kích cỡ khối biến đổi tối đa được thiết lập trước có thể là 64x64, nhưng không bị giới hạn ở đó.

[Bảng 4]

8.4.4 Decoding process for intra blocks

8.4.4.1 General decoding process for intra blocks

Inputs to this process are:

- a sample location (xTb0, yTb0) specifying the top-left sample of the current transform block relative to the top-left sample of the current picture,
- a variable nTbW specifying the width of the current transform block,
- a variable nTbH specifying the height of the current transform block,
- a variable predModelIntra specifying the intra prediction mode,
- a variable cIdx specifying the colour component of the current block.

Output of this process is a modified reconstructed picture before in-loop filtering.

The maximum transform block size maxTbSize is derived as follows:

$$\text{maxTbSize} = (\text{cIdx} == 0) ? \text{MaxTbSizeY} : \text{MaxTbSizeY} / 2$$

Trong bảng 4, giá trị trường cIdx có thể gồm chỉ số thành phần màu sắc hoặc thông tin chỉ ra thành phần màu sắc, có thể chỉ ra thành phần độ chói (Y) nếu giá trị trường cIdx là 0, và có thể chỉ ra thành phần sắc độ (Cb) nếu giá trị trường cIdx là 1, và có thể chỉ ra thành phần sắc độ (Cr) nếu giá trị trường cIdx là 2.

Nói cách khác, kích cỡ khối biến đổi tối đa (maxTbSize) có thể được xác định là MaxTbSizeY được thiết lập trước trong trường hợp thành phần độ chói (cIdx==0), và có thể được xác định là MaxTbSizeY được thiết lập trước/2 nếu nó không phải là thành phần độ chói (cIdx!=0).

Phương án theo sáng chế có thể đề xuất phương pháp vô hiệu hóa việc tạo mã ISP cho khối có kích cỡ là 128xN và/hoặc Nx128 để giải quyết vấn đề được đề cập ở trên. Theo cách thay thế, theo phương án, kích cỡ của khối mà ISP không thể được áp dụng vào đó có thể được thiết lập. Theo cách thay thế, theo phương án, điều kiện mà trong đó ISP không thể được áp dụng dựa trên kích cỡ của khối (thành phần độ chói) có thể được thiết lập.

Ví dụ, cờ ISP (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) chỉ ra liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không (ví dụ, CU/CB) có thể được phát tín hiệu và/hoặc được phân tích cú pháp khi cả hai điều kiện i) chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng `MaxTbSizeY` (nghĩa là, chiều rộng/chiều cao của khối biến đổi tối đa cho thành phần độ chói), và ii) chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng `MaxTbSizeY`. Tuy nhiên, nếu điều kiện ở trên không được thỏa mãn, thì cờ ISP có thể không được phát tín hiệu và/hoặc được phân tích cú pháp, và giá trị của nó có thể được ước lượng là 0.

Nghĩa là, nếu cả hai điều kiện đều được thỏa mãn: i) chiều rộng của chiều rộng khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng `MaxTbSizeY`, và ii) chiều cao của chiều cao khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng `MaxTbSizeY`, thì ISP được cho phép. Nói cách khác, ISP có thể không khả dụng (vô hiệu hóa). Ở đây, tác giả sáng chế đã mô tả rằng chiều rộng và chiều cao của khối biến (TB) đổi tối đa được thiết lập là như nhau, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và chiều rộng và chiều cao TB tối đa có thể được thiết lập theo kiểu khác nhau.

Nói cách khác, chỉ khi cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại đều bé hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì ISP có thể được áp dụng cho khối hiện tại. Theo cách thay thế, thông tin liên quan đến ISP cho khối hiện tại có thể được phát tín hiệu. Theo cách thay thế, ISP có thể được áp dụng cho khối của thành phần độ chói hiện tại chỉ khi cả chiều rộng và chiều cao của khối của thành phần độ chói hiện tại đều nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa. Theo cách thay thế, thông tin liên quan đến ISP cho khối của thành phần độ chói hiện tại có thể được phát tín hiệu.

Ví dụ, thông tin liên quan đến ISP có thể được phát tín hiệu trong các đơn vị của các khối dựa trên các điều kiện được mô tả ở trên. Theo cách thay thế, khi các điều kiện được mô tả ở trên đều được thỏa mãn, thì thông tin có thể được phát tín hiệu thông qua

cú pháp đơn vị tạo mã (CU). Theo cách thay thế, cú pháp đơn vị tạo mã có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không khi các điều kiện được mô tả ở trên đều được thỏa mãn. Theo cách thay thế, khi các điều kiện được mô tả ở trên đều được thỏa mãn, thì cú pháp đơn vị tạo mã có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không và thông tin về hướng chia tách. Theo cách thay thế, cú pháp đơn vị tạo mã có thể được tạo ra trong thiết bị mã hóa và được phát tín hiệu đến thiết bị giải mã. Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh hoặc giải mã dựa trên cú pháp đơn vị tạo mã được phát tín hiệu.

Ví dụ, cú pháp đơn vị tạo mã trong việc xem xét đến các điều kiện được mô tả ở trên có thể được biểu diễn như được thể hiện trong bảng 5 dưới đây. Theo cách thay thế thì có thể gồm bảng 5. Theo cách thay thế, cú pháp đơn vị tạo mã có thể gồm thông tin liên quan đến ISP như được thể hiện trong bảng 5 dưới đây.

[Bảng 5]

	Descriptor
coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	
if(tile_group_type != I sps_ibc_enabled_flag) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
cu_skip_flag [x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && tile_group_type != I)	
pred_mode_flag	ae(v)
if(((tile_group_type == I && cu_skip_flag[x0][y0] == 0) (tile_group_type != I && CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA)) && sps_ibc_enabled_flag)	
pred_mode_ibc_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_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)	
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER or MODE_IBC */	
....	
}	

Tham khảo đến bảng 5, trong phương án, khi $(\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0] == 0 \ \&\& \ (\text{cbWidth} \leq \text{MaxTbSizeY} \ \&\& \ \text{cbHeight} \leq \text{MaxTbSizeY}) \ \&\& \ (\text{cbWidth} * \text{cbHeight} > \text{MinTbSizeY} * \text{MinTbSizeY}))$ được thỏa mãn, thì có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không sẽ gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag`. Theo cách thay thế, nếu $(\text{cbWidth} \leq \text{MaxTbSizeY} \ \&\& \ \text{cbHeight} \leq \text{MaxTbSizeY})$ được thỏa mãn, thì thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không sẽ gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag` có thể được gồm. Ở đây, `cbWidth` có thể chỉ ra chiều rộng của khối (độ chói) hiện tại, `cbHeight` có thể chỉ ra chiều cao của khối (độ chói) hiện tại, và `MaxTbSizeY` có thể chỉ ra kích cỡ khối biến đổi tối đa.

Bên cạnh đó, phương án, gồm trường khi trường `intra_subpartitions_mode_flag` có giá trị là 1 hoặc khi $(\text{intra_subpartitions_mode_flag}[x0][y0] == 1 \ \&\& \ \text{cbWidth} \leq \text{MaxTbSizeY} \ \&\& \ \text{cbHeight} \leq \text{MaxTbSizeY})$ được thỏa mãn, thì thông tin về hướng chia tách gồm trường `intra_subpartitions_split_flag` có thể được gồm.

Ví dụ, các ngữ nghĩa của `intra_subpartitions_mode_flag` và `intra_subpartitions_split_flag` có thể được biểu diễn như được thể hiện trong bảng 6.

[Bảng 6]

intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] equal to 1 specifies that the current intra coding unit is partitioned into NumIntraSubPartitions[x0][y0] rectangular transform block subpartitions. **intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]** equal to 0 specifies that the current intra coding unit is not partitioned into rectangular transform block subpartitions.

intra_subpartitions_split_flag[x0][y0] specifies whether the intra subpartitions split type is horizontal or vertical. When **intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]** is not present, it is inferred to be equal to 0.

The variable IntraSubPartitionsSplitType specifies the type of split used for the current luma coding block as illustrated in following table. IntraSubPartitionsSplitType is derived as follows:

- If **intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]** is equal to 0, IntraSubPartitionsSplitType is set equal to 0.
- Otherwise, the IntraSubPartitionsSplitType is set equal to 1 + **intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]**.

Name association to IntraSubPartitionsSplitType	
IntraSubPartitionsSplitType	Name of IntraSubPartitionsSplitType
0	ISP_NO_SPLIT
1	ISP_HOR_SPLIT
2	ISP_VER_SPLIT

Fig.10 minh họa một cách sơ lược phương pháp mã hóa hình ảnh bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được bộc lộ trên Fig.2. Cụ thể là, ví dụ, các bước S1000 đến S1020 trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị mã hóa, bước S1030 có thể được thực hiện bởi bộ trừ của thiết bị mã hóa, và bước S1040 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi của thiết bị mã hóa. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện, nhưng quy trình tạo ra thông tin về phần dư cho khối hiện tại dựa trên mẫu dư có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi của thiết bị mã hóa.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại (S1000). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên các mẫu lân cận của khối hiện tại. Theo cách thay thế, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu của khối hiện tại dựa trên các mẫu lân cận của khối hiện tại, và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh theo đó. Theo cách thay thế, thiết bị mã hóa có

thể dẫn xuất danh sách MPM để xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, và có thể tạo ra thông tin liên quan đến danh sách MPM để xác định chế độ dự đoán trong ảnh từ danh sách MPM. Ví dụ, thông tin liên quan đến danh sách MPM có thể gồm thông tin chỉ số MPM, và chế độ dự đoán trong ảnh có thể được xác định từ danh sách MPM dựa trên thông tin chỉ số MPM.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất thông tin liên quan đến ISP cho khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa (S1010). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin liên quan đến ISP bằng cách so sánh chiều rộng và/hoặc chiều cao của khối hiện tại với kích cỡ khối biến đổi tối đa. Theo cách thay thế, khi chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin liên quan đến ISP cho khối hiện tại. Theo cách thay thế, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin liên quan đến ISP đối với khối hiện tại có chiều rộng bé hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao bé hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa. Ở đây, kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể được trình bày là $\max Tbsize_Y$, và chiều rộng và chiều cao có thể bằng nhau. Theo cách thay thế, kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể có chiều rộng và chiều cao khác nhau. Ví dụ, khi chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng chiều rộng của khối biến đổi tối đa và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng chiều cao của khối biến đổi tối đa, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin liên quan đến ISP cho khối hiện tại.

Ví dụ, thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Nghĩa là, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không bằng cách so sánh chiều rộng và/hoặc chiều cao của khối hiện tại với kích cỡ khối biến đổi tối đa. Theo cách thay

thế, khi chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo cách thay thế, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin liên quan đến ISP cho khối hiện tại có chiều rộng nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, trong đó thông tin liên quan đến ISP gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ở đây, thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag`. Ở đây, trường `intra_subpartitions_mode_flag` có thể được biểu diễn là cờ ISP. Ví dụ, trường `intra_subpartitions_mode_flag` có thể có giá trị là 0 hoặc 1. Ngoài ra, thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được gồm trong cú pháp đơn vị tạo mã.

Ví dụ, thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không có thể gồm thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại hoặc thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại. Ví dụ, khi thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag`, thì thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể chỉ ra trường hợp mà tại đó giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 1, và thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 0. Theo cách thay thế, thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 0, và thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 1. Nói cách khác, thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại hoặc thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể được chỉ ra bởi giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag`.

Ví dụ, thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và thông tin về hướng chia tách. Theo cách thay thế, khi thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không gồm thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về hướng chia tách. Theo cách thay thế, khi thông tin liên quan đến ISP gồm thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì thông tin về hướng chia tách cũng có thể được gồm. Theo cách thay thế, thông tin liên quan đến ISP có thể còn gồm thông tin về hướng chia tách dựa trên thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không, chỉ ra rằng ISP được áp dụng cho khối hiện tại. Ví dụ, thông tin về hướng chia tách có thể gồm trường `intra_subpartitions_split_flag`. Ở đây, trường `intra_subpartitions_split_flag` có thể được biểu diễn là cờ hướng chia tách. Ví dụ, trường `intra_subpartitions_split_flag` có thể có giá trị là 0 hoặc 1. Ví dụ, khi thông tin về hướng chia tách gồm trường `intra_subpartitions_split_flag`, thì thông tin mà trong đó hướng chia tách là ngang có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 0, và thông tin mà trong đó hướng chia tách là dọc có thể chỉ ra khi giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 1. Theo cách thay thế, thông tin mà trong đó hướng chia tách là ngang có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 1, và thông tin mà trong đó hướng chia tách là dọc có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 0.

Theo cách thay thế, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại. Ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể không được gồm. Hoặc nó có thể không được dẫn xuất. Ở đây, khi thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không không được dẫn

xuất, thì có thể ngụ ý rằng thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại được dẫn xuất.

Thiết bị mã hóa tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP (S1020). Ví dụ, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến ISP, thì thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh một cách đồng đều cho các phân vùng con được phân chia. Theo cách thay thế, chế độ dự đoán trong ảnh có thể được áp dụng một cách đồng đều cho các phân vùng con. Ví dụ, khi ISP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất danh sách MPM theo hướng chia tách. Theo cách thay thế, thiết bị mã hóa có thể còn giành được thông tin liên quan đến danh sách MPM, và có thể dẫn xuất một danh sách MPM khác theo hướng chia tách. Ví dụ, các danh sách MPM khác nhau có thể được dẫn xuất khi được phân chia theo hướng ngang và khi được phân chia theo hướng dọc. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất danh sách MPM theo kiểu khác nhau theo hướng chia tách, xác định chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên danh sách MPM được dẫn xuất, và áp dụng chế độ dự đoán trong ảnh được xác định cho các phân vùng con một cách đồng đều.

Ví dụ, mẫu dự đoán có thể được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và các phân vùng con của khối hiện tại. Ngoài ra, các phân vùng con của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về hướng chia tách. Nghĩa là, các phân vùng con của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách được phân chia theo hướng dọc hoặc có thể được dẫn xuất bằng cách được phân chia theo hướng ngang. Ví dụ, danh sách MPM có thể được dẫn xuất theo kiểu khác nhau theo hướng chia tách như được mô tả ở trên.

Ví dụ, các phân vùng con của khối hiện tại có thể gồm phân vùng con thứ nhất và phân vùng con thứ hai. Theo cách thay thế, các phân vùng con của khối hiện tại có thể

gồm phân vùng con thứ nhất, phân vùng con thứ hai, phân vùng con thứ ba, và phân vùng con thứ tư. Ở đây, số lượng các phân vùng con có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện tại.

Ví dụ, khi khối hiện tại được phân chia thành phân vùng con thứ nhất và phân vùng con thứ hai, thì mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất có thể được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và các mẫu lân cận của phân vùng con thứ nhất, mẫu dự đoán của phân vùng con thứ hai có thể được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất. Nghĩa là, mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất có thể được tạo ra dựa trên mẫu lân cận bên trái và/hoặc mẫu lân cận trên cùng của phân vùng con thứ nhất theo chế độ dự đoán trong ảnh. Theo cách thay thế, mẫu tham chiếu của phân vùng con thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu lân cận bên trái và/hoặc mẫu lân cận trên cùng của phân vùng con thứ nhất theo chế độ dự đoán trong ảnh, và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất có thể được tạo ra dựa trên mẫu tham chiếu được dẫn xuất. Mẫu tham chiếu của phân vùng con thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu lân cận bên trái và/hoặc mẫu lân cận trên cùng của phân vùng con thứ hai theo chế độ dự đoán trong ảnh, và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ hai có thể được tạo ra dựa trên mẫu tham chiếu được dẫn xuất. Ở đây, mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất có thể được sử dụng làm mẫu lân cận của phân vùng con thứ hai. Theo cách thay thế, nó có thể được dẫn xuất làm mẫu tham chiếu của phân vùng con thứ hai. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh của phân vùng con thứ hai có thể giống với chế độ dự đoán trong ảnh của phân vùng con thứ nhất.

Theo cách thay thế, thiết bị mã hóa có thể sử dụng một cách trực tiếp mẫu dự đoán làm mẫu được tái tạo theo chế độ dự đoán. Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể tạo ra khối được dự đoán của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán. Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể

tạo ra mẫu dư dựa trên mẫu gốc và mẫu dự đoán được tạo ra. Thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin về phần dư dựa trên mẫu dư. Thông tin về phần dư có thể gồm các hệ số biến đổi trên mẫu dư. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu được tái tạo dựa vào mẫu dự đoán và mẫu dư. Nghĩa là, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu được tái tạo bằng cách cộng mẫu dự đoán và mẫu dư. Ở đây, thiết bị mã hóa có thể tạo ra khối dư dựa trên khối gốc và khối được dự đoán, và cũng có thể tạo ra thông tin về phần dư dựa trên khối dư.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất mẫu dư dựa trên mẫu dự đoán (S1030). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên mẫu gốc và mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Tuy nhiên, thiết bị mã hóa có thể sử dụng mẫu dự đoán làm mẫu được tái tạo, và trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có thể lược bỏ quy trình dẫn xuất mẫu dư dựa trên mẫu dự đoán. Theo cách thay thế, mặc dù không được thể hiện, nhưng thiết bị mã hóa có thể tạo ra mẫu được tái tạo bằng cách cộng mẫu dư vào mẫu dự đoán.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin chế độ dự đoán về chế độ dự đoán trong ảnh, thông tin liên quan đến ISP, và thông tin về mẫu dư (S1040). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại và có thể tạo ra thông tin chỉ ra chế độ dự đoán. Theo cách thay thế, thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, và có thể tạo ra thông tin chế độ dự đoán của khối hiện tại gồm thông tin về chế độ dự đoán trong ảnh. Thông tin chế độ dự đoán có thể gồm thông tin về việc dự đoán của khối hiện tại hoặc các thông tin khác nhau về việc dự đoán. Thông tin chế độ dự đoán có thể gồm thông tin liên quan đến danh sách MPM. Theo cách thay thế, thông tin liên quan đến danh sách MPM có thể gồm thông tin chỉ số MPM về chế độ dự đoán trong ảnh được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối hiện tại trong danh sách MPM.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin liên quan đến ISP. Thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo cách thay thế, thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và thông tin về hướng chia tách. Theo cách thay thế, thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin chỉ ra rằng ISP không được áp dụng cho khối hiện tại. Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin về phần dư. Thông tin về phần dư có thể gồm thông tin về mẫu dư (hoặc mảng mẫu dư). Theo cách thay thế, thông tin về phần dư có thể gồm các hệ số biến đổi trên mẫu dư.

Thiết bị mã hóa có thể tạo ra luồng bit bằng cách mã hóa thông tin hình ảnh gồm tất cả hoặc một số thông tin trong số thông tin được mô tả ở trên. Theo cách thay thế, nó có thể được xuất ra trong dạng luồng bit. Ngoài ra, luồng bit có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ. Theo cách thay thế, luồng bit có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính.

Fig.11 minh họa một cách sơ lược phương pháp giải mã hình ảnh bởi thiết bị giải mã theo sáng chế.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được minh họa trên Fig.3. Cụ thể là, ví dụ, S1100 trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi của thiết bị giải mã, và S1110 đến S1130 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị giải mã. Bên cạnh đó, mặc dù không được thể hiện, nhưng quy trình thu nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin về việc dự đoán của khối hiện tại và thông tin về phần dư thông qua luồng bit có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi của thiết bị giải mã, và quy trình dẫn xuất mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin về phần dư có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi ngược của thiết bị giải mã, và quy

trình tạo ra ảnh được tái tạo dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã nhận thông tin chế độ dự đoán của khối hiện tại (S1100). Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán có thể gồm thông tin về chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Theo cách thay thế, thông tin về việc dự đoán của khối hiện tại hoặc các thông tin khác nhau về việc dự đoán có thể được gồm. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin chế độ dự đoán từ luồng bit. Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể giải mã entropi luồng bit để thu nhận thông tin chế độ dự đoán. Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin chế độ dự đoán bằng cách phân tích cú pháp luồng bit.

Thiết bị giải mã nhận thông tin liên quan đến ISP trên khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa (S1110). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể nhận hoặc dẫn xuất thông tin liên quan đến ISP bằng cách so sánh chiều rộng và/hoặc chiều cao của khối hiện tại với kích cỡ khối biến đổi tối đa. Theo cách thay thế, khi chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị giải mã có thể nhận thông tin liên quan đến ISP trên khối hiện tại. Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể nhận thông tin liên quan đến ISP đối với khối hiện tại có chiều rộng bé hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao bé hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa. Ở đây, kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể được trình bày là $\max(T_{\text{size}}, Y)$, và chiều rộng và chiều cao có thể bằng nhau. Theo cách thay thế, kích cỡ khối biến đổi tối đa có thể có chiều rộng và chiều cao khác nhau. Ví dụ, khi chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng chiều rộng của khối biến đổi tối đa, và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng chiều cao của khối biến đổi tối đa, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất thông tin liên quan đến ISP cho khối hiện tại.

Ví dụ, thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Nghĩa là, thiết bị giải mã có thể so sánh chiều rộng và/hoặc chiều cao của khối hiện tại với kích cỡ khối biến đổi tối đa để nhận thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo cách thay thế, khi chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thiết bị giải mã có thể nhận thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể nhận thông tin liên quan đến ISP cho khối hiện tại có chiều rộng nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, và thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ở đây, thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag`. Ở đây, trường `intra_subpartitions_mode_flag` có thể được biểu diễn là cờ ISP. Ví dụ, trường `intra_subpartitions_mode_flag` có thể có giá trị là 0 hoặc 1. Ngoài ra, thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được gồm trong cú pháp đơn vị tạo mã.

Ví dụ, thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không có thể gồm thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại hoặc thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại. Ví dụ, khi thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag`, thì thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể chỉ ra trường hợp mà tại đó giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 1, và thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 0. Theo cách thay thế, thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 0, và thông tin về việc không áp dụng

ISP cho khối hiện tại có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 1. Nói cách khác, thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại hoặc thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể được chỉ ra bởi giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag`.

Ví dụ, thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và thông tin về hướng chia tách. Theo cách thay thế, khi thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không gồm thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về hướng chia tách. Theo cách thay thế, khi thông tin liên quan đến ISP gồm thông tin về việc áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì thông tin về hướng chia tách cũng có thể được gồm. Theo cách thay thế, thông tin liên quan đến ISP có thể còn gồm thông tin về hướng chia tách dựa trên thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không, chỉ ra rằng ISP được áp dụng cho khối hiện tại. Ví dụ, thông tin về hướng chia tách có thể gồm trường `intra_subpartitions_split_flag`. Ở đây, trường `intra_subpartitions_split_flag` có thể được biểu diễn là cờ hướng chia tách. Ví dụ, trường `intra_subpartitions_split_flag` có thể có giá trị là 0 hoặc 1. Ví dụ, khi thông tin về hướng chia tách gồm trường `intra_subpartitions_split_flag`, thì thông tin mà trong đó hướng chia tách là ngang có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 0, và thông tin mà trong đó hướng chia tách là dọc có thể chỉ ra khi giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 1. Theo cách thay thế, thông tin mà trong đó hướng chia tách là ngang có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 1, và thông tin mà trong đó hướng chia tách là dọc có thể chỉ ra trường hợp mà trong đó giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 0.

Theo cách thay thế, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin liên quan đến ISP có thể gồm thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại. Ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể không được gồm. Hoặc nó có thể không được dẫn xuất. Ở đây, khi thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không không được dẫn xuất, thì có thể ngụ ý rằng thông tin về việc không áp dụng ISP cho khối hiện tại được dẫn xuất.

Thiết bị giải mã dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán (S1120). Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán có thể gồm thông tin về chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, và thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin về chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể còn thu nhận thông tin liên quan đến danh sách MPM, và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên thông tin liên quan đến danh sách MPM. Theo cách thay thế, thông tin liên quan đến danh sách MPM có thể gồm thông tin chỉ số MPM, và thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại trong danh sách MPM dựa trên thông tin chỉ số MPM.

Thiết bị giải mã tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP (S1130). Ví dụ, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến ISP, thì thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh một cách đồng đều cho các phân vùng con được phân chia. Theo cách thay thế, chế độ dự đoán trong ảnh có thể được áp dụng một cách đồng đều cho các phân vùng con. Ví dụ, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách MPM theo hướng chia tách. Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể còn

giành được thông tin liên quan đến danh sách MPM, và có thể dẫn xuất một danh sách MPM khác theo hướng chia tách. Ví dụ, các danh sách MPM khác nhau có thể được dẫn xuất khi nó được phân chia theo hướng ngang và khi nó được phân chia theo hướng dọc. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách MPM theo kiểu khác nhau theo hướng chia tách, xác định chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên danh sách MPM được dẫn xuất, và áp dụng chế độ dự đoán trong ảnh được xác định cho các phân vùng con một cách đồng đều.

Ví dụ, mẫu dự đoán có thể được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và các phân vùng con của khối hiện tại. Ngoài ra, các phân vùng con của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về hướng chia tách. Nghĩa là, các phân vùng con của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách được phân chia theo hướng dọc hoặc có thể được dẫn xuất bằng cách được phân chia theo hướng ngang. Ví dụ, danh sách MPM có thể được dẫn xuất theo kiểu khác nhau theo hướng chia tách như được mô tả ở trên.

Ví dụ, các phân vùng con của khối hiện tại có thể gồm phân vùng con thứ nhất và phân vùng con thứ hai. Theo cách thay thế, các phân vùng con của khối hiện tại có thể gồm phân vùng con thứ nhất, phân vùng con thứ hai, phân vùng con thứ ba, và phân vùng con thứ tư. Ở đây, số lượng các phân vùng con có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện tại.

Ví dụ, khi khối hiện tại được phân chia thành phân vùng con thứ nhất và phân vùng con thứ hai, thì mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất có thể được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và các mẫu lân cận của phân vùng con thứ nhất, mẫu dự đoán của phân vùng con thứ hai có thể được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất. Nghĩa là, mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất có thể được tạo ra dựa trên mẫu lân cận bên trái và/hoặc mẫu lân cận trên cùng của phân

vùng con thứ nhất theo chế độ dự đoán trong ảnh. Theo cách thay thế, mẫu tham chiếu của phân vùng con thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu lân cận bên trái và/hoặc mẫu lân cận trên cùng của phân vùng con thứ nhất theo chế độ dự đoán trong ảnh, và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất có thể được tạo ra dựa trên mẫu tham chiếu được dẫn xuất. Mẫu tham chiếu của phân vùng con thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu lân cận bên trái và/hoặc mẫu lân cận trên cùng của phân vùng con thứ hai theo chế độ dự đoán trong ảnh, và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ hai có thể được tạo ra dựa trên mẫu tham chiếu được dẫn xuất. Ở đây, mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất có thể được sử dụng làm mẫu lân cận của phân vùng con thứ hai. Theo cách thay thế, nó có thể được dẫn xuất làm mẫu tham chiếu của phân vùng con thứ hai. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh của phân vùng con thứ hai có thể giống với chế độ dự đoán trong ảnh của phân vùng con thứ nhất.

Theo cách thay thế, thiết bị giải mã có thể sử dụng một cách trực tiếp mẫu dự đoán làm mẫu được tái tạo theo chế độ dự đoán. Ngoài ra, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối được dự đoán của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán. Ngoài ra, thiết bị giải mã có thể tạo ra mẫu được tái tạo bằng cách cộng mẫu dư vào mẫu dự đoán. Khi có mẫu dư cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin về phần dư cho khối hiện tại từ luồng bit. Thông tin về phần dư có thể gồm các hệ số biến đổi trên mẫu dư. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dư (hoặc mảng mẫu dư) cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư. Thiết bị giải mã có thể tạo ra mẫu được tái tạo dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư, và có thể dẫn xuất khối được tái tạo hoặc ảnh được tái tạo dựa trên mẫu được tái tạo. Tiếp theo đó, như được mô tả ở trên, thiết bị giải mã có thể áp dụng thủ tục lọc trong vòng, như là việc lọc khử khối và/hoặc thủ tục SAO, cho ảnh được tái tạo để cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan, nếu cần thiết.

Trong phương án ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên lưu đồ dưới dạng một loạt các bước hoặc các khối, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở thứ tự của các bước, và một số các bước có thể xảy ra theo thứ tự khác nhau hoặc đồng thời với các bước khác như được mô tả ở trên. Bên cạnh đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ ở trên không phải là riêng biệt và các bước khác cũng thể được gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trong các lưu đồ có thể được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Phương pháp theo sáng chế được mô tả ở trên có thể được triển khai trong dạng phần mềm, và thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được gồm trong, ví dụ, tivi, máy tính, điện thoại thông minh, hộp giải mã tín hiệu truyền hình, thiết bị hiển thị mà thực hiện việc xử lý hình ảnh.

Khi các phương án của sáng chế được triển khai trong phần mềm thì phương pháp nêu trên có thể được triển khai bởi các môđun (các quy trình, chức năng và cú tiếp tục như thế) mà thực hiện các chức năng được mô tả ở trên. Các môđun như vậy có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể ở bên trong hoặc bên ngoài của bộ xử lý và bộ nhớ có thể được kết nối với bộ xử lý theo cách cách thức đã biết. Bộ xử lý này có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên cho ứng dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ chip khác, mạch logic, và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ tác động nhanh, thẻ nhớ, vật ghi, và/hoặc thiết bị lưu trữ khác.

Fig.12 là sơ đồ minh họa cấu trúc của hệ thống phát luồng nội dung.

Nghĩa là, các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bằng cách được triển khai trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các đơn

vị chức năng được minh họa trên 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.

Hơn nữa, thiết bị giải mã và thiết bị mã hoá mà sáng chế được áp dụng vào đó có thể được gồm trong bộ thu phát phát rộng đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video rạp chiếu phim gia đình, thiết bị video rạp chiếu phim kỹ thuật số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông thời gian thực như là truyền thông video, thiết bị phát luồng 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 video của dịch vụ cung cấp nội dung trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ phát luồng Internet, thiết bị video ba chiều (Three Dimensional, 3D), thiết bị điện thoại video, và thiết bị video y tế, hoặc tương tự, và có thể được sử dụng 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 (OTT) có thể gồm máy chơi trò chơi chuyên dụng, máy chơi đĩa Blu-ray, tivi 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 nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào đó có thể được tạo ra trong dạng chương trình được thực thi bởi máy tính, và được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế thì cũng có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính này gồm tất cả các kiểu thiết bị lưu trữ và các thiết bị lưu trữ phân tán mà dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trữ trong đó. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính này có thể gồm, ví dụ, đĩa Blu-ray (Blu-ray Disc, BD), thiết bị bus nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM,

RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị được lưu trữ liệu quang học. Hơn nữa, phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm phương tiện được triển khai trong dạng các bộ mang (ví dụ, truyền thông qua Internet). Hơn nữa, luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa này có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền thông qua mạng truyền thông có dây/không dây. Hơn nữa, phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được triển khai bởi sản phẩm chương trình máy tính bởi các mã chương trình, và các mã chương trình này có thể được thực hiện bởi máy tính theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Các mã chương trình này có thể được lưu trữ trên bộ mang đọc được bởi máy tính.

Hơn nữa, hệ thống phát luồng nội dung mà sáng chế được áp dụng vào đó là có thể về quy mô lớn gồm máy chủ mã hoá, máy chủ phát luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như là điện thoại thông minh, camera, máy ghi hình cầm tay hành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến máy chủ phát luồng. Theo một ví dụ khác, nếu các thiết bị đầu vào đa phương tiện như là điện thoại thông minh, máy ảnh, máy ghi hình cầm tay 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 mà sáng chế được áp dụng vào đó hoặc phương pháp tạo ra luồng bit, và máy chủ phát luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quá trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ phát luồng đóng vai trò 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 các dịch vụ đang khả dụng. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web chuyển tải

yêu cầu của người dùng đến máy chủ phát luồng, và máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Tại thời điểm này, hệ thống phát luồng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển riêng biệt, và trong trường hợp này, máy chủ điều khiển đóng vai trò điều khiển các lệnh/các phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống phát luồng nội dung.

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

Ví dụ về thiết bị người dùng có thể là điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant, PDA), máy phát đa phương tiện cầm tay (Portable Multimedia Player, PMP), thiết bị dẫn đường, máy tính bảng lai laptop, máy tính bảng, máy tính xách tay siêu mỏng nhẹ, thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, bộ hiển thị gắn trên đầu (Head Mounted Display, HMD)), tivi kỹ thuật số, máy tính để bàn, biển chỉ dẫn kỹ thuật số, hoặc tương tự. Các máy chủ tương ứng trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được vận hành bởi máy chủ phân tán, và trong trường hợp này, dữ liệu nhận được bởi mỗi máy chủ có thể được phân tán và được xử lý.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận thông tin chế độ dự đoán cho khối hiện tại;

nhận thông tin liên quan đến phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP) cho khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa;

dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán; và

tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP,

trong đó thông tin liên quan đến ISP gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không,

trong đó, thông tin liên quan đến ISP được nhận dựa trên điều kiện sau đây liên quan đến kích cỡ của khối hiện tại đang được thỏa mãn,

$cbWidth \leq MaxTbSizeY \ \&\& \ cbHeight \leq MaxTbSizeY$

trong đó, $cbWidth$ biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, $cbHeight$ biểu diễn chiều cao của khối hiện tại, và $MaxTbSizeY$ biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa,

trong đó, dựa trên chiều rộng của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thông tin liên quan đến ISP không được nhận, và

trong đó, dựa trên chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin liên quan đến ISP không được nhận.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó dựa trên thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không, chỉ ra rằng ISP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin liên quan đến ISP còn gồm thông tin về hướng chia tách.

3. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag`, và giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 0 hoặc 1, và

trong đó thông tin về hướng chia tách gồm trường `intra_subpartitions_split_flag`, và giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 0 hoặc 1.

4. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó mẫu dự đoán được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và các phân vùng con của khối hiện tại, và

trong đó các phân vùng con của khối hiện tại được dẫn xuất dựa trên thông tin về hướng chia tách.

5. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 4, trong đó các phân vùng con của khối hiện tại gồm phân vùng con thứ nhất và phân vùng con thứ hai,

trong đó mẫu dự đoán gồm mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ hai,

trong đó mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và các mẫu lân cận của phân vùng con thứ nhất, và

trong đó mẫu dự đoán của phân vùng con thứ hai được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất.

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

dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại;

dẫn xuất thông tin liên quan đến các phân vùng con trong ảnh (ISP) cho khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa;

tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP;

tạo ra mẫu dư dựa trên mẫu dự đoán; và

mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin chế độ dự đoán về chế độ dự đoán trong ảnh, thông tin liên quan đến ISP và thông tin về mẫu dư,

trong đó thông tin liên quan đến ISP gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không,

trong đó, thông tin liên quan đến ISP được dẫn xuất dựa trên điều kiện sau đây liên quan đến kích cỡ của khối hiện tại đang được thỏa mãn,

$cbWidth \leq MaxTbSizeY \ \&\& \ cbHeight \leq MaxTbSizeY$

trong đó, $cbWidth$ biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, $cbHeight$ biểu diễn chiều cao của khối hiện tại, và $MaxTbSizeY$ biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa,

trong đó, dựa trên chiều rộng của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thông tin liên quan đến ISP không được dẫn xuất, và

trong đó, dựa trên chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin liên quan đến ISP không được dẫn xuất.

7. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 6, trong đó dựa trên thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không, chỉ ra rằng ISP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin liên quan đến ISP còn gồm thông tin về hướng chia tách.

8. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 7, trong đó thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng hay không gồm trường `intra_subpartitions_mode_flag`, và giá trị của trường `intra_subpartitions_mode_flag` là 0 hoặc 1, và

trong đó thông tin về hướng chia tách gồm trường `intra_subpartitions_split_flag`, và giá trị của trường `intra_subpartitions_split_flag` là 0 hoặc 1.

9. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 7, trong đó mẫu dự đoán được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và các phân vùng con của khối hiện tại, và

trong đó các phân vùng con của khối hiện tại được dẫn xuất dựa trên thông tin về hướng chia tách.

10. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 9, trong đó các phân vùng con của khối hiện tại gồm phân vùng con thứ nhất và phân vùng con thứ hai,

trong đó mẫu dự đoán gồm mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ hai,

trong đó mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và các mẫu lân cận của phân vùng con thứ nhất, và

trong đó mẫu dự đoán của phân vùng con thứ hai được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và mẫu dự đoán của phân vùng con thứ nhất.

11. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp, phương pháp bao gồm các bước: thực hiện các việc dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, dẫn xuất thông tin liên quan đến các phân vùng con trong ảnh (ISP) cho khối hiện tại dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và kích cỡ khối biến đổi tối đa, tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin liên quan đến ISP, tạo ra mẫu dư dựa trên mẫu dự đoán, và tạo ra luồng bit bằng cách mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin chế độ dự đoán về chế độ dự đoán trong ảnh, thông tin liên quan đến ISP và thông tin về mẫu dư,

trong đó thông tin liên quan đến ISP gồm thông tin về việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không,

trong đó, thông tin liên quan đến ISP được dẫn xuất dựa trên điều kiện sau đây liên quan đến kích cỡ của khối hiện tại đang được thỏa mãn,

$$cbWidth \leq MaxTbSizeY \ \&\& \ cbHeight \leq MaxTbSizeY$$

trong đó, cbWidth biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, cbHeight biểu diễn chiều cao của khối hiện tại, và MaxTbSizeY biểu diễn kích cỡ khối biến đổi tối đa,

trong đó, dựa trên chiều rộng của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thông tin liên quan đến ISP không được dẫn xuất, và

trong đó, dựa trên chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ khối biến đổi tối đa và chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ khối biến đổi tối đa, thì thông tin liên quan đến ISP không được dẫn xuất.

FIG. 1

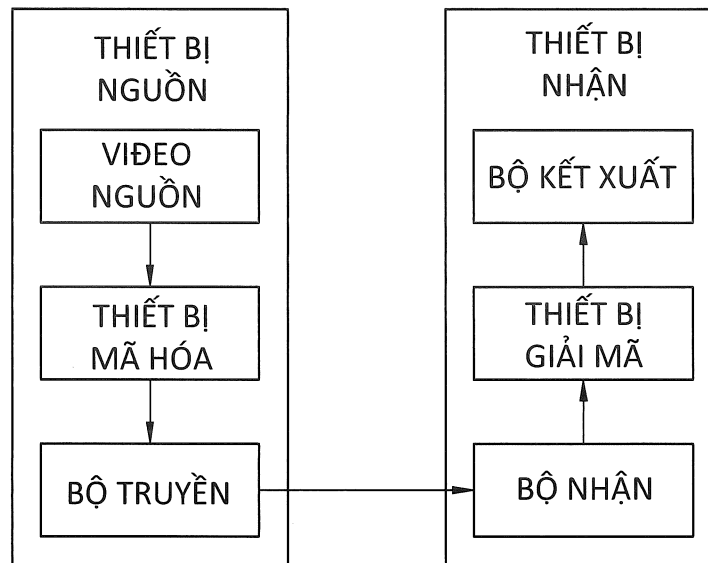


FIG. 3

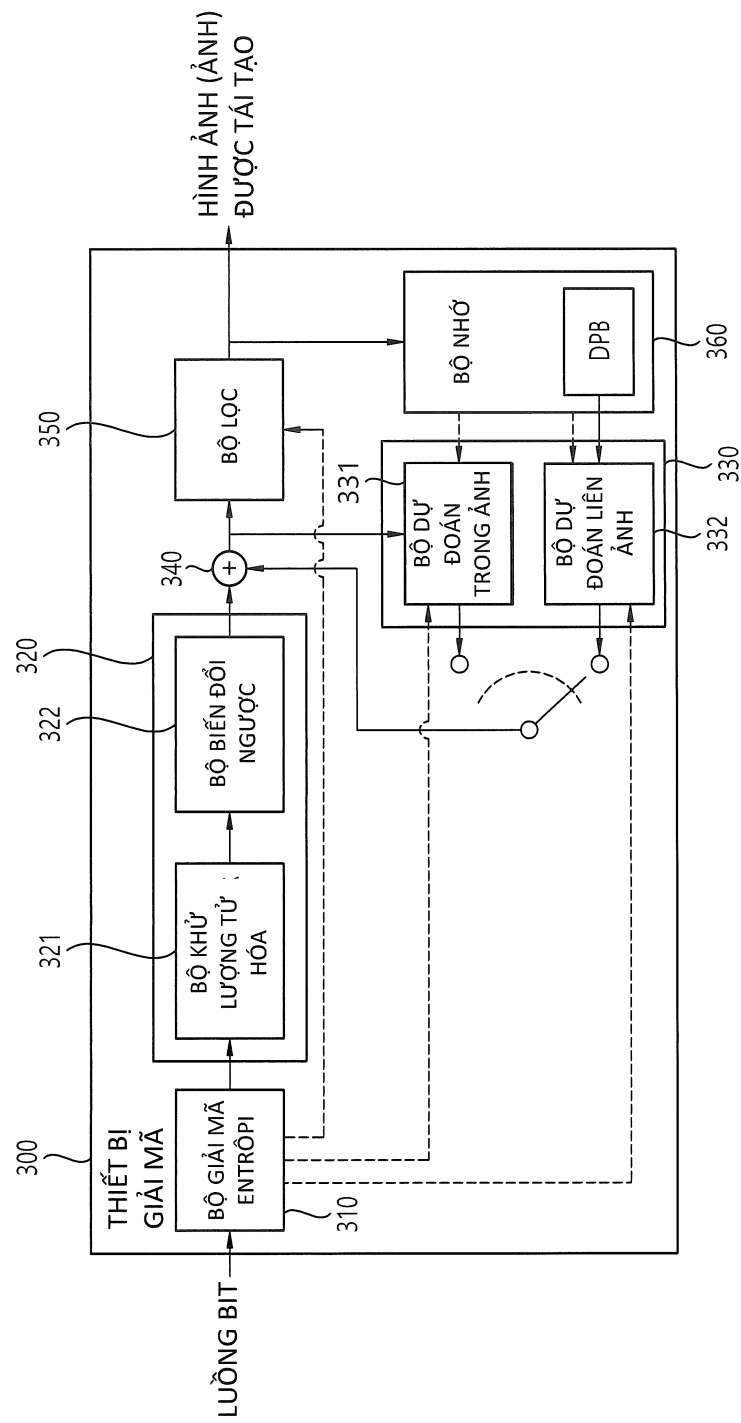


FIG. 4

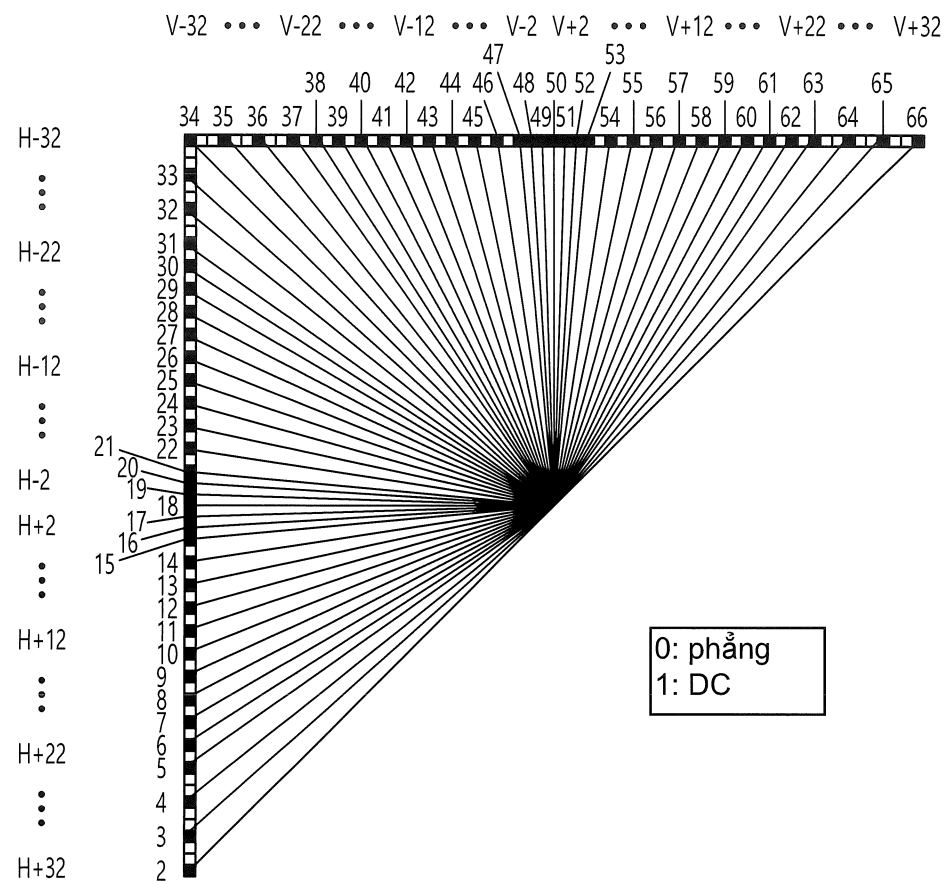


FIG. 5

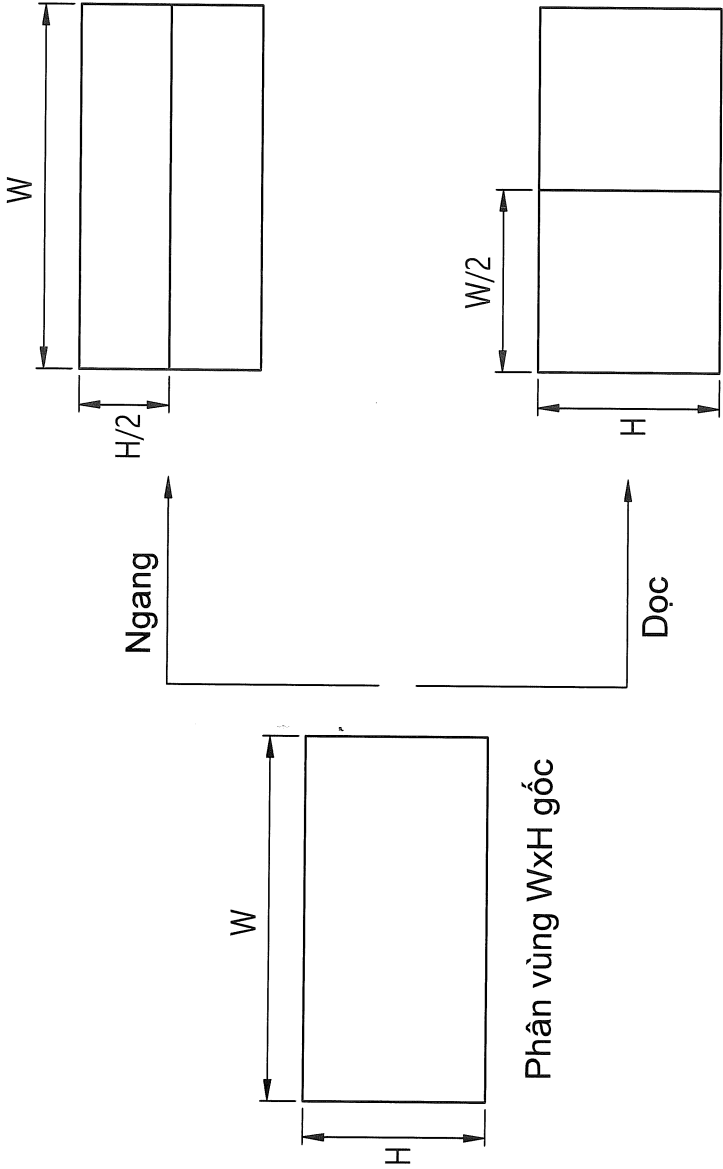


FIG. 6

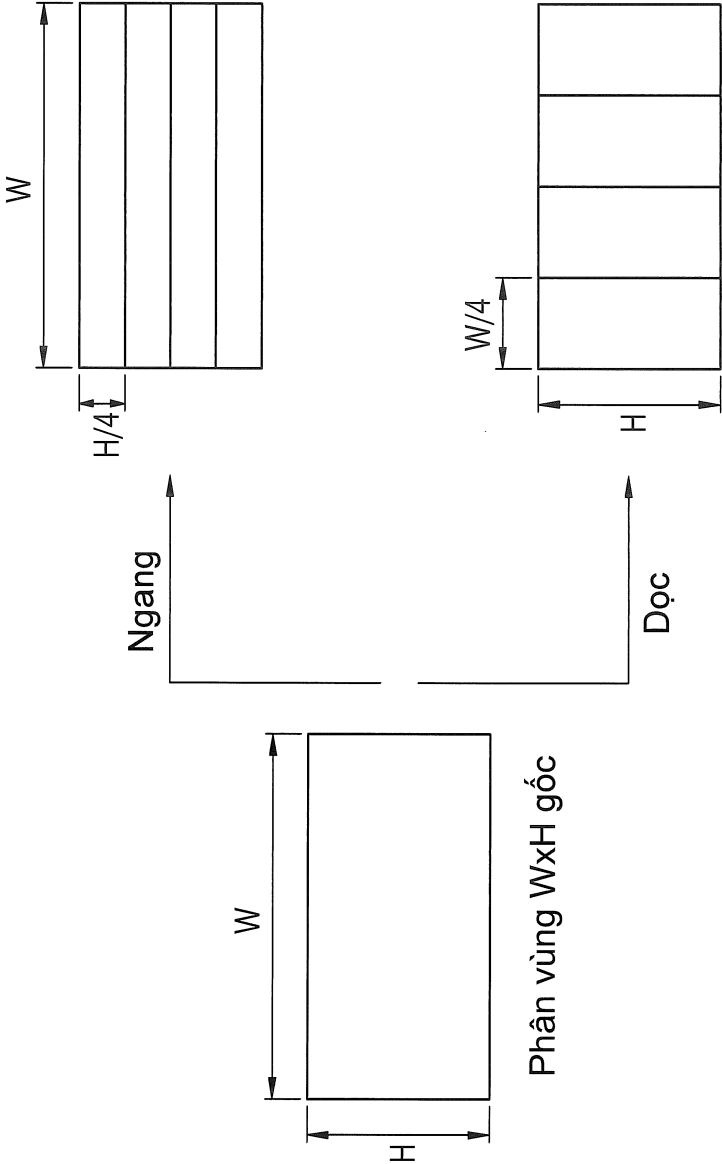


FIG. 7

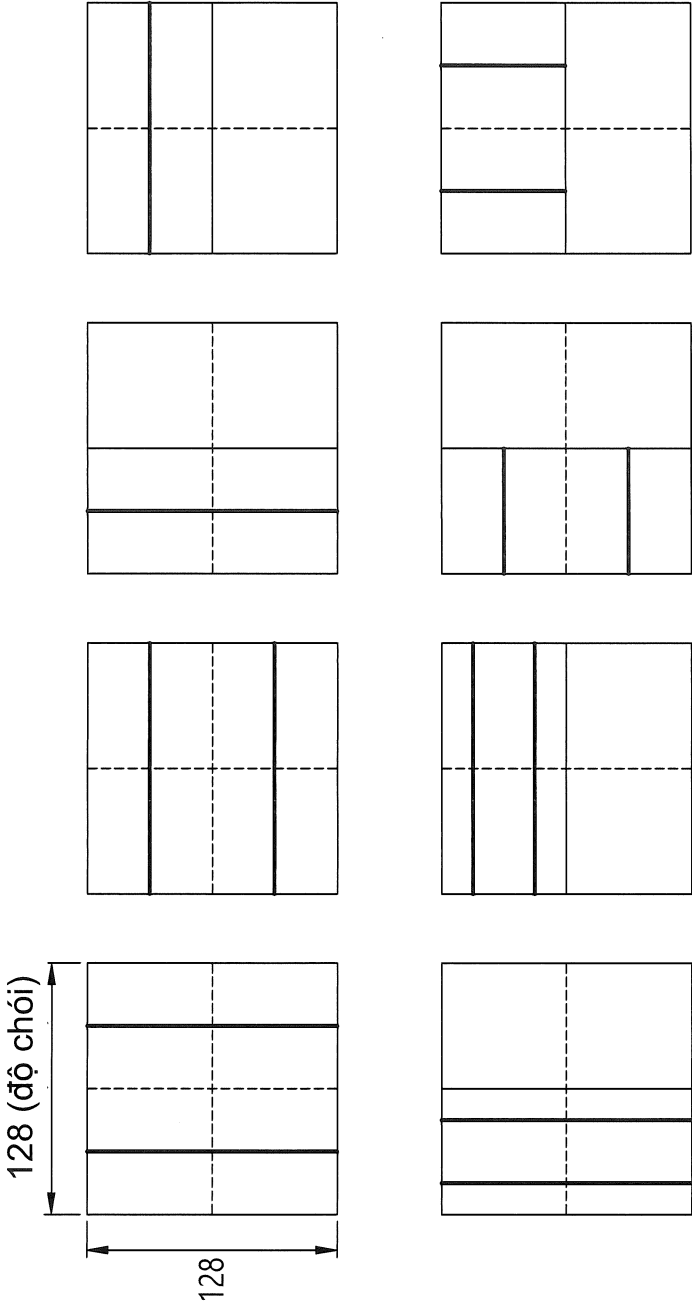
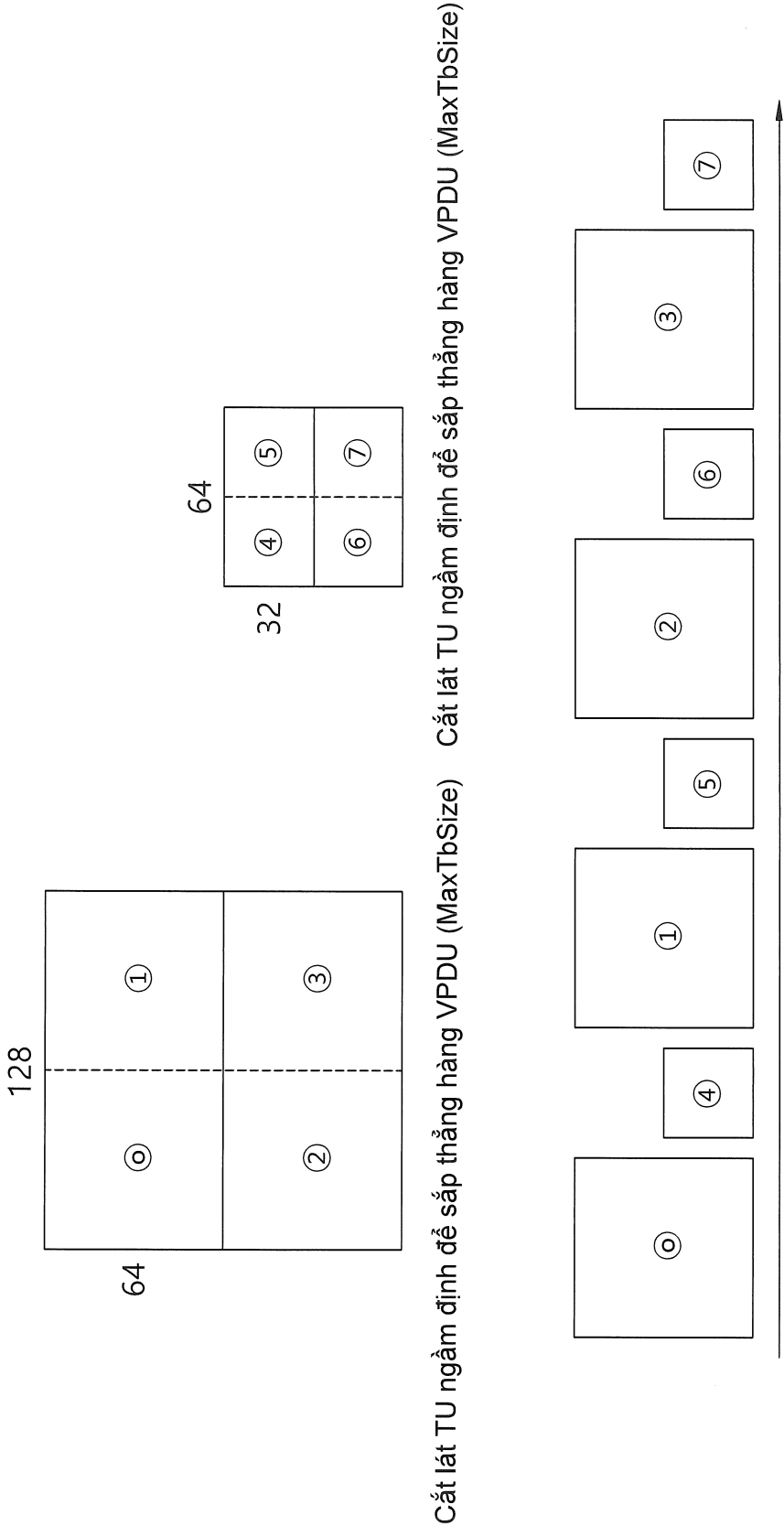


FIG. 8



Cắt lát TU ngầm định để sắp thẳng hàng VPDU (MaxTbSize) Cắt lát TU ngầm định để sắp thẳng hàng VPDU (MaxTbSize)

FIG. 9

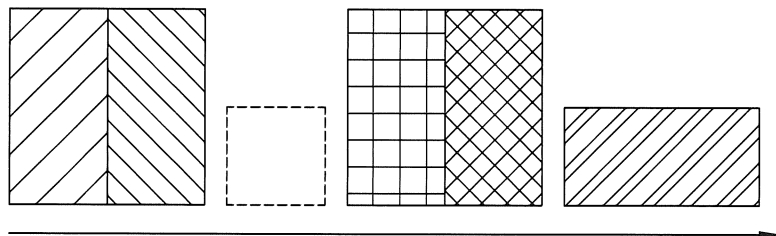
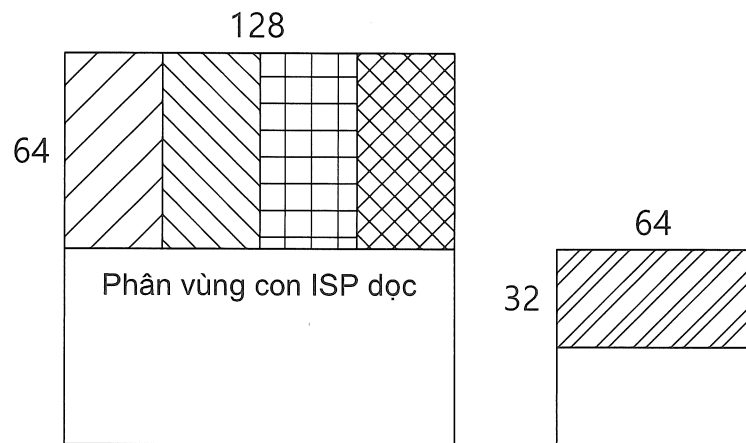


FIG. 10

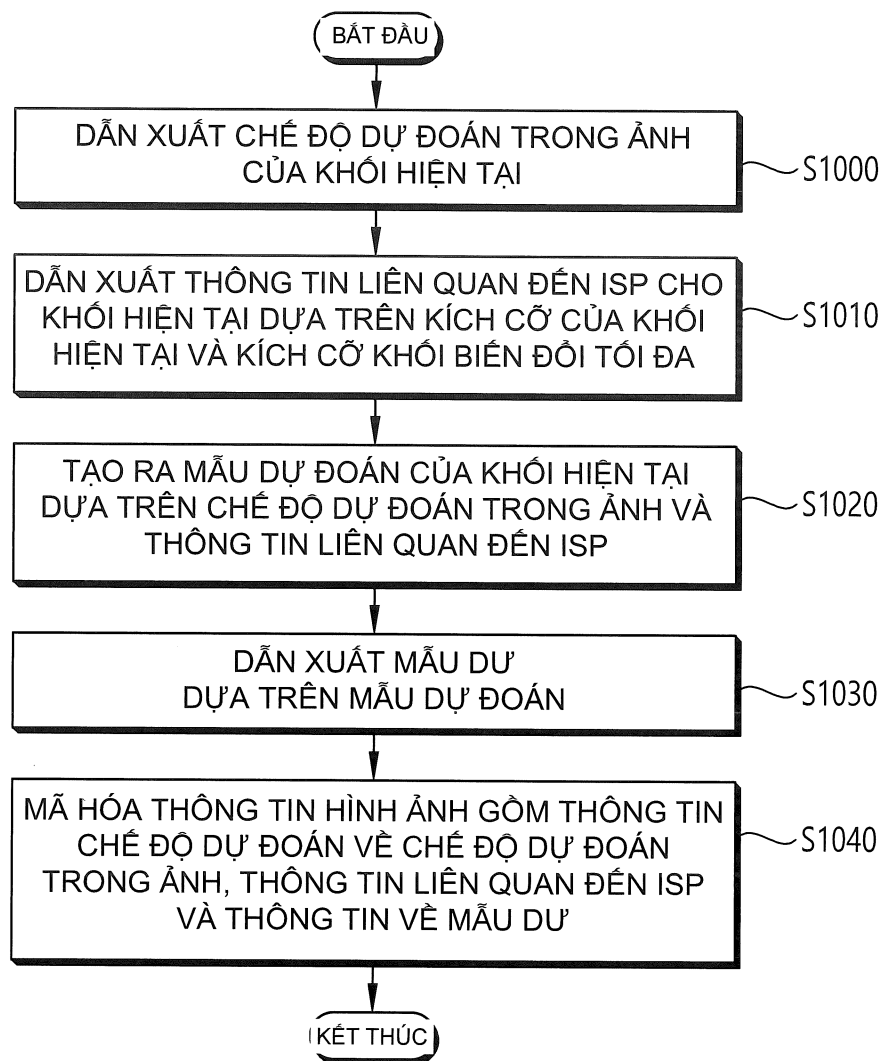


FIG. 11

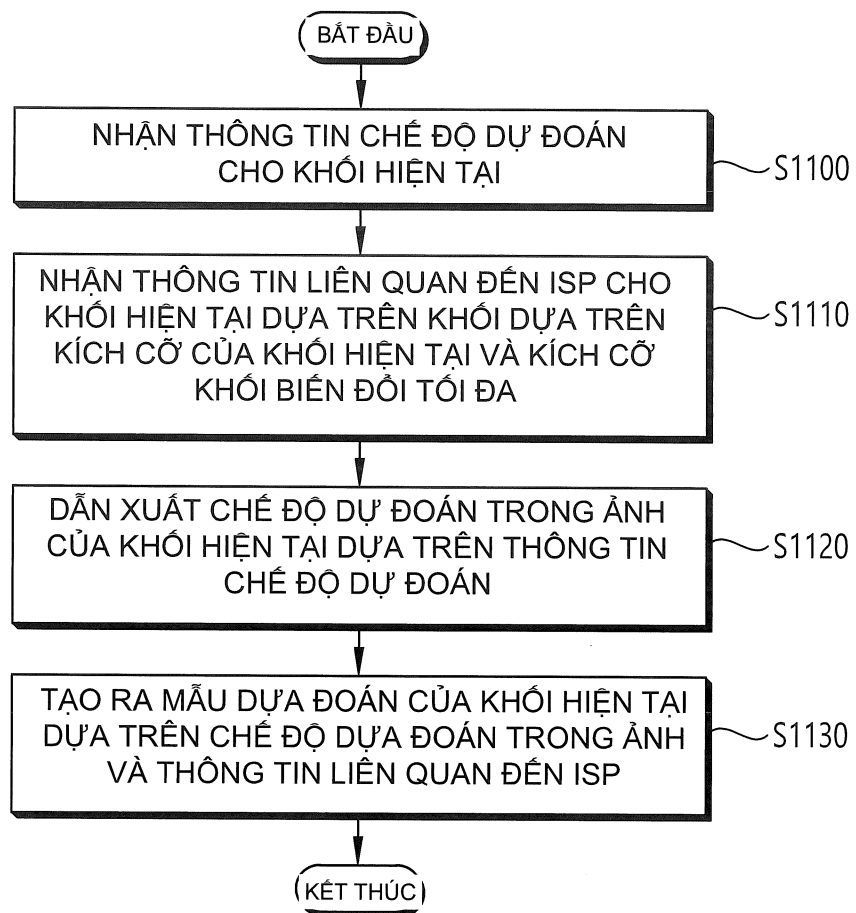


FIG. 12

