



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045142

(51)^{2020.01} H04N 19/119; H04N 19/593; H04N
19/186; H04N 19/159; H04N 19/176

(13) B

(21) 1-2021-05939

(22) 11/03/2020

(86) PCT/KR2020/003359 11/03/2020

(87) WO2020/184966 17/09/2020

(30) 62/817,580 13/03/2019 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/02/2022 407A

(71) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) LI, Ling (KR); HEO, Jin (KR); KOO, Moonmo (KR); NAM, Jung Hak (KR).

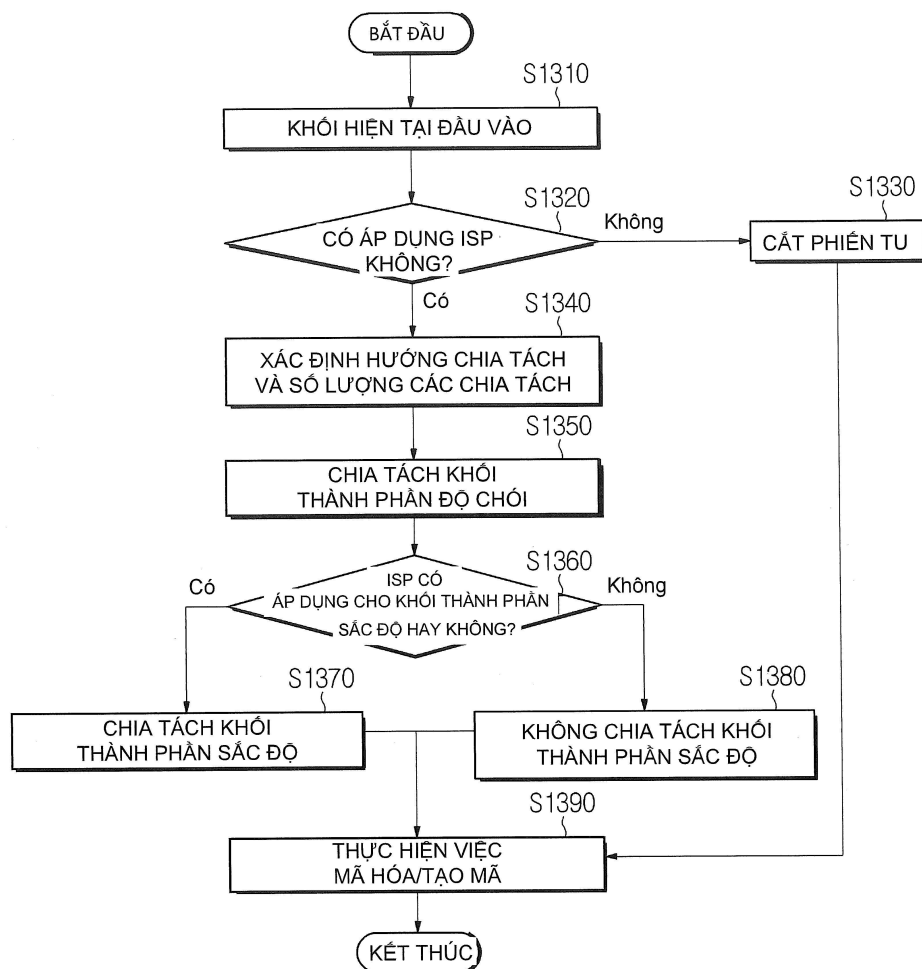
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Vàng (GINTASSET CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA/GIẢI MÃ HÌNH ẢNH, THIẾT BỊ GIẢI MÃ HÌNH
ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN LUỒNG BIT

(21) 1-2021-05939

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh. Phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế có thể gồm các bước xác định liệu chế độ dự đoán của khối hiện tại có phải là chế độ dự đoán trong ảnh hay không dựa trên thông tin về chế độ dự đoán của khối hiện tại, xác định liệu các phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP) có khả dụng cho khối hiện tại hay không, khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh, giải mã bộ chỉ báo ứng dụng ISP chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không, khi ISP khả dụng cho khối hiện tại, và tạo ra khối dự đoán cho khối hiện tại bằng cách áp dụng ISP cho khối hiện tại, lúc xác định rằng ISP áp dụng cho khối hiện tại dựa trên bộ chỉ báo ứng dụng ISP.

Fig.13



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh, và phương pháp truyền luồng bit, và, cụ thể hơn là, đến phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã hình ảnh bằng cách áp dụng các phân vùng con trong ảnh (Intra Subblock-Partition, ISP) cho các hình ảnh có các định dạng sắc độ khác nhau, và phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp/thiết bị mã hóa hình ảnh của sáng chế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, nhu cầu về ảnh độ phân giải cao và ảnh chất lượng cao, chẳng hạn ảnh độ phân giải cao (High Definition, HD) và ảnh độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD) đang gia tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Khi độ phân giải và chất lượng của dữ liệu hình ảnh được cải thiện, thì lượng thông tin được truyền hoặc các bit cũng tăng một cách tương ứng so với dữ liệu hình ảnh sẵn có. Việc tăng lượng thông tin hoặc các bit được truyền gây ra việc tăng chi phí truyền và chi phí lưu trữ.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh với hiệu quả mã hóa/giải mã được cải thiện.

Mục đích của sáng chế là để đề xuất phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã hình ảnh bằng cách áp dụng ISP cho các hình ảnh có các định dạng sắc độ khác nhau.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị theo sáng chế.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị theo sáng chế.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương tiện ghi lưu trữ luồng bit nhận được, được giải mã và được sử dụng để tái tạo hình ảnh bởi thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế.

Các mục đích kỹ thuật được giải quyết bởi theo sáng chế không bị giới hạn ở các mục đích kỹ thuật được mô tả ở trên và các mục đích kỹ thuật khác không được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng nhờ phần mô tả sau đây.

Giải pháp kỹ thuật

Phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể gồm các bước xác định liệu chế độ dự đoán của khối hiện tại có phải là chế độ dự đoán trong ảnh hay không dựa trên thông tin về chế độ dự đoán của khối hiện tại, xác định liệu các phân vùng con trong ảnh (ISP) có khả dụng cho khối hiện tại hay không, khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh, giải mã bộ chỉ báo ứng dụng ISP chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không, khi ISP khả dụng cho khối hiện tại, và tạo ra khối dự đoán cho khối hiện tại bằng cách áp dụng ISP cho khối hiện tại, lúc xác định rằng ISP áp dụng cho khối hiện tại dựa trên bộ chỉ báo ứng dụng ISP.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, bước xác định liệu ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được thực hiện dựa trên sự so sánh giữa kích cỡ của khối thành phần độ chói của khối hiện tại và ngưỡng được xác định trước.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, ngưỡng được xác định trước có thể là kích cỡ biến đổi tối đa.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, khi cả chiều rộng và chiều cao của khối thành phần độ chói của khối hiện tại đều bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng được xác định trước, thì có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, bước tạo ra khối dự đoán cho khối hiện tại bằng cách áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể gồm các việc tạo ra khối dự đoán cho khối thành phần độ chói bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần độ chói của khối hiện tại, xác định liệu có áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại hay không, và tạo ra khối dự đoán cho khối thành phần sắc độ bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ, lúc xác định rằng ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, bước xác định liệu có áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại hay không có thể được thực hiện dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích cỡ của khối thành phần sắc độ hoặc định dạng sắc độ của khối hiện tại.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, khi định dạng sắc độ của khối hiện tại là 4:2:2 hoặc 4:4:4 và ít nhất một thành phần trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối thành phần sắc độ lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể xác định được rằng ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, khi ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ, thì hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ có thể được xác định dựa trên hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần độ chói.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ có thể bằng hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần độ chói, một cách tương ứng.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, bước tạo ra khối dự đoán cho khối hiện tại bằng cách áp dụng ISP cho khối hiện tại có thể gồm các việc tạo ra khối dự đoán cho khối thành phần độ chói bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần độ chói của khối hiện tại và tạo ra khối dự đoán cho khối thành phần sắc độ bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ có thể được xác định dựa trên hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần độ chói.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ có thể bằng hướng chia tách và (số lượng các phân vùng con/2) của khối thành phần độ chói, một cách tương ứng.

Thiết bị giải mã hình ảnh theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý. Ít nhất một bộ xử lý có thể xác định liệu chế độ dự đoán của khối hiện tại có phải là chế độ dự đoán trong ảnh hay không dựa trên thông tin về chế độ dự đoán của khối hiện tại, xác định liệu các phân vùng con trong ảnh (ISP) có khả dụng cho khối hiện tại hay không, khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh, giải mã bộ chỉ báo ứng dụng ISP chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP cho

khối hiện tại hay không, khi ISP khả dụng cho khối hiện tại, và tạo ra khối dự đoán cho khối hiện tại bằng cách áp dụng ISP cho khối hiện tại, lúc xác định rằng ISP áp dụng cho khối hiện tại dựa trên bộ chỉ báo ứng dụng ISP.

Phương pháp mã hóa hình ảnh theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể gồm các bước xác định liệu chế độ dự đoán của khối hiện tại có phải là chế độ dự đoán trong ảnh hay không, xác định liệu các phân vùng con trong ảnh (ISP) có khả dụng cho khối hiện tại hay không, khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh, xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không, khi ISP khả dụng cho khối hiện tại, tạo ra khối dự đoán cho khối hiện tại bằng cách áp dụng ISP cho khối hiện tại, khi ISP áp dụng cho khối hiện tại, và mã hóa thông tin về chế độ dự đoán của khối hiện tại và thông tin về việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không.

Phương pháp truyền theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể truyền luồng bit được tạo ra bởi thiết bị mã hóa hình ảnh hoặc phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế.

Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi thiết bị mã hóa hình ảnh hoặc phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế.

Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể lưu trữ luồng bit nhận được và được giải mã bởi thiết bị giải mã hình ảnh và được sử dụng để tái tạo hình ảnh. Luồng bit có thể gồm thông tin về chế độ dự đoán của khối hiện tại và bộ chỉ báo ứng dụng ISP chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không, thông tin về chế độ dự đoán của khối hiện tại có thể được sử dụng để xác định liệu chế độ dự đoán của khối hiện tại có phải là chế độ dự đoán trong ảnh hay không, bộ chỉ báo ứng dụng ISP có thể được sử dụng để xác định liệu có áp dụng ISP cho khối

hiện tại hay không khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh và có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại, và khối dự đoán của khối hiện tại có thể được tạo ra bằng cách thực hiện ISP đối với khối hiện tại lúc xác định rằng ISP áp dụng cho khối hiện tại.

Các dấu hiệu được tổng hợp một cách ngắn gọn ở trên đối với sáng chế chỉ đơn thuần là các khía cạnh làm ví dụ của phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả có lợi

Sáng chế có thể đề xuất phương pháp mã hóa/giải mã hình ảnh và thiết bị với hiệu quả mã hóa/giải mã được cải thiện.

Ngoài ra, sáng chế có thể đề xuất phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã hình ảnh bằng cách áp dụng ISP cho các hình ảnh có các định dạng sắc độ khác nhau.

Ngoài ra, sáng chế có thể đề xuất phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị theo sáng chế.

Ngoài ra, sáng chế có thể đề xuất phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị theo sáng chế.

Ngoài ra, sáng chế có thể đề xuất phương tiện ghi lưu trữ luồng bit nhận được, được giải mã và được sử dụng để tái tạo hình ảnh bởi thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ hiểu rằng các hiệu quả có thể đạt được thông qua sáng chế không bị giới hạn ở những nội dung đã được mô tả cụ thể ở trên và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ ràng hơn nhờ phần mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình thể hiện một cách sơ lược hệ thống tạo mã video, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.2 là hình thể hiện một cách sơ lược thiết bị mã hóa hình ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.3 là hình thể hiện một cách sơ lược thiết bị giải mã hình ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán trong ảnh.

Fig.5 là hình minh họa cấu hình của bộ dự đoán trong ảnh 185 theo sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ minh họa việc dự đoán trong ảnh dựa trên phương pháp giải mã video/hình ảnh.

Fig.7 là hình minh họa cấu hình của bộ dự đoán trong ảnh 265 theo sáng chế.

Fig.8a và 8b là các hình minh họa hướng dự đoán trong ảnh theo phương án của sáng chế.

Fig.9 là hình minh họa phương pháp thông thường thực hiện việc mã hóa/giải mã của khối hiện tại theo chế độ ISP.

Fig.10 là hình minh họa ví dụ chia tách về ISP cho các khối hiện tại có các kích cỡ khác nhau.

Fig.11 là hình minh họa mối quan hệ giữa khối thành phần độ chói (mảng thành phần độ chói) và khối thành phần sắc độ (mảng thành phần sắc độ) theo định dạng sắc độ.

Fig.12 là hình minh họa kích cỡ của khối thành phần sắc độ theo định dạng sắc độ khi khối thành phần độ chói là khối 64x128.

Fig.13 là lưu đồ minh họa phương pháp ứng dụng ISP theo phương án của sáng chế.

Fig.14 là hình minh họa ví dụ về việc chia tách khối thành phần sắc độ theo phương pháp ứng dụng ISP trên Fig.13.

Fig.15 là lưu đồ minh họa phương pháp ứng dụng ISP theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.16 là hình minh họa ví dụ về việc chia tách khối thành phần sắc độ theo phương pháp ứng dụng ISP trên Fig.15.

Fig.17 là hình minh họa ví dụ về cấu trúc của luồng bit mà trong đó điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi sẽ được phản ánh.

Fig.18 là hình minh họa một ví dụ khác về cấu trúc của luồng bit mà trong đó điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi sẽ được phản ánh.

Fig.19 là hình thể hiện hệ thống phát luồng nội dung, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ở dưới đây, các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo để dễ dàng được sử dụng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng của sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế có thể được kết hợp theo một số dạng khác nhau, và không bị hạn chế ở các phương án để làm ví dụ được mô tả dưới đây.

Khi mô tả sáng chế, nếu xác định được rằng phần mô tả chi tiết của chức năng hoặc cấu trúc đã biết có liên quan làm cho phạm vi của sáng chế trở nên mơ hồ một cách không cần thiết, thì phần mô tả chi tiết đó sẽ được lược bỏ. Trong các hình vẽ, các phần không liên quan đến phần mô tả của sáng chế được lược bỏ, và các số chỉ dẫn tương tự được gán với các phần tương tự.

Trong sáng chế, khi một thành phần “được kết nối”, “được ghép nối” hoặc “được liên kết” với một thành phần khác, thì nó có thể gồm không chỉ mối quan hệ kết nối trực tiếp còn gồm mối quan hệ kết nối gián tiếp mà trong đó thành phần xen kẽ sẽ có mặt. Bên cạnh đó, khi thành phần “gồm” hoặc “có” các thành phần khác, có nghĩa là các thành phần khác có thể còn được gồm, thay vì loại trừ các thành phần trừ khi được nêu ra theo cách khác.

Trong sáng chế, thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, v.v. có thể được sử dụng chỉ cho mục đích phân biệt một thành phần này với các thành phần khác, và do không giới hạn thứ tự hoặc độ quan trọng của các thành phần trừ khi được nêu ra theo cách khác. Theo đó, trong phạm vi của sáng chế, thì thành phần thứ nhất trong một phương án có thể được gọi là thành phần thứ hai trong một phương án khác, và theo cách tương tự, thành phần thứ hai trong một phương án có thể được gọi là thành phần thứ nhất trong một phương án khác.

Trong sáng chế, các thành phần mà được phân biệt với nhau được nhằm để mô tả một cách rõ ràng mỗi dấu hiệu, và không có nghĩa là các thành phần nhất thiết phải được tách rời. Nghĩa là, nhiều các thành phần có thể được tích hợp và được triển khai trong một đơn vị phần cứng hoặc phần mềm, hoặc một thành phần có thể được phân phối và được triển khai trong nhiều đơn vị phần cứng hoặc phần mềm. Do đó, ngay cả nếu không

được nêu ra theo cách khác, thì các phương án như vậy mà trong đó các thành phần được tích hợp hoặc thành phần được phân phối cũng được gồm trong phạm vi của sáng chế.

Trong sáng chế, các thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau không nhất thiết phải là các thành phần thiết yếu, và một số các thành phần có thể là các thành phần tùy chọn. Theo đó, phương án gồm có tập hợp con của các thành phần được mô tả trong phương án cũng được gồm trong phạm vi của sáng chế. Bên cạnh đó, các phương án gồm các thành phần khác bên cạnh các thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau được gồm trong phạm vi của sáng chế.

Sáng chế liên quan đến việc mã hóa và giải mã của hình ảnh, và các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế có thể có ý nghĩa chung được sử dụng chung trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế thuộc về, trừ khi được định rõ theo kiểu mới trong sáng chế.

Trong sáng chế, “ảnh” đề cập chung đến đơn vị biểu diễn một hình ảnh trong khoảng thời gian cụ thể, và lát/phần là đơn vị tạo mã cấu thành một phần của ảnh, và một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều lát/phần. Lát/phần có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU).

Trong sáng chế, điểm ảnh hoặc pel có thể có nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một ảnh (hoặc hình ảnh). Bên cạnh đó, ‘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.

Trong sáng chế, “đơn vị” có thể biểu diễn đơn vị cơ sở của việc xử lý hình ảnh. Đơn vị có thể gồm ít nhất một trong số vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan đến vùng. 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, “khối hiện tại” có thể có nghĩa là một ý nghĩa trong số “khối tạo mã hiện tại”, “đơn vị tạo mã hiện tại”, “khối mục tiêu tạo mã”, “khối mục tiêu giải mã” hoặc “khối mục tiêu xử lý”. Khi việc dự đoán được thực hiện, thì “khối hiện tại” có thể có nghĩa là “khối dự đoán hiện tại” hoặc “khối mục tiêu dự đoán”. Khi việc biến đổi (biến đổi ngược)/việc lượng tử hóa (việc khử lượng tử hóa) được thực hiện, thì “khối hiện tại” có thể có nghĩa là “khối biến đổi hiện tại” hoặc “khối mục tiêu biến đổi”. Khi việc lọc được thực hiện, thì “khối hiện tại” có thể có nghĩa là “khối mục tiêu lọc”.

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

Trong sáng chế, 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 “A”, 2) chỉ “B”, và/hoặc 3) cả “A và B”. Nói cách khác, trong sáng chế, thuật ngữ “hoặc” nên được diễn giải là để chỉ ra “theo cách bổ sung hoặc thay cách thay thế.”

Tổng quan về hệ thống tạo mã video

Fig.1 là hình thể hiện hệ thống tạo mã video theo sáng chế.

Hệ thống tạo mã video theo phương án có thể gồm thiết bị mã hóa 10 và thiết bị giải mã 20. Thiết bị mã hóa 10 có thể vận chuyển video và/hoặc thông tin hình ảnh hoặc dữ liệu được mã hóa đến thiết bị giải mã 20 trong dạng tệp hoặc phát luồng qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng.

Thiết bị mã hóa 10 theo phương án có thể gồm bộ tạo ra nguồn video 11, đơn vị mã hóa 12 và bộ truyền 13. Thiết bị giải mã 20 theo phương án có thể gồm bộ nhận 21, đơn vị giải mã 22 và bộ kết xuất 23. Thiết bị mã hóa 12 có thể được gọi là đơn vị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã 22 có thể được gọi là đơn vị giải mã video/hình ảnh. Bộ truyền 13 có thể được gồm trong đơn vị mã hóa 12. Bộ nhận 21 có thể được gồm trong đơn vị giải mã 22. Bộ kết xuất 23 có thể gồm bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị có thể được tạo cấu hình như là thiết bị tách rời hoặc thành phần ngoài.

Bộ tạo ra nguồn video 11 có thể giành được video/hình ảnh thông qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo ra video/hình ảnh. Bộ tạo ra nguồn video 11 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, phần lưu trữ video/hình ảnh gồm các video/hình ảnh đã 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.

Đơn vị mã hóa 12 có thể mã hóa video/hình ảnh đầu vào. Đơn vị mã hóa 12 có thể thực hiện một loạt các thủ tục như là việc dự đoán, việc biến đổi, và lượng tử hóa cho việc nén và hiệu quả tạo mã. Đơn vị mã hóa 12 có thể xuất ra dữ liệu (được mã hóa thông tin video/hình ảnh) được mã hóa trong dạng luồng bit.

Bộ truyền 13 có thể truyền hình ảnh/thông tin hình ảnh hoặc dữ liệu được mã hóa mà được xuất ra trong dạng luồng bit đến bộ nhận 21 của thiết bị nhận 20 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 như là USB, SD, CD,

DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền 13 có thể gồm phần tử để tạo ra tệp phương tiện thông qua định dạng tệp được xác định trước và có thể gồm thành phần để truyền thông qua mạng phát rộng/mạng truyền thông. Bộ nhận 21 có thể trích xuất/nhận luồng bit từ phương tiện lưu trữ hoặc mạng và truyền luồng bit đến đơn vị giải mã 22.

Đơn vị giải mã 22 có thể giải mã video/hình ảnh bằng cách thực hiện một loạt các thủ tục như là việc khử lượng tử hóa, việc biến đổi ngược, và việc dự đoán tương ứng với hoạt động của đơn vị mã hóa 12.

Bộ kết xuất 23 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.

Tổng quan về thiết bị mã hóa hình ảnh

Fig.2 là hình thể hiện một cách sơ lược thiết bị mã hóa hình ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể gồm hình ảnh bộ phân vùng 110, bộ trừ 115, bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ khử lượng tử hóa 140, bộ biến đổi ngược 150, bộ cộng 155, bộ lọc 160, bộ nhớ 170, bộ dự đoán liên ảnh 180, bộ dự đoán trong ảnh 185 và bộ mã hóa entropi 190. Bộ dự đoán liên ảnh 180 và bộ dự đoán trong ảnh 185 có thể được gọi chung là “bộ dự đoán”. Bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ khử lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150 có thể được gồm trong bộ xử lý phần dư. Bộ xử lý phần dư có thể còn gồm bộ trừ 115.

Tất cả hoặc ít nhất một số thành phần trong số nhiều các thành phần tạo cấu hình thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể được tạo cấu hình bởi một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) trong một số các phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 170 có

thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) và có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Bộ phân vùng hình ảnh 110 có thể phân vùng hình ảnh đầu vào (hoặc ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 100 thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể được gọi là đơn vị tạo mã (Coding Unit, CU). Đơn vị tạo mã có thể giành được bằng cách phân vùng theo cách đệ quy đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU) hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất (Largest Coding Unit, LCU) theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (Quad-Tree Binary-Tree Ternary-Tree, QT/BT/TT). 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. Đối với việc phân vùng của cây tạo mã, thì 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. Thủ tục tạo mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị tạo mã cuối cùng mà không được phân vùng tiếp nữa. Đơn vị tạo mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng hoặc đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn giành được bằng cách phân vùng đơn vị tạo mã lớn nhất 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, đơn vị xử lý của thủ tục tạo mã có thể còn gồm đơn vị dự đoán (Prediction Unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU). 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. 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.

Bộ dự đoán (bộ dự đoán liên ảnh 180 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 185) có thể thực hiện việc dự đoán trên khối cần được xử lý (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. Bộ dự đoán có thể tạo ra các thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán của khối hiện tại và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 190. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropi 190 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Bộ dự đoán trong ảnh 185 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 và/hoặc kỹ thuật dự đoán trong ảnh. Các chế độ dự đoán trong ảnh 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, là 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 thiết lập. Bộ dự đoán trong ảnh 185 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 180 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. 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. 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, (Co-located CU, colCU), và tương tự. Ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian này cũng có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng một chỗ (Collocated Picture, colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 180 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin đang 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 180 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp của 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 bộ dự đoán vectơ chuyển động, và vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được phát tín hiệu bằng cách mã hóa sự chênh lệch vectơ chuyển động và bộ chỉ báo cho bộ dự đoán vectơ chuyển động. Sự chênh lệch vectơ chuyển động có thể có nghĩa là sự chênh lệch giữa vectơ chuyển động của khối hiện tại và bộ dự đoán vectơ chuyển động.

Bộ dự đoán có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau và các kỹ thuật dự đoán 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 mà còn áp dụng một cách đồng thời cả việc dự đoán trong ảnh và việc dự đoán liên ảnh, để dự đoán khối hiện tại.

Phương pháp dự đoán để áp dụng một cách đồng thời cả việc dự đoán trong ảnh và việc dự đoán liên ảnh cho việc dự đoán của khối hiện tại 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 thực hiện việc sao chép khối trong ảnh (Intra Block Copy, IBC) cho việc dự đoán của khối hiện tại. Việc sao chép khối trong ảnh có thể được sử dụng cho việc tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, việc tạo mã nội dung màn (Screen Content Coding, SCC). IBC là phương pháp dự đoán ảnh hiện tại nhờ sử dụng khối tham chiếu được tái tạo trước đó trong ảnh hiện tại tại vị trí cách xa khối hiện tại theo khoảng cách được xác định trước. Khi IBC được áp dụng, vị trí của khối tham chiếu trong ảnh hiện tại có thể được mã hóa là vectơ (vectơ khối) tương ứng với khoảng cách được xác định trước.

Việc dự đoán tín hiệu được tạo ra bởi bộ dự đoán có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái tạo hoặc để tạo ra tín hiệu dư. Bộ trừ 115 có thể tạo ra tín hiệu dư (khối dư hoặc mảng mẫu dư) bằng cách trừ việc dự đoán tín hiệu (khối được dự đoán hoặc mẫu dự đoán mảng) được xuất ra từ bộ dự đoán từ tín hiệu hình ảnh đầu ra (khối gốc hoặc mảng mẫu gốc). Tín hiệu dư được tạo ra có thể được truyền đến bộ biến đổi 120.

Bộ biến đổi 120 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 việc biến đổi giành được dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo

ra nhờ 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 khác hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 130 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropi 190. Bộ mã hóa entropi 190 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 130 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng 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.

Bộ mã hóa entropi 190 có thể thực hiện các phương pháp tạo mã khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm số 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 190 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho sự tái tạo video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc một cách riêng biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị của 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 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. Thông tin được phát tín hiệu, thông tin được truyền và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả trong sáng chế 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 entropi 190 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có thể được gồm dưới dạng phần tử trong/ngoài của thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Theo cách thay thế, bộ truyền có thể được cung cấp dưới dạng là thành phần của bộ mã hóa entropi 190.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa mà được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 130 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dư. 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 140 và bộ biến đổi ngược 150.

Bộ cộng 155 cộng tín hiệu dư được tái tạo vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ bộ dự đoán liên ảnh 180 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 185 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 155 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 qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Trong lúc đó, như được mô tả dưới đây, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (Luma Mapping With Chroma Scaling, MCS) có thể áp dụng được trong quy trình mã hóa ảnh.

Bộ lọc 160 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 160 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 sửa được đổi trong bộ nhớ 170, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 170. 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 160 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 190 như sẽ 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 190 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Ảnh được tái tạo mà sửa được đổi sẽ được truyền đến bộ nhớ 170 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 180. Khi việc dự đoán liên ảnh được áp dụng thông qua thiết bị mã hóa hình ảnh 100, thì sự không khớp của việc dự đoán giữa thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh có thể được tránh được và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 170 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 180. Bộ nhớ 170 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 tại được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên ảnh 180 và được sử dụng như là 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 170 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 185.

Tổng quan về thiết bị giải mã hình ảnh

Fig.3 là hình thể hiện một cách sơ lược thiết bị giải mã hình ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị giải mã hình ảnh 200 có thể gồm bộ giải mã entropi 210, bộ khử lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, bộ dự đoán liên ảnh 260 và bộ dự đoán trong ảnh 265. Bộ dự đoán liên ảnh 260 và bộ dự đoán trong ảnh 265 có thể được gọi chung là “bộ dự đoán”. Bộ khử lượng tử hóa 220 và bộ biến đổi ngược 230 có thể được gồm trong bộ xử lý phân dư.

Tất cả hoặc ít nhất một số thành phần trong số nhiều các thành phần tạo cấu hình thiết bị giải mã hình ảnh 200 có thể được tạo cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ, bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 250 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.

Thiết bị giải mã hình ảnh 200, vốn đã nhận được luồng bit gồm thông tin video/hình ảnh, có thể tái tạo hình ảnh bằng cách thực hiện quy trình tương ứng với quy trình được thực hiện bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã hình ảnh 200 có thể thực hiện việc giải mã hình ảnh bằng đơn vị xử lý mà được áp dụng ở thiết bị mã hoá hình ảnh. Vì thế, đơn vị xử lý việc giải mã có thể là đơn vị tạo mã, ví dụ. Đơn vị tạo mã có thể giành được bằng cách phân vùng đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất. Tín hiệu hình ảnh được tái tạo mà được giải mã và được xuất ra thông qua thiết

bị giải mã hình ảnh 200 có thể được tái tạo thông qua thiết bị tái tạo (không được thể hiện).

Thiết bị giải mã hình ảnh 200 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.2 trong dạng luồng bit. 1 và tín hiệu nhận được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropi 210. Ví dụ, bộ giải mã entropi 210 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 trình tự (SPS), hoặc tập hợp 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 hình ảnh 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 thông qua thủ tục giải mã và được thu nhận từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 210 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 giá trị của phần tử cú pháp được yêu cầu 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 ngán 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 mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ngán được giải mã trong giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên ngán bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của ngán 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/ngán được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ngán

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 210 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên ảnh 260 và bộ dự đoán trong ảnh 265), và giá trị dư mà việc giải mã entropi được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropi 210, 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 220. Bên cạnh đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 210 có thể được cung cấp cho bộ lọc 240. Trong lúc đó, bộ nhận (không được thể hiện) để nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình làm phần tử trong/ngoài của thiết bị giải mã hình ảnh 200, hoặc bộ nhận có thể là thành phần của bộ giải mã entropi 210.

Trong lúc đó, thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh/ảnh. Thiết bị giải mã hình ảnh 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 210. Bộ giải mã mẫu có thể gồm ít nhất một thành phần trong số bộ khử lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, bộ dự đoán liên ảnh 160, và bộ dự đoán trong ảnh 265.

Bộ khử lượng tử 220 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 220 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 hình ảnh. Bộ khử lượng tử 220 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 230 có thể 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 hay việc dự đoán liên ảnh được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về việc dự đoán được xuất ra từ bộ giải mã entropi 210 và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh/liên ảnh (kỹ thuật dự đoán) cụ thể.

Giống như được mô tả trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 mà bộ dự đoán có thể tạo ra việc dự đoán tín hiệu dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau (các kỹ thuật) vốn sẽ được mô tả sau.

Bộ dự đoán trong ảnh 265 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Phần mô tả của bộ dự đoán trong ảnh 185 được áp dụng một cách đồng đều cho bộ dự đoán trong ảnh 265.

Bộ dự đoán liên ảnh 260 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. 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 260 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 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 235 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 dự thu nhận 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 260 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 265). Phần mô tả của bộ cộng 155 có thể áp dụng được một cách đồng đều cho bộ cộng 235.

Trong lúc đó, như được mô tả dưới đây, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (MCS) có thể áp dụng được trong ảnh quá trình giải mã.

Bộ lọc 240 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 240 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 sửa được đổi trong bộ nhớ 250, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 250. 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 250 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 260. Bộ nhớ 250 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 250 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 265.

Trong sáng chế, các phương án được mô tả trên bộ lọc 160, bộ dự đoán liên ảnh 180, và bộ dự đoán trong ảnh 185 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể được áp dụng một cách đồng đều hoặc một cách tương ứng với bộ lọc 240, bộ dự đoán liên ảnh 260, và bộ dự đoán trong ảnh 265 của thiết bị giải mã hình ảnh 200.

Tổng quan về việc dự đoán trong ảnh

Ở dưới đây, việc dự đoán trong ảnh theo phương án sẽ được mô tả.

Việc dự đoán trong ảnh có thể chỉ ra việc dự đoán vốn tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong ảnh mà khối hiện tại thuộc về (ở dưới đây được gọi là ảnh hiện tại). Khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần để 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 trái của khối hiện tại có kích cỡ là $nW \times nH$ và tổng cộng là $2 \times nH$ mẫu liền kề với phần dưới cùng bên trái, mẫu liền kề với ranh giới trên cùng của khối hiện tại và tổng cộng là $2 \times nW$ mẫu liền kề với phần trên cùng bên phải, và một mẫu liền kề với phần trên cùng bên trái của khối hiện tại. Theo cách thay thế, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm nhiều cột của các mẫu lân cận trên cùng và nhiều hàng của các mẫu lân cận bên trái. Bên cạnh đó, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm tổng cộng là nH mẫu liền kề với ranh giới 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 liền kề với phần dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

Một số mẫu trong các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại chưa được giải mã hoặc có thể không khả dụng. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể tạo các mẫu tham chiếu lân cận cần để được sử dụng cho việc dự đoán, bằng cách thay thế các mẫu không khả dụng với các mẫu có sẵn. Theo cách thay thế, các mẫu tham chiếu lân cận cần để được sử dụng cho việc dự đoán có thể được tạo qua phép 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 phép 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 mặt trong hướng (dự đoán) cụ thể đối với mẫu dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại. Trường hợp (i) có thể được gọi là chế độ không có hướng hoặc chế độ không có góc và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ có hướng hoặc chế độ có góc.

Bên cạnh đó, mẫu dự đoán có thể được tạo ra thông qua phép nội suy với 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 dựa trên mẫu mục tiêu dự đoán của khối hiện tại 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).

Bên cạnh đó, các mẫu dự đoán sắc độ cũng 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 mô hình tuyến tính (Linear Model, LM).

Bên cạnh đó, 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, đặt trọng số mẫu dự đoán tạm thời và ít nhất một mẫu tham chiếu được dẫn xuất theo chế độ dự đoán trong ảnh trong số các mẫu tham chiếu lân cận

sẵn có, nghĩa là, các mẫu tham chiếu lân cận chưa được lọc. Trường hợp này có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh phụ thuộc sự định vị (Position Dependent Intra Prediction, PDPC).

Bên cạnh đó, đường mẫu tham chiếu với độ chính xác dự đoán cao nhất có thể được lựa chọn từ nhiều các đường mẫu lân cận tham chiếu của khối hiện tại để dẫn xuất mẫu dự đoán sử dụng mẫu tham chiếu được đặt theo hướng dự đoán trong đường tương ứng, và, tại thời điểm này, thông tin (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) về đường mẫu tham chiếu được sử dụng có thể được mã hóa và được phát tín hiệu trong luồng bit. Trường hợp này 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.

Bên cạnh đó, thì khối hiện tại có thể được chia tách thành các phân vùng con dọc hoặc ngang để thực hiện việc dự đoán trong ảnh đối với mỗi phân vùng con dựa trên cùng chế độ dự đoán trong ảnh. Tại thời điểm này, các mẫu tham chiếu lân cận của việc dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất trong các đơn vị của các phân vùng con. Nghĩa là, mẫu được tái tạo của phân vùng con trước đó trong thứ tự mã hóa/giải mã có thể được sử dụng làm mẫu lân cận tham chiếu của phân vùng con hiện tại. 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 các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất và được sử dụng trong các đơn vị của các phân vùng con, nhờ đó gia tăng hiệu suất dự đoán trong ảnh. Phương pháp dự đoán như vậy có thể được gọi là các phân vùng con trong ảnh (ISP) hoặc việc dự đoán trong ảnh dựa trên ISP.

Kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể được gọi theo các thuật ngữ khác nhau như là loại dự đoán trong ảnh hoặc chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung để được phân biệt với chế độ dự đoán trong ảnh có hướng hoặc không có hướng. Ví dụ, kỹ thuật dự đoán trong

ảnh (loại dự đoán trong ảnh hoặc chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung) có thể gồm ít nhất một thành phần trong số LIP, LM, PDPC, MRL, ISP hoặc MIP. Trong lúc đó, nếu cần thiết, việc lọc trước có thể được thực hiện đối với 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, nếu cần thiết, việc lọc trước có thể được thực hiện đối với mẫu dự đoán được dẫn xuất.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán trong ảnh.

Phương pháp mã hóa trên Fig.4 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.2. Cụ thể là, bước S410 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán trong ảnh 185, và bước S420 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư. Cụ thể là, bước S420 có thể được thực hiện bởi bộ trừ 115. Bước S430 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 190. Việc dự đoán thông tin trên bước S430 có thể được dẫn xuất bởi bộ dự đoán trong ảnh 185, và thông tin phần dư trên bước S430 có thể được dẫn xuất bởi bộ xử lý phần dư. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu dư. Thông tin phần dư có thể gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu dư. Như được mô tả ở trên, các mẫu dư có thể được dẫn xuất bởi các hệ số biến đổi thông qua bộ biến đổi 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh, và các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất làm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ lượng tử hóa 130. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 190 thông qua thủ tục tạo mã phần dư.

Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh đối với khối hiện tại (S410). Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể dẫn xuất chế độ/loại dự đoán trong ảnh cho

khối hiện tại, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và tạo ra các mẫu dự đoán trong khối hiện tại dựa trên chế độ/loại dự đoán trong ảnh và các mẫu tham chiếu lân cận. Ở đây, các thủ tục xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận và tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện một cách đồng thời hoặc một thủ tục bất kỳ có thể được thực hiện trước các thủ tục khác.

Fig.5 là hình minh họa cấu hình của bộ dự đoán trong ảnh 185 theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.5, bộ dự đoán trong ảnh 185 của thiết bị mã hóa hình ảnh có thể gồm đơn vị xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh 186, đơn vị dẫn xuất mẫu tham chiếu 187 và/hoặc đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán 188. Đơn vị xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh 186 có thể xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Đơn vị dẫn xuất mẫu tham chiếu 187 có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại. Đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán 188 có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Trong lúc đó, mặc dù không được thể hiện, nhưng khi thủ tục lọc mẫu dự đoán được mô tả dưới đây được thực hiện, thì bộ dự đoán trong ảnh 185 còn có thể gồm đơn vị bộ lọc mẫu dự đoán (không được thể hiện).

Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định chế độ/loại đang áp dụng cho khối hiện tại trong số nhiều chế độ/loại dự đoán trong ảnh. Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể so sánh các chi phí nhiễu loạn tốc độ (Rate Distortion, RD) cho các chế độ/loại dự đoán trong ảnh và xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại.

Trong lúc đó, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được gọi là việc lọc trước. Nhờ thủ tục lọc mẫu dự đoán nên một số mẫu hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể được lược bỏ.

Tham khảo đến Fig.4 một lần nữa, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể tạo ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán hoặc các mẫu dự đoán được lọc (S420). Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể dẫn xuất các mẫu dư bằng cách trừ các mẫu dự đoán khỏi các mẫu gốc của khối hiện tại. Nghĩa là, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể dẫn xuất mẫu dư các giá trị bằng cách trừ giá trị mẫu dự đoán tương ứng khỏi giá trị mẫu gốc.

Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin về việc dự đoán trong ảnh (thông tin dự đoán) và thông tin phần dư của các mẫu dư. Thông tin dự đoán có thể gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh. Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xuất ra thông tin hình ảnh được mã hóa trong dạng luồng bit. Luồng bit được xuất ra có thể được truyền đến thiết bị giải mã hình ảnh thông qua phương tiện lưu trữ hoặc mạng.

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

Trong lúc đó, như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể tạo ra ảnh được tái tạo (gồm các mẫu được tái tạo và khối được tái tạo). Để đạt được điều này, thì thiết bị mã hóa hình ảnh có thể thực hiện việc khử lượng tử hóa/biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và dẫn xuất các mẫu dư (được sửa đổi). Lý do để biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư và sau đó thực hiện việc khử lượng tử hóa/biến đổi ngược là để dẫn xuất cùng các mẫu dư làm các mẫu dư được dẫn xuất bởi thiết bị giải mã hình ảnh. Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể tạo ra khối được tái tạo gồm các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư (được biến đổi). Dựa

trên khối được tái tạo, ảnh được tái tạo cho ảnh hiện tại có thể được tạo ra. Như được mô tả ở trên, thủ tục lọc trong vòng còn có thể áp dụng được cho ảnh được tái tạo.

Fig.6 là lưu đồ minh họa việc dự đoán trong ảnh dựa trên phương pháp giải mã video/hình ảnh.

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

Phương pháp giải mã trên Fig.6 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh trên Fig.3. Các bước S610 đến S630 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán trong ảnh 265, và thông tin dự đoán trên bước S610 và thông tin phần dư trên bước S640 có thể được thu nhận từ luồng bit bởi bộ giải mã entropi 210. Bộ xử lý phần dư của thiết bị giải mã hình ảnh có thể dẫn xuất các mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư (S640). Cụ thể là, bộ khử lượng tử hóa 220 của bộ xử lý phần dư có thể thực hiện việc khử lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được khử lượng tử hóa mà được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi, và bộ biến đổi ngược 230 của bộ xử lý phần dư có thể thực hiện biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi để dẫn xuất các mẫu dư cho khối hiện tại. Bước S650 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 235 hoặc bộ tái tạo.

Cụ thể là, thiết bị giải mã hình ảnh có thể dẫn xuất chế độ/loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được (thông tin chế độ/loại dự đoán trong ảnh) (S610). Thiết bị giải mã hình ảnh có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại (S620). Thiết bị giải mã hình ảnh tạo ra các mẫu dự đoán trong khối hiện tại dựa trên chế độ/loại dự đoán trong ảnh và các mẫu tham chiếu lân cận (S630). Trong trường hợp này, thiết bị giải mã hình ảnh có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được gọi là việc lọc trước. Nhờ thủ tục lọc mẫu dự

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

Thiết bị giải mã hình ảnh có thể tạo ra các mẫu dự cho khối hiện tại dựa trên thông tin phân dự nhận được (S640). Thiết bị giải mã hình ảnh có thể tạo ra các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dự và dẫn xuất khối được tái tạo gồm các mẫu được tái tạo (S650). Dựa trên khối được tái tạo, ảnh được tái tạo cho ảnh hiện tại có thể được tạo ra. Thủ tục lọc trong vòng còn có thể áp dụng được cho ảnh được tái tạo, như được mô tả ở trên.

Fig.7 là hình minh họa cấu hình của bộ dự đoán trong ảnh 265 theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.7, bộ dự đoán trong ảnh 265 của thiết bị giải mã hình ảnh có thể gồm đơn vị xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh 266, đơn vị dẫn xuất mẫu tham chiếu 267 và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán 268. Đơn vị xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh 266 có thể xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ/loại dự đoán trong ảnh được tạo ra và được phát tín hiệu bởi đơn vị xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh 186 của thiết bị mã hóa hình ảnh, và đơn vị dẫn xuất mẫu tham chiếu 267 có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại từ vùng tham chiếu được tái tạo trong ảnh hiện tại. Bộ dẫn xuất mẫu dự đoán 268 có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Trong khi đó, mặc dù không được minh họa, nhưng nếu thủ tục lọc mẫu dự đoán được thực hiện, thì bộ dự đoán trong ảnh 265 còn có thể gồm đơn vị bộ lọc mẫu dự đoán (không được minh họa).

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm, ví dụ, thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) chỉ ra việc liệu sẽ áp dụng chế độ khả thi nhất (Most Probable Mode, MPM) hay chế độ còn lại cho khối hiện tại, và, khi MPM áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể còn gồm thông tin chỉ số (ví dụ,

intra_luma_mpm_idx) chỉ ra một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM) có thể gồm có danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Bên cạnh đó, khi MPM không áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể còn gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, intra_luma_mpm_remainder) chỉ ra một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại ngoại trừ các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Thiết bị giải mã hình ảnh có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh. Các chế độ ứng viên MPM có thể gồm các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận (ví dụ, khối lân cận bên trái và khối lân cận trên) của các chế độ khối hiện tại và ứng viên bổ sung.

Fig.8a thể hiện hướng dự đoán trong ảnh theo phương án của sáng chế. Để chụp hướng cạnh bất kỳ được trình bày trong video tự nhiên, như được thể hiện trên Fig.8a, thì chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm hai chế độ dự đoán trong ảnh không có hướng và 65 chế độ dự đoán trong ảnh có hướng. Các chế độ dự đoán trong ảnh không có hướng có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng (chế độ phẳng) và chế độ dự đoán trong ảnh DC (chế độ DC), và các chế độ dự đoán trong ảnh có hướng có thể gồm các chế độ dự đoán trong ảnh từ thứ hai đến thứ 66.

Trong lúc đó, chế độ dự đoán trong ảnh có thể còn gồm chế độ mô hình tuyến tính chéo thành phần (Cross-Component Linear Model, CCLM) cho các mẫu sắc độ bên cạnh các chế độ dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên. Chế độ CCLM có thể được chia tách thành L_CCLM, T_CCLM, LT_CCLM tùy theo việc liệu các mẫu bên trái, các mẫu trên hay cả hai được xem xét cho việc dẫn xuất thông số LM và có thể chỉ áp dụng cho thành phần sắc độ.

Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh có thể, ví dụ, được tạo chỉ số như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 1]

Các chế độ dự đoán trong ảnh	Tên được liên kết
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2..66	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR66
81..83	INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM, INTRA_T_CCLM

Fig.8b thể hiện hướng dự đoán trong ảnh theo một phương án khác của sáng chế. Trên Fig.8B, hướng đường chấm thể hiện chế độ góc rộng chỉ áp dụng cho khối không phải là hình vuông. Như được thể hiện trên Fig.8b, để chụp hướng cạnh bất kỳ được trình bày trong video tự nhiên, thì chế độ dự đoán trong ảnh theo phương án có thể gồm hai chế độ dự đoán trong ảnh không có hướng và 93 chế độ dự đoán trong ảnh có hướng. Các chế độ dự đoán trong ảnh không có hướng có thể gồm chế độ phẳng và chế độ DC, và các chế độ dự đoán trong ảnh có hướng có thể gồm các chế độ dự đoán trong ảnh từ thứ hai đến thứ 80 và từ thứ -1 đến thứ -14, như được biểu thị bởi mũi tên trên Fig.8b. Chế độ phẳng có thể được biểu thị bởi INTRA_PLANAR, và chế độ DC có thể được biểu thị bởi INTRA_DC. Bên cạnh đó, chế độ dự đoán trong ảnh có hướng có thể được biểu thị bởi INTRA_ANGULAR-14 đến INTRA_ANGULAR-1 và INTRA_ANGULAR2 đến INTRA_ANGULAR80. Bên cạnh đó, thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể được triển khai trong các dạng khác nhau. Ví dụ, thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể gồm thông tin chỉ số loại dự đoán trong ảnh chỉ ra một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán trong ảnh. Theo một ví dụ khác, thông tin kỹ

thuật dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin đường mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) chỉ ra việc liệu có áp dụng MRL cho khối hiện tại hay không và, nếu được áp dụng, thì đường mẫu tham chiếu nào được sử dụng, thông tin cờ ISP (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không, thông tin loại ISP (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`) chỉ ra loại chia tách của các phân vùng con khi áp dụng ISP, thông tin cờ chỉ ra việc liệu có áp dụng PDPC hay không, hoặc thông tin cờ chỉ ra việc liệu có áp dụng LIP hay không. Trong sáng chế, thông tin cờ ISP có thể được gọi là bộ chỉ báo ứng dụng ISP.

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa/được giải mã thông qua phương pháp tạo mã được mô tả trong sáng chế này. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa/được giải mã thông qua việc tạo mã entropi (ví dụ, CABAC, CAVLC) dựa trên mã nhị phân bị cắt cụt (rice).

Trước khi xác định liệu có áp dụng kỹ thuật dự đoán trong ảnh được xác định trước cho khối hiện tại hay không, thì việc liệu kỹ thuật dự đoán trong ảnh tương ứng có khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định trước tiên. Ví dụ, việc kỹ thuật dự đoán trong ảnh tương ứng có khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa trên các thông số tạo mã của khối hiện tại. Trong trường hợp này, các thông số tạo mã có thể gồm kích cỡ (chiều rộng và/hoặc chiều cao) của khối hiện tại, vị trí của khối hiện tại, thành phần màu sắc của khối hiện tại hoặc việc liệu có áp dụng một kỹ thuật dự đoán trong ảnh khác hay không.

Bên cạnh đó, việc xác định liên quan tới việc liệu kỹ thuật dự đoán trong ảnh tương ứng có khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được thực hiện dựa trên thông tin được phát tín hiệu tại mức cao hơn của khối hiện tại, như là chuỗi, ảnh, lát và CTU. Ví

dụ, khi thông tin được truyền tại mức chuỗi chỉ ra rằng kỹ thuật dự đoán trong ảnh được xác định trước là không khả dụng, thì có thể xác định được rằng kỹ thuật dự đoán trong ảnh tương ứng là không khả dụng cho các khối thuộc về chuỗi tương ứng.

Lúc xác định rằng kỹ thuật dự đoán trong ảnh được xác định trước là khả dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định liệu có áp dụng kỹ thuật dự đoán trong ảnh tương ứng cho khối hiện tại hay không nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau. Ví dụ, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định liệu có áp dụng kỹ thuật dự đoán trong ảnh tương ứng hay không dựa trên RDO.

Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể mã hóa và tín hiệu thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh trong luồng bit. Thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa theo kỹ thuật dự đoán trong ảnh tương ứng các dạng khác nhau. Ví dụ, khi kỹ thuật dự đoán trong ảnh là MRL, thì thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể là chỉ số (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) chỉ ra đường tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện tại trong số nhiều đường tham chiếu. Khi kỹ thuật dự đoán trong ảnh là ISP, thì thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể là thông tin cờ (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không. Bên cạnh đó, khi áp dụng ISP, thì thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể còn gồm thông tin (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`) về hướng chia tách. Bên cạnh đó, thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh có thể gồm thông tin cờ chỉ ra việc liệu có áp dụng PDPC hay không, thông tin cờ chỉ ra việc liệu có áp dụng LIP hay không hoặc thông tin cờ chỉ ra việc liệu có áp dụng chế độ LM hay không.

Trong trường hợp mà xác định được rằng kỹ thuật dự đoán trong ảnh được xác định trước là khả dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã hình ảnh có thể xác định

liệu có áp dụng kỹ thuật dự đoán trong ảnh tương ứng cho khối hiện tại hay không dựa trên thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh được phát tín hiệu.

Theo một ví dụ khác, việc có áp dụng kỹ thuật dự đoán trong ảnh được xác định trước cho khối hiện tại hay không có thể được dẫn xuất một cách ngầm định bởi thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh dựa trên các thông số tạo mã cho khối hiện tại bên cạnh thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh được phát tín hiệu một cách rõ ràng. Trong trường hợp này, thông số tạo mã có thể gồm kích cỡ (chiều rộng và/hoặc chiều cao) của khối hiện tại, vị trí của khối hiện tại, thành phần màu sắc của khối hiện tại hoặc việc liệu có áp dụng một kỹ thuật dự đoán trong ảnh khác hay không.

Ở dưới đây, chế độ ISP theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Khối hiện tại có thể gồm (mảng) khối thành phần độ chói và (mảng) khối thành phần sắc độ tương ứng của nó. Trong sáng chế, “khối hiện tại” hoặc “khối thành phần độ chói” có thể có nghĩa là “khối thành phần độ chói của khối hiện tại”, và “khối thành phần sắc độ” hoặc “khối thành phần sắc độ tương ứng” có thể có nghĩa là “khối thành phần sắc độ của khối hiện tại”. Bên cạnh đó, “khối thành phần độ chói” có thể được gọi là thuật ngữ “khối độ chói”, “khối thành phần độ chói (luminance component block)” hoặc “khối độ chói (luminance block)”, và “khối thành phần sắc độ” có thể được gọi là thuật ngữ “khối sắc độ (chroma block)”, “khối thành phần sắc độ (chrominance component block)” hoặc “khối sắc độ (chrominance block)”.

Trong việc dự đoán trong ảnh thông thường, khối mục tiêu (khối hiện tại) tạo mã/giải mã hiện tại được coi là một đơn vị và vì thế việc tạo mã/giải mã được thực hiện mà không cần chia tách. Tuy nhiên, khi áp dụng chế độ ISP, thì khối hiện tại được chia tách theo hướng ngang hoặc dọc để thực hiện việc mã hóa/giải mã dự đoán trong ảnh. Trong trường hợp này, việc mã hóa/giải mã được thực hiện trong các đơn vị của các

phân vùng con được chia tách để tạo ra phân vùng con được tái tạo và phân vùng con được tái tạo sẽ được sử dụng làm khối tham chiếu của phân vùng con được chia tách tiếp theo.

Việc ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa trên các điều kiện sau đây của bảng 2. Các điều kiện sau đây có thể được xác định dựa trên khối thành phần độ chói của khối hiện tại. Nghĩa là, trong các điều kiện sau đây, chiều rộng, chiều cao và vị trí của khối hiện tại có thể có nghĩa là chiều rộng, chiều cao và vị trí của khối thành phần độ chói của khối hiện tại, một cách tương ứng.

[Bảng 2]

<Các điều kiện tính khả dụng ISP>

- $\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0] = 0$
- $\text{cbWidth} \leq \text{MaxTbSizeY} \parallel \text{cbHeight} \leq \text{MaxTbSizeY}$
- $\text{cbWidth} * \text{cbHeight} > \text{MinTbSizeY} * \text{MinTbSizeY}$

Ví dụ, khi tất cả các điều kiện ở trên cho khối hiện tại được được thỏa mãn, thì có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại. Sau khi xác định rằng ISP có khả dụng cho khối hiện tại, thì có thể xác định được việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không. Trong các điều kiện tính khả dụng ISP, $(x0, y0)$ là các tọa độ chỉ ra vị trí của phần trên cùng bên trái mẫu của khối hiện tại. Bên cạnh đó, $\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]$ là thông tin chỉ ra đường tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện tại. Theo các điều kiện tính khả dụng ISP, khi $\text{intra_luma_ref_idx}$ là 0, nghĩa là, khi đường tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện tại là đường 0 (đường tham chiếu liền kề ngay cạnh khối hiện tại), thì có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại. Khi đường tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện tại là đường khác với đường 0, thì có thể xác định được rằng ISP là không khả dụng cho khối hiện tại.

Trong các điều kiện tính khả dụng ISP, thì `cbWidth` và `cbHeight` tương ứng với chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại, một cách tương ứng. Bên cạnh đó, `MaxTbSizeY` và `MinTbSizeY` có thể chỉ ra kích cỡ biến đổi tối đa và kích cỡ biến đổi tối thiểu, một cách tương ứng. Như được mô tả ở trên, việc xử lý phần dư có thể gồm việc biến đổi hoặc biến đổi ngược. Trong trường hợp này, kích cỡ của khối biến đổi mà trong đó việc biến đổi hoặc biến đổi ngược là khả dụng có thể được định rõ trước hoặc được phát tín hiệu thông qua luồng bit. Nghĩa là, kích cỡ biến đổi tối đa có nghĩa là kích cỡ tối đa của khối biến đổi mà trong đó việc biến đổi hoặc biến đổi ngược có thể được thực hiện. Bên cạnh đó, kích cỡ biến đổi tối thiểu có nghĩa là kích cỡ tối thiểu của khối biến đổi mà trong đó việc biến đổi hoặc biến đổi ngược có thể được thực hiện. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì khối hiện tại có thể được chia tách thành hai hoặc nhiều các khối biến đổi. Bên cạnh đó, khối hiện tại có thể không được chia tách thành các khối biến đổi có kích cỡ nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối thiểu. Kích cỡ biến đổi tối đa và/hoặc kích cỡ biến đổi tối thiểu có thể được định rõ trước trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh hoặc có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin được phát tín hiệu tại mức cao hơn của khối.

Theo các điều kiện tính khả dụng ISP, chỉ khi ít nhất một thành phần trong số `cbWidth` hoặc `cbHeight` bằng hoặc nhỏ hơn `MaxTbSizeY`, thì có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại. Nghĩa là, khi cả `cbWidth` và `cbHeight` đều lớn hơn `MaxTbSizeY`, thì có thể xác định được rằng ISP là không khả dụng cho khối hiện tại. Khi `cbWidth` lớn hơn `MaxTbSizeY`, `cbHeight` bằng hoặc nhỏ hơn `MaxTbSizeY` và ISP áp dụng cho khối hiện tại, thì hướng chia tách ISP có thể được xác định là hướng dọc như được mô tả dưới đây. Khi `cbHeight` lớn hơn `MaxTbSizeY`, `cbWidth` bằng hoặc nhỏ hơn `MaxTbSizeY` và ISP áp dụng cho khối hiện tại, thì hướng chia tách ISP có thể được xác định là hướng ngang như được mô tả dưới đây.

Theo các điều kiện tính khả dụng ISP, khi $cbWidth * cbHeight$ lớn hơn $MinTbSizeY * MinTbSizeY$, thì có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại. $cbWidth * cbHeight$ có thể có nghĩa là diện tích của khối hiện tại hoặc số lượng các mẫu được gồm trong khối hiện tại. Ví dụ, nếu $MinTbSizeY$ là 4, thì có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại chỉ khi số lượng các mẫu được gồm trong khối hiện tại là lớn hơn $16(4 * 4)$.

Fig.9 là hình minh họa phương pháp thông thường thực hiện việc mã hóa/giải mã của khối hiện tại theo chế độ ISP.

Khi khối hiện tại cần được mã hóa/được giải mã mà được nhập vào (S910), thì có thể xác định được việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không (S920). Việc xác định trên bước S920 có thể gồm việc xác định liệu ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không và/hoặc xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không. Việc xác định liên quan tới việc liệu ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được tiến hành dựa trên các điều kiện tính khả dụng ISP được mô tả ở trên. Khi ISP là khả dụng, thì thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không dựa trên các phương pháp khác nhau như được mô tả ở trên, và kết quả của việc xác định có thể được mã hóa trong luồng bit làm thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh. Khi ISP là khả dụng, thì thiết bị giải mã hình ảnh có thể xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không dựa trên thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh được phát tín hiệu.

Khi ISP không áp dụng cho khối hiện tại, thì việc cắt phiên TU có thể được thực hiện đối với khối hiện tại (S930). Việc cắt phiên TU có nghĩa là quy trình chia tách khối hiện tại thành nhiều các khối biến đổi sao cho chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa vốn là kích cỡ có thể biến đổi được. Như

được mô tả ở trên, việc xử lý của tín hiệu dư gồm việc biến đổi, và kích cỡ biến đổi tối đa có nghĩa là kích cỡ tối đa của khối biến đổi mà trong đó quy trình biến đổi có thể được thực hiện. Theo đó, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, bằng cách chia tách khối hiện tại thông qua việc cắt phiên TU, thì cả chiều rộng và chiều cao của khối được chia tách có thể bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa. Ví dụ, khi kích cỡ biến đổi tối đa là kích cỡ gồm 64 mẫu và khối hiện tại có kích cỡ là 128×128 , thì khối hiện tại có thể được chia tách thành bốn khối 64×64 . Theo cách thay thế, khi kích cỡ biến đổi tối đa là kích cỡ gồm 64 mẫu và khối hiện tại có kích cỡ là 64×128 hoặc 128×64 , thì khối hiện tại có thể được chia tách thành hai khối 64×64 . Ví dụ, kích cỡ biến đổi tối đa là kích cỡ gồm 64 mẫu và khối hiện tại có kích cỡ là 64×64 hoặc ít hơn, thì việc cắt phiên TU có thể không được thực hiện.

Tiếp theo đó, việc mã hóa/giải mã có thể được thực hiện đối với khối hiện tại hoặc mỗi khối trong số các khối được chia tách thông qua bước cắt phiên TU (S960). Việc mã hóa trên bước S960 có thể gồm việc dự đoán trong ảnh, việc xử lý phần dư và/hoặc việc mã hóa của thông tin dự đoán và thông tin phần dư. Việc mã hóa trên bước S960 có thể gồm việc dự đoán trong ảnh, việc dẫn xuất các mẫu dư và/hoặc việc tạo ra khối được tái tạo.

Trong bước S920, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì hướng chia tách và số lượng các chia tách (số lượng các phân vùng con) có thể được xác định (S940).

Trong bước S920, hướng chia tách có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`) được phát tín hiệu thông qua luồng bit. Theo cách thay thế, hướng chia tách có thể được dẫn xuất một cách ngầm định dựa trên kích cỡ của khối hiện tại. Ví dụ, như được mô tả ở trên, khi chiều rộng của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì hướng chia tách của ISP có thể được dẫn xuất theo hướng dọc. Bên

cạnh đó, khi chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì hướng chia tách của ISP có thể được dẫn xuất theo hướng ngang. Bên cạnh đó, khi cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, sự hạn chế có thể được đặt ra sao cho ISP là không khả dụng cho khối hiện tại. Ví dụ, khi kích cỡ biến đổi tối đa là kích cỡ gồm 64 mẫu và khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó là khối 128x64, thì hướng chia tách của ISP được dẫn xuất theo hướng dọc và cả chiều rộng (128/4) và chiều cao (64) của phân vùng con đều được xác định là kích cỡ biến đổi tối đa (64) hoặc ít hơn. Theo cách tương tự, khi kích cỡ biến đổi tối đa là kích cỡ gồm 64 mẫu và khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó là khối 64x128, thì hướng chia tách của ISP được dẫn xuất theo hướng ngang và cả chiều rộng (64) và chiều cao (128/4) của phân vùng con đều được xác định là kích cỡ biến đổi tối đa (64) hoặc ít hơn. Như được mô tả ở trên, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì khối hiện tại được chia tách sao cho cả chiều rộng và chiều cao của các phân vùng con đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa. Vì lý do này, việc cắt phiên TU trên bước S930 không cần được thực hiện đối với khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó.

Trong bước S940, số lượng các chia tách có thể được dẫn xuất một cách ngầm định dựa trên kích cỡ của khối hiện tại. Cụ thể là, khối hiện tại có thể được chia tách theo kích cỡ của khối hiện tại, như được thể hiện trong bảng 3.

[Bảng 3]

Kích cỡ khối	Số lượng các chia tách
4x4	Không có chia tách
4x8, 8x4	2
Tất cả các trường hợp khác	4

Fig.10a là hình minh họa ví dụ chia tách về ISP đối với khối 4x8 hoặc khối 8x4. Như được thể hiện trên Fig.10a, khối 4x8 hoặc khối 8x4 có thể được chia tách thành hai phân vùng con. Khi khối hiện tại là khối 4x8 và được chia tách theo hướng ngang, thì khối hiện tại có thể được chia tách thành các phân vùng con 4x4. Khi khối hiện tại là khối 4x8 và được chia tách theo hướng dọc, thì khối hiện tại có thể được chia tách thành các phân vùng con 2x8. Khi khối hiện tại là khối 8x4 và được chia tách theo hướng ngang, thì khối hiện tại có thể được chia tách thành các phân vùng con 8x2. Khi khối hiện tại là khối 8x4 và được chia tách theo hướng dọc, thì khối hiện tại có thể được chia tách thành các phân vùng con 4x4.

Fig.10b là hình minh họa ví dụ chia tách về ISP đối với khối có kích cỡ là 8x8 hoặc nhiều hơn hơn.

Như được thể hiện trên Fig.10b, khối có kích cỡ là 8x8 hoặc nhiều hơn có thể được chia tách thành bốn phân vùng con. Khi khối hiện tại là khối $W \times H$, cả W và H đều là 8 hoặc nhiều hơn và khối hiện tại được chia tách theo hướng ngang, thì khối hiện tại có thể được chia tách thành bốn phân vùng con $W \times (H/4)$. Khi khối hiện tại là khối $W \times H$, cả W và H đều là 8 hoặc nhiều hơn, và khối hiện tại được chia tách theo hướng dọc, thì khối hiện tại có thể được chia tách thành bốn phân vùng con $(W/4) \times H$.

Tham khảo đến Fig.9 một lần nữa, khi hướng chia tách và số lượng các chia tách được xác định trong bước S940, thì khối thành phần độ chói của khối hiện tại có thể được chia tách dựa trên việc này (S950).

Tiếp theo đó, việc mã hóa/giải mã có thể được thực hiện đối với mỗi phân vùng con được chia tách (S960). Như được mô tả ở trên, việc mã hóa trên bước S960 có thể gồm việc dự đoán trong ảnh, việc xử lý phần dư và/hoặc việc mã hóa của thông tin dự đoán và thông tin phần dư. Bên cạnh đó, việc giải mã trên bước S960 có thể gồm việc

dự đoán trong ảnh, việc dẫn xuất các mẫu dư và/hoặc việc tạo ra khối được tái tạo. Cụ thể là, khi áp dụng ISP, thì chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại áp dụng một cách đồng đều cho các phân vùng con, và mẫu lân cận tham chiếu được dẫn xuất và được sử dụng trong các đơn vị của các phân vùng con, nhờ đó tăng hiệu suất dự đoán trong ảnh. Nghĩa là, khi áp dụng ISP, thủ tục xử lý mẫu dư được thực hiện trong các đơn vị của các phân vùng con. Nói cách khác, việc dự đoán trong ảnh các mẫu được dẫn xuất cho mỗi phân vùng con, và tín hiệu dư (các mẫu dư) cho phân vùng con tương ứng được bổ sung vào đó, nhờ đó thu nhận các mẫu được tái tạo. Tín hiệu dư (các mẫu dư) có thể được dẫn xuất thông qua các thủ tục khử lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư (thông tin hệ số biến đổi được lượng tử hóa hoặc cú pháp tạo mã phần dư) trong luồng bit được mô tả ở trên. Nghĩa là, việc dẫn xuất các mẫu dự đoán và việc dẫn xuất các mẫu dư cho phân vùng con thứ nhất có thể được thực hiện và các mẫu được tái tạo cho phân vùng con thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên việc này. Trong trường hợp này, khi dẫn xuất các mẫu dự đoán cho phân vùng con thứ hai, thì một số mẫu trong số các mẫu được tái tạo trong phân vùng con thứ nhất (ví dụ, các mẫu được tái tạo liền kề với phía bên trái hoặc phía trên 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 các mẫu dự đoán và việc dẫn xuất các mẫu dư cho phân vùng con thứ hai có thể được dẫn xuất, và các mẫu được tái tạo cho phân vùng con thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên việc này. Trong trường hợp này, khi các mẫu dự đoán cho phân vùng con thứ ba được dẫn xuất, thì một số của các mẫu được tái tạo trong phân vùng con thứ hai (ví dụ, các mẫu được tái tạo liền kề với phía bên trái hoặc phía trên của phân vùng con thứ ba) có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu lân cận cho phân vùng con thứ ba. Theo cách tương tự, một số mẫu trong số các mẫu được tái tạo trong phân vùng con thứ ba có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu lân cận cho phân vùng con thứ tư.

Thứ tự của mã hóa/giải mã trong số nhiều các phân vùng con là từ trên xuống dưới khi hướng chia tách là hướng ngang và từ trái sang phải khi hướng chia tách là hướng dọc. Ví dụ, trên Fig.10b, khi hướng chia tách là hướng ngang, thì các phân vùng con có thể được mã hóa/được giải mã một cách tuần tự từ phân vùng con trên cùng nhất xuống phân vùng con dưới cùng nhất. Bên cạnh đó, khi hướng chia tách là hướng dọc, thì các phân vùng con có thể được mã hóa/được giải mã một cách tuần tự từ phân vùng con bên trái nhất sang phân vùng con bên phải nhất.

Khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, để làm giảm độ phức tạp tạo mã, thì danh sách MPM được tạo ra theo mỗi chia tách phương pháp (chia tách ngang và chia tách dọc) và chế độ dự đoán phù hợp trong số các chế độ dự đoán trong danh sách MPM được tạo ra so với sự tối ưu hóa nhiễu loạn tốc độ (Rate Distortion Optimization RDO) để tạo ra chế độ tối ưu. Bên cạnh đó, khi việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu (MRL) được sử dụng, thì sự hạn chế có thể được đặt ra sao cho ISP được mô tả ở trên không được sử dụng. Nghĩa là, khi đường tham chiếu thứ 0 được sử dụng (ví dụ, `intra_luma_ref_idx==0`), thì ISP có thể áp dụng được. Bên cạnh đó, khi áp dụng ISP, thì sự hạn chế có thể được đặt ra sao cho PDPC được mô tả ở trên không được sử dụng. Nghĩa là, khi áp dụng ISP, thì PDPC có thể không được sử dụng.

Khi áp dụng ISP làm thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh, thì thông tin (`intra_subpartitions_mode_flag`) chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP hay không có thể được truyền trong các đơn vị của các khối hiện tại, và nếu khối hiện tại sử dụng ISP (ví dụ, khi `intra_subpartitions_mode_flag` là 1), thì thông tin (`intra_subpartitions_split_flag`) về phương pháp chia tách (chia tách ngang hoặc chia tách dọc) có thể được truyền.

Theo phương pháp thông thường được mô tả với sự tham khảo đến Fig.9, trong cấu trúc cây đơn lẻ mà trong đó khối thành phần độ chói của khối hiện tại và khối thành

phần sắc độ của khối hiện tại được chia tách thành cùng cấu trúc cây, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì khối thành phần độ chói được chia tách thành nhiều các phân vùng con nhưng ISP không áp dụng cho khối thành phần sắc độ. Trong trường hợp này, chiều rộng hoặc chiều cao của khối thành phần sắc độ sẽ lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa theo định dạng sắc độ và vì thế việc biến đổi hoặc biến đổi ngược của khối thành phần sắc độ có thể sẽ không khả thi.

Ở dưới đây, mối quan hệ giữa kích cỡ của khối thành phần độ chói và kích cỡ của khối thành phần sắc độ theo định dạng sắc độ sẽ được mô tả.

Fig.11 là hình minh họa mối quan hệ giữa khối thành phần độ chói (mảng thành phần độ chói) và khối thành phần sắc độ (mảng thành phần sắc độ) theo định dạng sắc độ.

Nguồn hoặc ảnh/hình ảnh được tạo mã có thể gồm khối thành phần độ chói (Y) khối và hai khối thành phần sắc độ (cb, cr). Nghĩa là, một điểm ảnh của ảnh/hình ảnh có thể gồm mẫu độ chói và hai mẫu sắc độ (cb, cr). Định dạng màu sắc có thể biểu diễn định dạng cấu hình của mẫu độ chói và các mẫu sắc độ (cb, cr), và có thể được gọi là định dạng sắc độ. Định dạng sắc độ có thể được định rõ trước hoặc có thể được phát tín hiệu một cách thích ứng. Ví dụ, định dạng sắc độ có thể được phát tín hiệu dựa trên ít nhất một thành phần trong số `chroma_format_idc` hoặc `separate_colour_plane_flag` như được thể hiện trong bảng 4.

[Bảng 4]

<code>chroma_format_idc</code>	<code>separate_colour_plane_flag</code>	<code>ChromaArrayType</code>	Loại sắc độ	<code>SubWidthC</code>	<code>SubHeightC</code>
0	0	0	Đơn sắc	1	1
1	0	1	4:2:0	2	2
2	0	2	4:2:2	2	1
3	0	3	4:4:4	1	1
3	1	0	4:4:4	1	1

Trong bảng 4 ở trên, `chroma_format_idc` là thông tin chỉ ra định dạng của mẫu độ chói và mẫu sắc độ tương ứng của nó, và `separate_colour_plane_flag` là thông tin chỉ ra ba thành phần màu sắc Y, cb và cr được mã hóa một cách riêng biệt trong định dạng sắc độ 4:4:4. Trong bảng 4 ở trên, khi `chroma_format_idc` là 0, thì định dạng sắc độ tương ứng với đơn sắc, và khối hiện tại không gồm khối thành phần sắc độ và chỉ gồm khối thành phần độ chói.

Trong bảng 4 ở trên, khi `chroma_format_idc` là 1, thì định dạng sắc độ tương ứng với định dạng sắc độ 4:2:0, và chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ tương ứng một cách lần lượt với nửa chiều rộng và nửa chiều cao của khối thành phần độ chói. Fig.11a thể hiện vị trí mối quan hệ giữa mẫu độ chói và mẫu sắc độ trong định dạng sắc độ 4:2:0.

Trong bảng 4 ở trên, khi `chroma_format_idc` là 2, thì định dạng sắc độ tương ứng với định dạng sắc độ 4:2:2, chiều rộng của khối thành phần sắc độ tương ứng một cách lần lượt với nửa chiều rộng của khối thành phần độ chói, và chiều cao của khối thành phần sắc độ là bằng chiều cao của khối thành phần độ chói. Fig.11b thể hiện vị trí mối quan hệ giữa mẫu độ chói và mẫu sắc độ trong định dạng sắc độ 4:2:2.

Trong bảng 4 ở trên, khi `chroma_format_idc` là 3, thì định dạng sắc độ tương ứng với định dạng sắc độ 4:4:4, và chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ tương ứng một cách lần lượt với chiều rộng và chiều cao của khối thành phần độ chói. Fig.11c thể hiện vị trí mối quan hệ giữa mẫu độ chói và mẫu sắc độ trong định dạng sắc độ 4:4:4.

Trong bảng 4 ở trên, `SubWidthC` và `SubHeightC` biểu diễn tỷ lệ của mẫu độ chói và mẫu sắc độ. Ví dụ, khi chiều rộng và chiều cao của khối thành phần độ chói một cách tương ứng là `CbWidth` và `CbHeight`, thì chiều rộng và chiều cao của khối thành phần

sắc độ tương ứng của nó có thể được dẫn xuất là $(CbWidth/SubwidthC)$ và $(CbHeight/SubHeightC)$, một cách tương ứng.

Như được mô tả với sự tham khảo đến Fig.11, kích cỡ của khối thành phần sắc độ tương ứng với khối thành phần độ chói của khối hiện tại có thể biến đổi theo định dạng sắc độ.

Fig.12 là hình minh họa kích cỡ của khối thành phần sắc độ theo định dạng sắc độ khi khối thành phần độ chói là khối 64x128. Như được thể hiện trên Fig.12, khối thành phần sắc độ tương ứng với khối thành phần độ chói 64x128 có thể là khối 32x64 trong định dạng sắc độ 4:2:0, khối 32x128 trong định dạng sắc độ 4:2:2, và khối 64x128 trong định dạng sắc độ 4:4:4.

Như được mô tả ở trên, theo phương pháp thông thường được mô tả với sự tham khảo đến Fig.9, trong cấu trúc cây đơn lẻ mà trong đó khối thành phần độ chói và khối thành phần sắc độ được chia tách thành cùng cấu trúc cây, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì khối thành phần độ chói được chia tách thành nhiều các phân vùng con, nhưng khối thành phần sắc độ không được chia tách. Ví dụ, khi khối thành phần độ chói của khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó là khối 64x128, vì hướng chia tách được xác định làm hướng ngang, nên khối thành phần độ chói được chia tách thành bốn phân vùng con 64x32, và cả chiều rộng (64) và chiều cao (32) của mỗi phân vùng con đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa (64). Theo đó, việc biến đổi hoặc biến đổi ngược của mỗi phân vùng con trong số các phân vùng con cho khối thành phần độ chói có thể được thực hiện. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.12, khối thành phần sắc độ là khối 32x64 trong định dạng sắc độ 4:2:0, khối 32x128 trong định dạng sắc độ 4:2:2 hoặc khối 64x128 trong định dạng sắc độ 4:4:4, và, ví dụ, trong định dạng sắc độ 4:2:2 và định dạng sắc độ 4:4:4, vì chiều cao (128) của khối thành phần sắc độ lớn hơn kích cỡ

biến đổi tối đa (64), nên việc biến đổi hoặc biến đổi ngược của khối thành phần sắc độ là không khả thi.

Ở dưới đây, các phương án khác nhau của sáng chế để giải quyết các vấn đề ở trên sẽ được mô tả chi tiết.

Phương án # 1

Trong phương án #1 của sáng chế, để giải quyết vấn đề thông thường, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì ISP áp dụng một cách thích ứng cho khối thành phần sắc độ dựa trên định dạng sắc độ và/hoặc kích cỡ của khối thành phần sắc độ. Theo phương án #1 của sáng chế, ví dụ, khi áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ, thì hướng chia tách và số lượng các chia tách được xác định đối với khối thành phần độ chói có thể áp dụng được một cách đồng đều cho khối thành phần sắc độ.

Fig.13 là lưu đồ minh hoạt phương pháp ứng dụng ISP theo phương án của sáng chế.

Fig.14 là hình minh họa ví dụ về việc chia tách khối thành phần sắc độ theo phương pháp ứng dụng ISP trên Fig.13.

Khi khối hiện tại cần được mã hóa/được giải mã được nhập vào (S1310), thì có thể xác định được việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không (S1320). Việc xác định trên bước S1320 có thể gồm việc xác định liệu ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không và/hoặc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không. Việc xác định liên quan tới việc liệu ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được thực hiện dựa trên các điều kiện tính khả dụng ISP được mô tả ở trên. Khi ISP là khả dụng, thì thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không dựa trên các phương pháp khác nhau như được mô tả ở trên, và kết quả của việc xác

định có thể được mã hóa trong luồng bit làm thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh. Khi ISP là khả dụng, thì thiết bị giải mã hình ảnh có thể xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không dựa trên thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh được phát tín hiệu.

Khi ISP không áp dụng cho khối hiện tại, thì việc cắt phiên TU có thể được thực hiện đối với khối hiện tại (S1330). Tiếp theo đó, việc mã hóa/giải mã có thể được thực hiện đối với khối hiện tại hoặc mỗi khối trong số các khối được chia tách thông qua bước cắt phiên TU (S1390). Các bước S1330 và S1390 là tương tự như các bước S930 và S960 trên Fig.11, và vì thế phần mô tả chi tiết của chúng được lược bỏ.

Trong bước S1320, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì hướng chia tách và số lượng các chia tách (số lượng các phân vùng con) có thể được xác định (S1340). Phần mô tả việc xác định của hướng chia tách và số lượng các chia tách là tương tự như phần mô tả trên Fig.9 và vì thế sẽ được lược bỏ.

Khi hướng chia tách và số lượng các chia tách được xác định trong bước S1340, thì khối thành phần độ chói của khối hiện tại có thể được chia tách dựa trên việc này (S1350).

Tiếp theo đó, có thể xác định được việc liệu có áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ tương ứng với khối thành phần độ chói hay không (S1360). Việc xác định trên bước S1360 có thể được thực hiện bởi định dạng sắc độ và/hoặc bởi sự so sánh giữa chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ và kích cỡ biến đổi tối đa.

Trong trường hợp của định dạng sắc độ 4:2:0, như được mô tả dưới đây, chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa. Theo đó, trong trường hợp của định dạng sắc độ 4:2:0, không cần so sánh chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ với kích cỡ biến đổi tối đa, vẫn có thể xác định được rằng ISP không áp dụng cho khối thành phần sắc độ.

Trong trường hợp của định dạng sắc độ 4:2:2 hoặc định dạng sắc độ 4:4:4, như được mô tả dưới đây, thì chiều rộng hoặc chiều cao của khối thành phần sắc độ có thể lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa. Theo đó, trong trường hợp của định dạng sắc độ 4:2:2 hoặc định dạng sắc độ 4:4:4, thì chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ có thể được so sánh với kích cỡ biến đổi tối đa, và, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối thành phần sắc độ lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể xác định được rằng ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ.

Như được thể hiện trên Fig.14, khi khối thành phần độ chói là khối 64x128, thì khối thành phần sắc độ tương ứng của nó là khối 32x64 trong định dạng sắc độ 4:2:0, khối 32x128 trong định dạng sắc độ 4:2:2 hoặc khối 64x128 trong định dạng sắc độ 4:4:4.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.14, có thể thấy rằng cả chiều rộng (32) và chiều cao (64) của khối thành phần sắc độ có định dạng sắc độ 4:2:0 đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa (64). Theo đó, trong trường hợp của định dạng sắc độ 4:2:0, thì có thể xác định được rằng ISP không áp dụng cho khối thành phần sắc độ 32x64 mà không cần sự so sánh kích cỡ bổ sung.

Ngược lại, trong trường hợp của định dạng sắc độ 4:2:2 hoặc định dạng sắc độ 4:4:4, theo cách bổ sung, chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ có thể được so sánh với kích cỡ biến đổi tối đa. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.14, vì chiều rộng (128) của khối thành phần sắc độ 32x128 có định dạng sắc độ 4:2:2 và chiều rộng (128) của khối thành phần sắc độ 64x128 có định dạng sắc độ 4:4:4 lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa (64), nên có thể xác định được rằng ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ.

Vì việc sửa đổi của phương án #1, bất kể định dạng sắc độ, dựa trên việc cả chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi

tối đa, thì có thể xác định được việc liệu có áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ hay không. Ví dụ, khi cả chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể xác định được rằng ISP không áp dụng cho khối thành phần sắc độ. Bên cạnh đó, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối thành phần sắc độ lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể xác định được rằng ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ.

Lúc xác định rằng ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ, thì khối thành phần sắc độ có thể được chia tách (S1370). Việc chia tách của khối thành phần sắc độ có thể được thực hiện dựa trên hướng chia tách và số lượng các chia tách được xác định trong bước S1340. Cụ thể là, hướng chia tách và số lượng các chia tách đối với khối thành phần sắc độ có thể được xác định một cách đồng đều cho hướng chia tách và số lượng các chia tách đối với khối thành phần độ chói. Theo phương án #1 của sáng chế, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.14, khối thành phần độ chói được chia tách thành bốn phân vùng con theo hướng ngang. Theo đó, khối thành phần sắc độ 32x128 có định dạng sắc độ 4:2:2 và khối thành phần sắc độ 64x128 có định dạng sắc độ 4:4:4 có thể được chia tách thành bốn phân vùng con theo hướng ngang một cách đồng đều cho khối thành phần độ chói.

Tiếp theo đó, mỗi phân vùng con trong số các phân vùng con được chia tách có thể được mã hóa/được giải mã (S1390). Trong trường hợp này, việc mã hóa/giải mã trên bước S1390 có thể được thực hiện đối với mỗi phân vùng con của khối thành phần độ chói và mỗi phân vùng con của khối thành phần sắc độ. Bước S1390 tương tự như bước S960 và vì thế phần mô tả chi tiết của nó sẽ được lược bỏ.

Trong bước S1360, lúc xác định rằng ISP không áp dụng cho thành phần sắc độ, thì khối thành phần sắc độ không chia tách (S1380), và mỗi phân vùng con của khối

thành phần độ chói và khối thành phần sắc độ chưa được chia tách có thể được mã hóa/được giải mã (S1390). Bước S1390 tương tự như bước S960 và vì thế phần mô tả chi tiết của nó sẽ được lược bỏ. Theo phương án #1 của sáng chế, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.14, khối thành phần sắc độ 32x64 có định dạng sắc độ 4:2:0 có thể không được chia tách.

Theo phương án #1 của sáng chế, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối thành phần sắc độ của khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể giải quyết vấn đề là việc biến đổi hoặc biến đổi ngược của khối thành phần sắc độ là không khả thi, bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ. Bên cạnh đó, theo phương án #1 của sáng chế, khi định dạng sắc độ của khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó là 4:2:0 hoặc cả chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ của khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì ISP không áp dụng cho khối thành phần sắc độ. Do đó, vì không thể tránh được trường hợp mà tại đó ISP không nhất thiết phải áp dụng cho khối thành phần sắc độ, nên lượng tính toán của việc mã hóa/giải mã có thể được giảm. Bên cạnh đó, theo phương án #1 của sáng chế, vì hướng chia tách và số lượng các chia tách của ISP đối với khối thành phần sắc độ được xác định một cách đồng đều cho hướng chia tách của số lượng các chia tách của ISP đối với khối thành phần độ chói, nên hướng chia tách và số lượng các chia tách của ISP đối với khối thành phần sắc độ không cần được phát tín hiệu hoặc được dẫn xuất một cách riêng biệt.

Phương án #2

Trong phương án #2 của sáng chế, để giải quyết vấn đề thông thường, khi ISP áp dụng cho khối hiện tại, thì ISP cũng áp dụng cho khối thành phần sắc độ. Theo phương án #2 của sáng chế, hướng chia tách và số lượng các chia tách đối với khối thành phần

sắc độ có thể được xác định dựa trên hướng chia tách và số lượng các chia tách được xác định for khối thành phần độ chói.

Fig.15 là lưu đồ minh họa phương pháp ứng dụng ISP theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.16 là hình minh họa ví dụ về việc chia tách khối thành phần sắc độ theo phương pháp ứng dụng ISP trên Fig.15.

Khi khối hiện tại cần được mã hóa/được giải mã được nhập vào (S1510), thì có thể xác định được việc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không (S1520). Việc xác định trên bước S1520 có thể gồm việc xác định liệu ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không và/hoặc liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không. Việc xác định liên quan tới việc liệu ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không có thể được thực hiện dựa trên các điều kiện tính khả dụng ISP được mô tả ở trên. Khi ISP là khả dụng, thì thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không dựa trên các phương pháp khác nhau như được mô tả ở trên, và kết quả của việc xác định có thể được mã hóa trong luồng bit làm thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh. Khi ISP là khả dụng, thì thiết bị giải mã hình ảnh có thể xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không dựa trên thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh được phát tín hiệu.

Khi ISP không áp dụng cho khối hiện tại, thì việc cắt phiên TU có thể được thực hiện đối với khối hiện tại (S1530). Tiếp theo đó, việc mã hóa/giải mã có thể được thực hiện đối với khối hiện tại hoặc mỗi khối trong số các khối được chia tách thông qua bước cắt phiên TU (S1570). Các bước S1530 và S1570 là tương tự như các bước S930 và S960 trên Fig.9 và phần mô tả chi tiết của nó sẽ được lược bỏ.

Trong bước S1520, khi áp dụng ISP cho khối hiện tại, thì hướng chia tách và số lượng các chia tách (số lượng các phân vùng con) có thể được xác định (S1540). Phần

mô tả việc xác định của hướng chia tách và số lượng các chia tách là tương tự như phần mô tả trên Fig.9 và vì thế sẽ được lược bỏ.

Khối thành phần độ chói của khối hiện tại có thể được chia tách dựa trên hướng chia tách và số lượng các chia tách được xác định trong bước S1540 (S1550).

Tiếp theo đó, khối thành phần sắc độ của khối hiện tại có thể được chia tách dựa trên hướng chia tách và số lượng các chia tách được xác định trong bước S1540 (S1560). Cụ thể là, hướng chia tách đối với khối thành phần sắc độ có thể được xác định một cách đồng đều cho hướng chia tách đối với khối thành phần độ chói. Bên cạnh đó, số lượng các chia tách đối với khối thành phần sắc độ có thể được xác định dựa trên số lượng các chia tách đối với khối thành phần độ chói. Ví dụ, khi số lượng các chia tách đối với khối thành phần độ chói là N , thì số lượng các chia tách đối với khối thành phần sắc độ có thể được xác định là N/n . Trong phương án #2 của sáng chế, ví dụ, n có thể là 2, nhưng không bị giới hạn ở đó và n có thể là số nguyên bất kỳ. Theo phương án #2, trong ví dụ được thể hiện tại phần trên cùng trên Fig.16, khối thành phần độ chói 16×16 có thể được chia tách thành bốn phân vùng con theo hướng ngang. Trong trường hợp này, hướng chia tách của khối thành phần sắc độ tương ứng là hướng ngang, và số lượng các chia tách có thể được xác định là 2. Nghĩa là, khối thành phần sắc độ tương ứng có thể được chia tách thành hai phân vùng con theo hướng ngang bất kể định dạng sắc độ và/hoặc kích cỡ của khối thành phần sắc độ. Bên cạnh đó, trong ví dụ được thể hiện tại phần dưới cùng trên Fig.16, khối thành phần độ chói 4×8 được chia tách thành hai phân vùng con theo hướng dọc. Trong trường hợp này, hướng chia tách của khối thành phần sắc độ tương ứng là hướng dọc và số lượng các chia tách có thể được xác định là 1. Trong trường hợp này, vì khối thành phần sắc độ về cơ bản là không được chia tách, nên có thể thấy rằng ISP không áp dụng cho khối thành phần sắc độ.

Tiếp theo đó, mỗi phân vùng con hoặc khối thành phần sắc độ chưa được chia tách có thể được mã hóa/được giải mã (S1570). Trong trường hợp này, mã hóa/giải mã trên bước S1570 có thể được thực hiện đối với mỗi phân vùng con của khối thành phần độ chói và mỗi phân vùng con của khối thành phần sắc độ hoặc khối thành phần sắc độ. Bước S1570 tương tự như bước S960 và vì thế phần mô tả chi tiết của nó sẽ được lược bỏ.

Trong phương án #2 của sáng chế, khi kích cỡ của đơn vị tạo mã tối đa là 128x128, kích cỡ biến đổi tối đa là 64 vốn bằng nửa chiều rộng và chiều cao của đơn vị tạo mã tối đa và cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì ISP không áp dụng cho khối hiện tại. Theo phương án #2 của sáng chế, vì chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ của khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó hoặc phân vùng con của khối thành phần sắc độ luôn bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa, nên vấn đề là việc biến đổi hoặc biến đổi ngược của khối thành phần sắc độ là không khả thi có thể được giải quyết. Bên cạnh đó, theo phương án #2 của sáng chế, vì việc xác định liên quan tới việc liệu có áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại hay không (ví dụ, việc xác định trên S1360) không cần được thực hiện, nên lượng tiêu thụ mã hóa/giải mã có thể được giảm. Bên cạnh đó, theo phương án #2 của sáng chế, vì số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ được xác định là 2 hoặc 1, nên có thể đơn giản hóa quá trình mã hóa/giải mã của khối thành phần sắc độ. Bên cạnh đó, theo phương án #2 của sáng chế, vì hướng chia tách và số lượng các chia tách của ISP đối với khối thành phần sắc độ được xác định một cách đồng đều cho hướng chia tách và (số lượng các chia tách/2) của ISP đối với khối thành phần độ chói, hướng chia tách và số lượng các chia tách của ISP đối với khối thành phần sắc độ không cần được phát tín hiệu hoặc được dẫn xuất một cách riêng biệt.

Phương án #3

Trong phương án #3 của sáng chế, để giải quyết vấn đề thông thường, thì chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa bằng cách thay đổi các điều kiện tính khả dụng ISP.

Theo phương pháp ISP thông thường được mô tả với sự tham khảo đến Fig.9, khi cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể xác định được rằng ISP không áp dụng cho khối hiện tại. Nghĩa là, khi một thành phần trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa và thành phần còn lại bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể xác định được rằng ISP áp dụng cho khối hiện tại.

Trong phương án #3 của sáng chế, các điều kiện tính khả dụng ISP được mô tả ở trên được sửa đổi như bảng 5 sau đây.

[Bảng 5]

<Các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi>

- $\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0] = 0$
- $\text{cbWidth} \leq \text{MaxTbSizeY} \ \&\& \ \text{cbHeight} \leq \text{MaxTbSizeY}$
- $\text{cbWidth} * \text{cbHeight} > \text{MinTbSizeY} * \text{MinTbSizeY}$

Trong số các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi, điều kiện mà trong đó $\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]$ là 0 và điều kiện mà trong đó $\text{cbWidth} * \text{cbHeight}$ lớn hơn $\text{MinTbSizeY} * \text{MinTbSizeY}$ bằng các điều kiện tính khả dụng ISP sẵn có. Theo các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi, chỉ khi cả cbWidth và cbHeight của khối hiện tại đều bằng hoặc nhỏ hơn MaxTbSizeY , thì có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại.

Theo phương án #3 của sáng chế mà các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi áp dụng vào đó, chỉ khi cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể xác định được rằng ISP áp dụng cho khối hiện tại, và `intra_subpartitions_mode_flag` chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP hay không có thể được truyền.

Theo phương án #3 của sáng chế, vì cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa, nên chiều rộng và/hoặc chiều cao của mẫu sắc độ khối tương ứng với mẫu khối độ chói của khối hiện tại luôn bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa bất kể định dạng sắc độ. Theo đó, có thể giải quyết vấn đề của phương pháp ISP thông thường được mô tả với sự tham khảo đến Fig.9, bằng cách áp dụng các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi.

Phương pháp theo phương án #3 của sáng chế có thể được triển khai bằng cách sửa đổi các điều kiện tính khả dụng ISP của phương pháp thông thường. Theo đó, phương pháp theo phương án #3 của sáng chế có thể được thực hiện một cách đồng đều cho lưu đồ được thể hiện trên Fig.9 ngoại trừ rằng chỉ điều kiện để xác định liệu ISP có khả dụng hay không trong bước S920 là khác.

Fig.17 là hình minh họa ví dụ về cấu trúc của luồng bit mà trong đó điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi sẽ được phản ánh.

Hộp hình chữ nhật trên Fig.17 liên quan đến việc phát tín hiệu của thông tin về ISP của thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh của đơn vị tạo mã hiện tại. Như được thể hiện trên Fig.17, khi các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi mà được mô tả ở trên sẽ được thỏa mãn, thì `intra_subpartitions_mode_flag` liên quan tới việc liệu có áp dụng ISP hay không có thể được truyền. `intra_subpartitions_mode_flag` là thông tin chỉ ra việc liệu có áp dụng ISP cho đơn vị tạo mã hiện tại hay không. Khi các điều kiện tính khả

dụng ISP không được thỏa mãn, thì `intra_subpartitions_mode_flag` không được truyền, và có thể xác định được rằng ISP không áp dụng cho đơn vị tạo mã hiện tại.

Các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi có thể gồm một hoặc nhiều các điều kiện, và một hoặc nhiều các điều kiện được gồm trong các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi không bị giới hạn ở các ví dụ ở trên. Nghĩa là, một số các điều kiện có thể được lược bỏ hoặc các điều kiện khác có thể được gồm theo cách bổ sung trong phạm vi của mục đích kỹ thuật theo sáng chế.

Bên cạnh đó, như được thể hiện trên Fig.17, khi ISP áp dụng cho khối hiện tại, nghĩa là, khi `intra_subpartitions_mode_flag` là 1, thì thông tin (`intra_subpartitions_split_flag`) chỉ ra hướng chia tách có thể được truyền.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.17, chỉ khi điều kiện `cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY` được thỏa mãn, thì `intra_subpartitions_mode_flag` có thể được truyền. Nghĩa là, khi `intra_subpartitions_mode_flag` được truyền là 1, thì có thể thấy rằng điều kiện `cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY` đã được thỏa mãn. Theo đó, điều kiện trên Fig.17 liên quan đến việc liệu có truyền `intra_subpartitions_split_flag` hay không có thể được thay đổi như được thể hiện trên Fig.18.

Fig.18 là hình minh họa một ví dụ khác về cấu trúc của luồng bit mà trong đó điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi sẽ được phản ánh.

Hộp hình chữ nhật trên Fig.18 liên quan đến việc phát tín hiệu của thông tin về ISP của thông tin kỹ thuật dự đoán trong ảnh của đơn vị tạo mã hiện tại. Như được thể hiện trên Fig.18, `intra_subpartitions_mode_flag` có thể được phát tín hiệu khi các điều kiện tính khả dụng ISP được sửa đổi mà được mô tả ở trên được thỏa mãn, và

`intra_sinpartitions_split_flag` có thể được phát tín hiệu khi điều kiện mà trong đó `intra_subpartitions_mode_flag` là 1 được thỏa mãn.

Theo phương án #3 của sáng chế, cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại mà ISP áp dụng vào đó đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa. Theo đó, vì cả chiều rộng và chiều cao của khối thành phần sắc độ của khối hiện tại đều bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ biến đổi tối đa bất kể định dạng sắc độ, nên vấn đề là việc biến đổi hoặc biến đổi ngược của khối thành phần sắc độ là không khả thi có thể được giải quyết. Bên cạnh đó, theo phương án #3 của sáng chế, vì việc xác định liên quan tới việc liệu có áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại hay không (ví dụ, việc xác định trên S1360) và ISP cho khối thành phần sắc độ do không cần được thực hiện, nên lượng tiêu thụ việc mã hóa/giải mã có thể được giảm. Bên cạnh đó, theo phương án #3 của sáng chế, vì quá trình mã hóa/giải mã thông thường về cơ bản là không được thay đổi, nên vấn đề thông thường có thể được giải quyết mà không cần về cơ bản là mã hóa/giải mã phức tạp.

Dù các phương pháp làm ví dụ của sáng chế được mô tả ở trên được biểu diễn là một loạt các hoạt động để phần mô tả được rõ ràng, nhưng điều này không nhằm để giới hạn thứ tự mà trong đó các bước được thực hiện, và các bước có thể được thực hiện một cách đồng thời hoặc theo các thứ tự khác nhau khi cần thiết. Để triển khai phương pháp theo sáng chế, các bước được mô tả có thể còn gồm các bước khác, có thể gồm các bước còn lại ngoại trừ một số bước trong số các bước này, hoặc có thể gồm các bước bổ sung khác ngoại trừ một số bước này.

Trong sáng chế, thiết bị mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị giải mã hình ảnh mà thực hiện hoạt động (bước) được xác định trước có thể thực hiện hoạt động (bước) khẳng định điều kiện thực thi hoặc tình trạng của hoạt động (bước) tương ứng. Ví dụ, nếu mô

tả rằng hoạt động được xác định trước sẽ được thực hiện khi điều kiện được xác định trước được thỏa mãn, thì thiết bị mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị giải mã hình ảnh có thể thực hiện hoạt động được xác định trước sau khi xác định liệu điều kiện được xác định trước có được thỏa mãn hay không.

Các phương án khác nhau của sáng chế không phải là danh sách của tất cả các tổ hợp khả thi và được nhằm để mô tả các khía cạnh đại diện của sáng chế, và các nội dung được mô tả trong các phương án khác nhau có thể được áp dụng một cách độc lập hoặc trong tổ hợp của hai hoặc nhiều hơn.

Các phương án khác nhau của sáng chế có thể được triển khai trong phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Trong trường hợp của triển khai sáng chế bởi phần cứng, sáng chế có thể được triển khai với các mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor, DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processing Device, DSPD), các thiết bị logic có thể lập trình được (PLDs), các mảng công lập trình được trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), các bộ xử lý đa dụng, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý, v.v.

Bên cạnh đó, thiết bị giải mã hình ảnh và thiết bị mã hoá hình ảnh mà các phương án của sáng chế được áp dụng vào đó có thể được gồm trong thiết bị nhận sự truyền 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, và tương tự, bà có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video hoặc các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video OTT có thể gồm máy chơi game chuyên dụng, máy đọc 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.

Fig.19 là hình thể hiện hệ thống phát luồng nội dung, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Như được thể hiện trên Fig.19, hệ thống phát luồng nội dung, mà phương án của sáng chế này được áp dụng vào đó, có thể gồm theo nghĩa rộng là máy chủ mã hóa, máy chủ phát luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị nhập đa phương tiện.

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

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị mã hóa hình ảnh, mà phương án của sáng chế này được áp dụng vào đó, và máy chủ phát luồng có thể tạm thời lưu trữ luồng bit trong quy trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò là môi trường để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web có thể vận chuyển nó đến máy chủ phát luồng, và máy

chủ phát luồng có thể truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống phát luồng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển có tác dụng để điều khiển lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống phát luồng nội dung.

Máy chủ phát luồng có thể nhận 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 nội dung có thể được nhận theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo luồng trơn tru, thì máy chủ phát luồng có thể lưu trữ luồng bit trong thời gian được xác định trước.

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng dạng số, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị chơi đa phương tiện cầm tay (Portable Multimedia Player, PMP), thiết bị định vị, PC dạng phẩy, các máy tính dạng bảng, các máy tính siêu di động, các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các thiết bị hiển thị gắn trên đầu), các tivi dạng số, các máy tính để bàn, biển báo kỹ thuật số, và tương tự.

Mỗi máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được vận hành như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó dữ liệu được nhận từ từng máy chủ có thể được phân tán.

Phạm vi của sáng chế gồm phần mềm hoặc các chỉ thị có thể thực thi được bởi máy (ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng, phần sụn, chương trình, v.v.) để cho phép các hoạt động theo các phương pháp của các phương án khác nhau cần được thực thi trên thiết bị hoặc máy tính, phương tiện độc được bởi máy tính không chuyển tiếp có phần mềm

hoặc các chỉ thị như vậy được lưu trữ trên đó và có thể thực thi được trên thiết bị hoặc máy tính.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Các phương án của sáng chế có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã hình ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán của khối hiện tại;

xác định liệu các phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP) có khả dụng cho khối hiện tại hay không dựa trên việc chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh;

giải mã thông tin chế độ ISP cho khối hiện tại, dựa trên việc ISP là khả dụng cho khối hiện tại; và

tạo ra mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ ISP,

trong đó thông tin chế độ ISP gồm việc liệu khối hiện tại có được phân vùng thành các phân vùng con hay không.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó bước xác định liệu ISP có khả dụng cho khối hiện tại hay không được thực hiện dựa trên sự so sánh giữa kích cỡ của khối thành phần độ chói của khối hiện tại và ngưỡng được xác định trước.

3. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó ngưỡng được xác định trước là kích cỡ biến đổi tối đa.

4. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó, khi cả chiều rộng và chiều cao của khối thành phần độ chói của khối hiện tại đều bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng được xác định trước, thì có thể xác định được rằng ISP là khả dụng cho khối hiện tại.

5. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó bước tạo ra mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ ISP bao gồm các việc:

tạo ra mẫu dự đoán cho khối thành phần độ chói bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần độ chói của khối hiện tại;

xác định liệu có áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại hay không; và

tạo ra mẫu dự đoán cho khối thành phần sắc độ bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ, lúc xác định rằng ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại.

6. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 5, trong đó bước xác định liệu có áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại hay không được thực hiện dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích cỡ của khối thành phần sắc độ hoặc định dạng sắc độ của khối hiện tại.

7. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 6, trong đó, khi định dạng sắc độ của khối hiện tại là 4:2:2 hoặc 4:4:4 và ít nhất một thành phần trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối thành phần sắc độ lớn hơn kích cỡ biến đổi tối đa, thì có thể xác định được rằng ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại.

8. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 5, trong đó, khi ISP áp dụng cho khối thành phần sắc độ, thì hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ được xác định dựa trên hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần độ chói.

9. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 8, trong đó hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ là bằng hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần độ chói, một cách tương ứng.

10. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó bước tạo ra mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ ISP bao gồm các việc:

tạo ra mẫu dự đoán cho khối thành phần độ chói bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần độ chói của khối hiện tại; và

tạo ra mẫu dự đoán cho khối thành phần sắc độ bằng cách áp dụng ISP cho khối thành phần sắc độ của khối hiện tại.

11. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 10, trong đó hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ được xác định dựa trên hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần độ chói.

12. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 11, trong đó hướng chia tách và số lượng các phân vùng con đối với khối thành phần sắc độ là bằng hướng chia tách và (số lượng các phân vùng con/2) của khối thành phần độ chói, một cách tương ứng.

13. Thiết bị giải mã hình ảnh bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý;

trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán của khối hiện tại;

xác định liệu các phân vùng con trong ảnh (ISP) có khả dụng cho khối hiện tại hay không dựa trên việc chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh;

giải mã thông tin chế độ ISP cho khối hiện tại, dựa trên việc ISP là khả dụng cho khối hiện tại; và

tạo ra mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ ISP, trong đó thông tin chế độ ISP gồm việc liệu khối hiện tại có được phân vùng thành các phân vùng con hay không.

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

xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại;

xác định liệu các phân vùng con trong ảnh (ISP) có khả dụng cho khối hiện tại hay không dựa trên việc chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh;

xác định liệu có áp dụng ISP cho khối hiện tại hay không, dựa trên việc ISP là khả dụng cho khối hiện tại;

tạo ra mẫu dự đoán cho khối hiện tại bằng cách áp dụng ISP cho khối hiện tại, dựa trên việc ISP được xác định là được áp dụng cho khối hiện tại; và

mã hóa thông tin chế độ dự đoán của khối hiện tại và thông tin chế độ ISP,

trong đó thông tin chế độ ISP gồm việc liệu khối hiện tại có được phân vùng thành các phân vùng con hay không.

15. Phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 14, phương pháp bao gồm các bước:

truyền luồng bit gồm thông tin chế độ dự đoán được mã hóa và thông tin chế độ ISP được mã hóa.

Fig.1

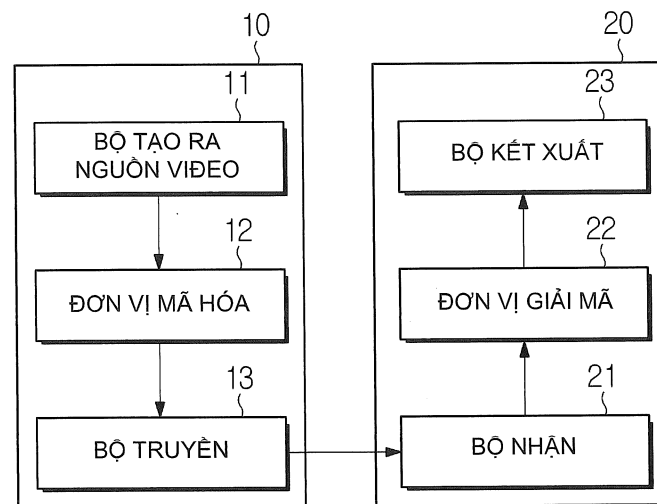


Fig.2

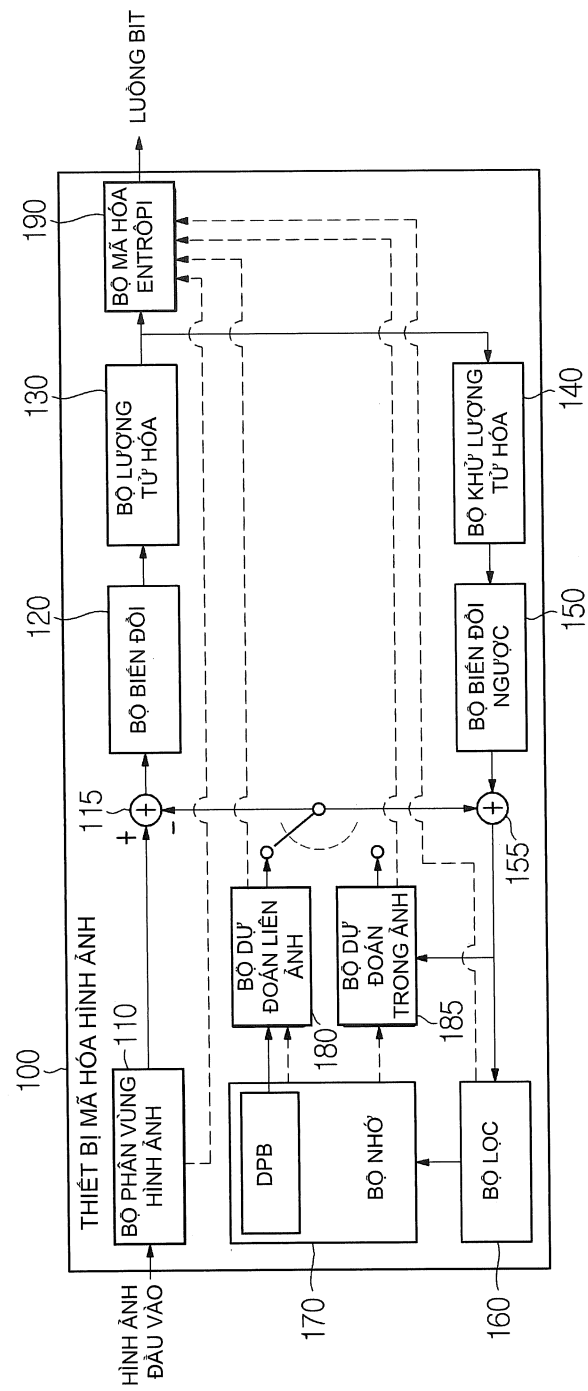


Fig.3

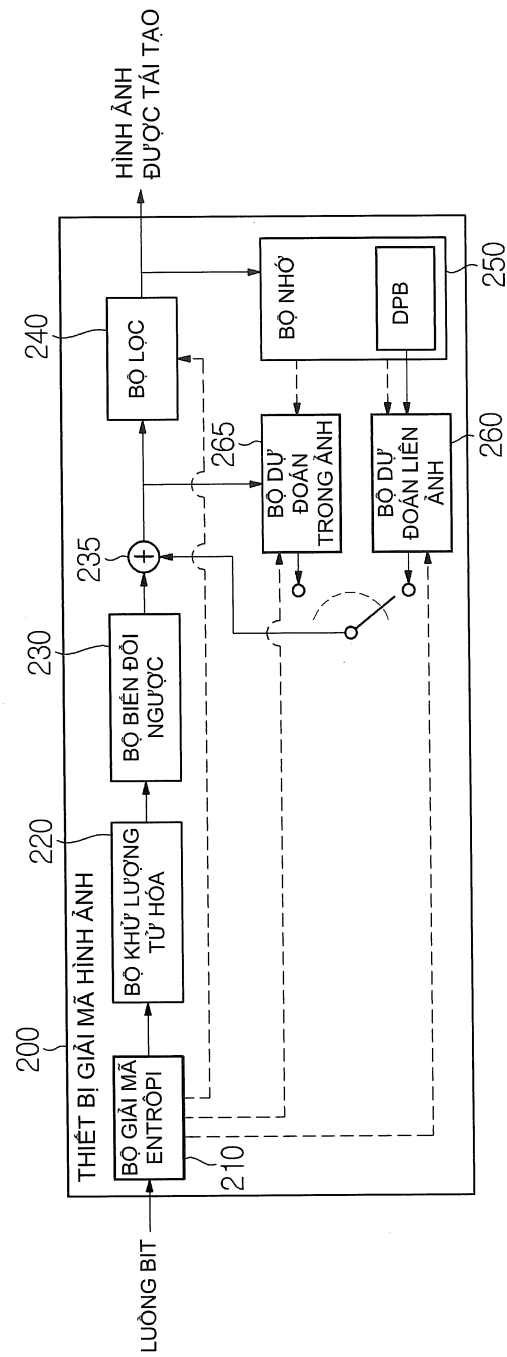


Fig.4

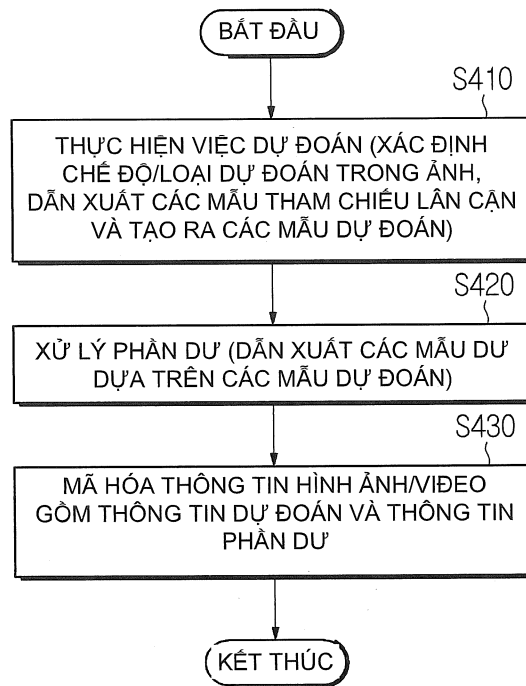


Fig.5

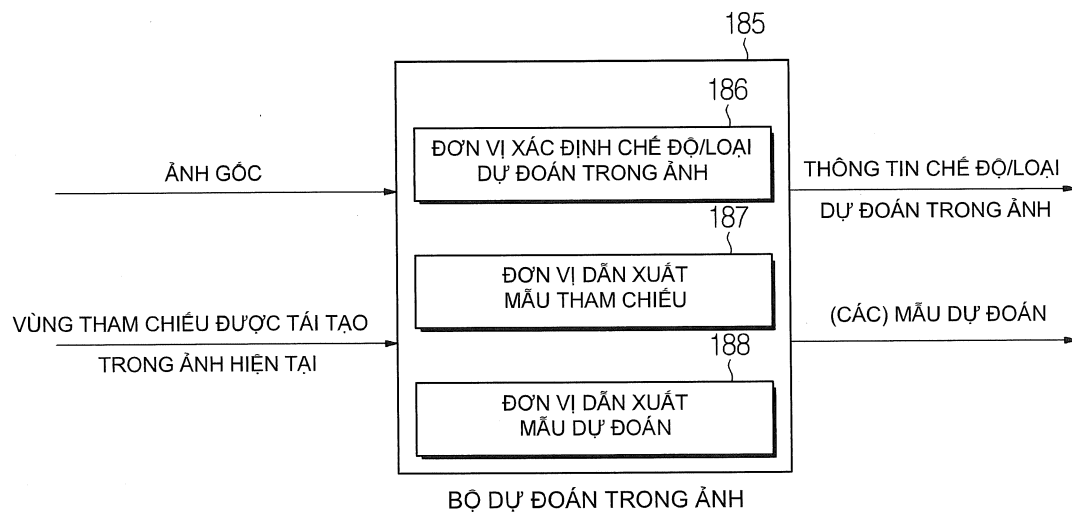


Fig.6

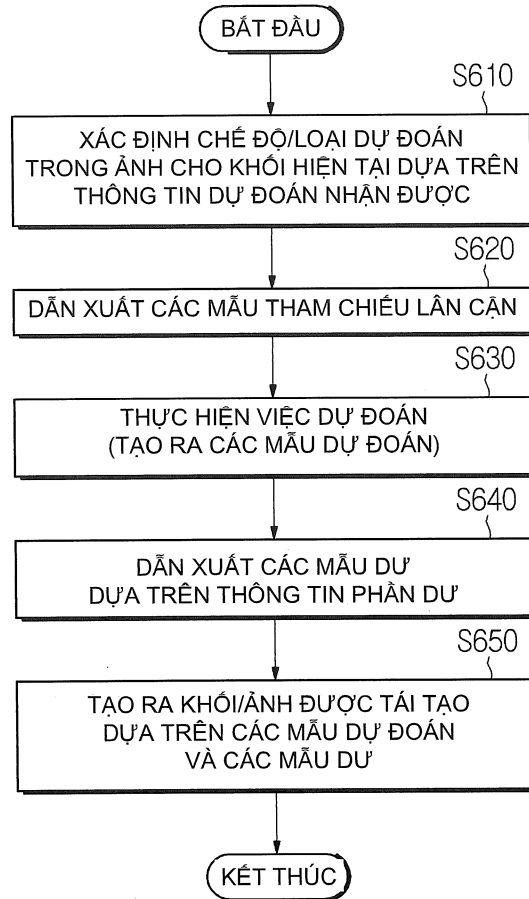


Fig.7

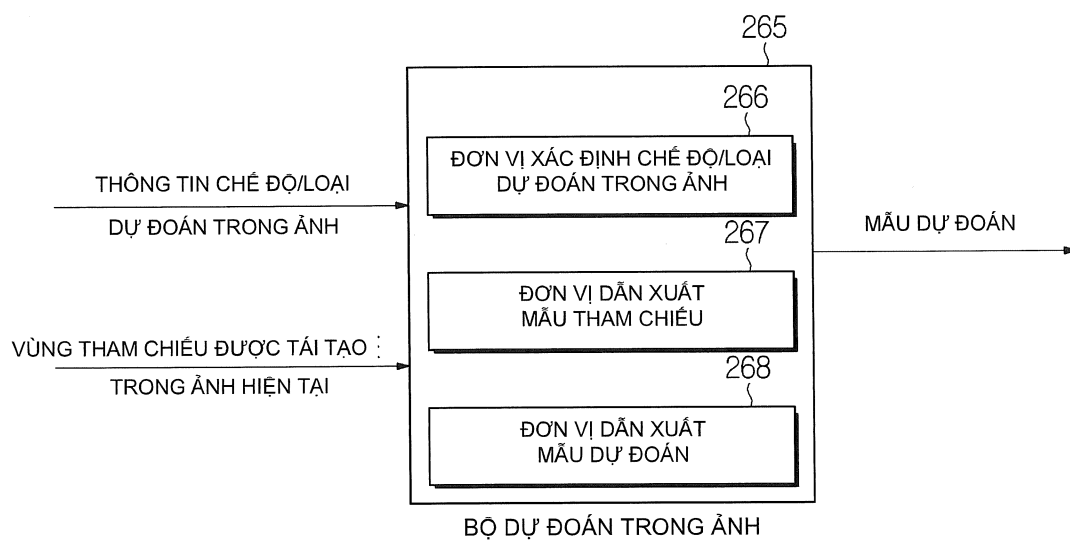


Fig.8a

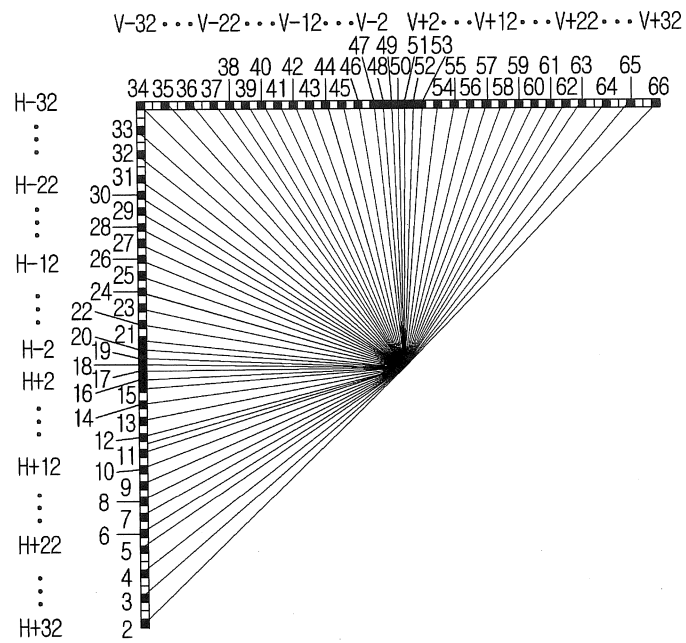


Fig.8b

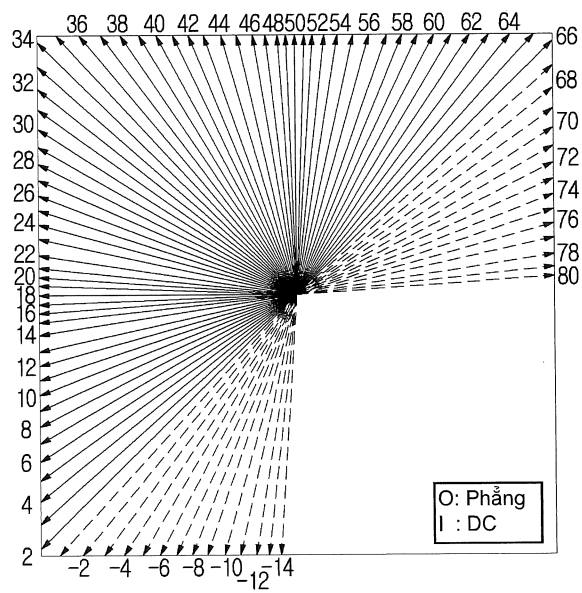


Fig.9

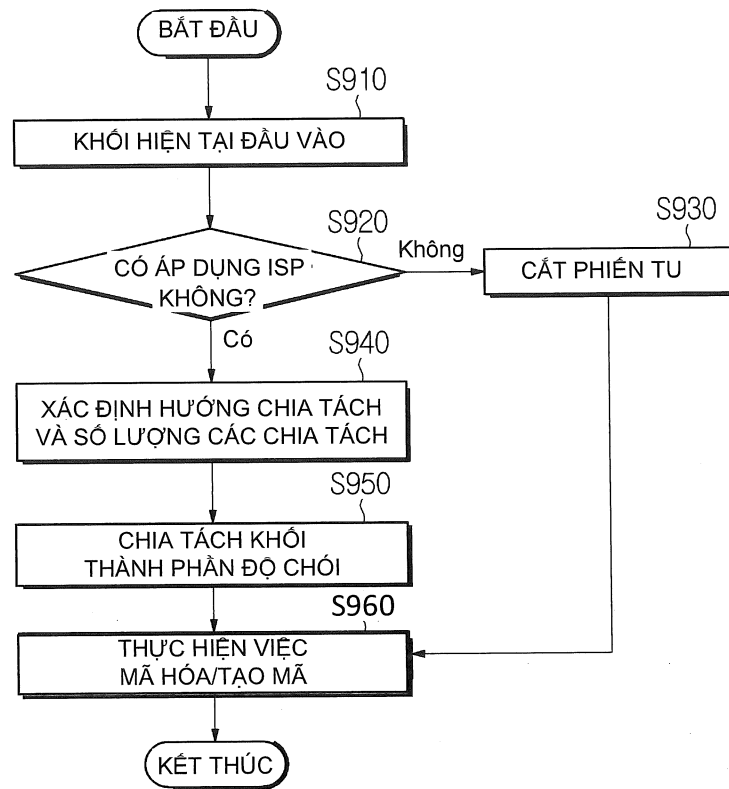


Fig.10a

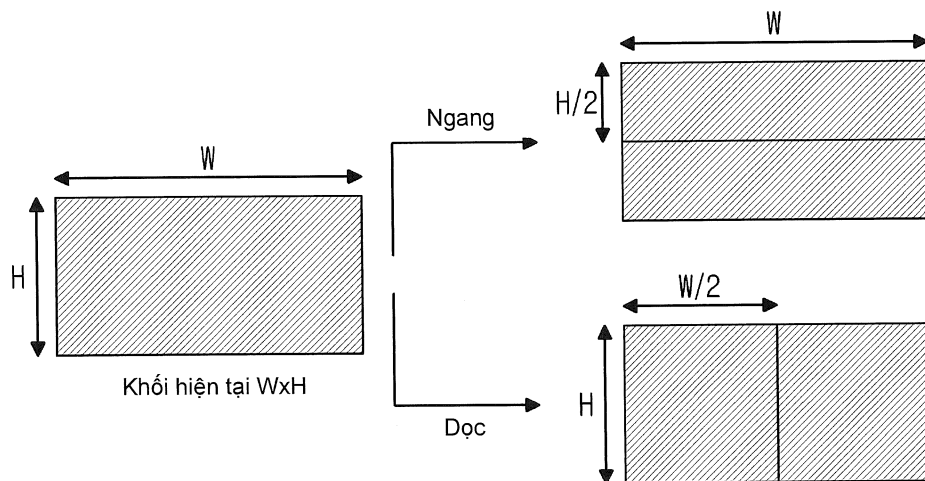


Fig.10b

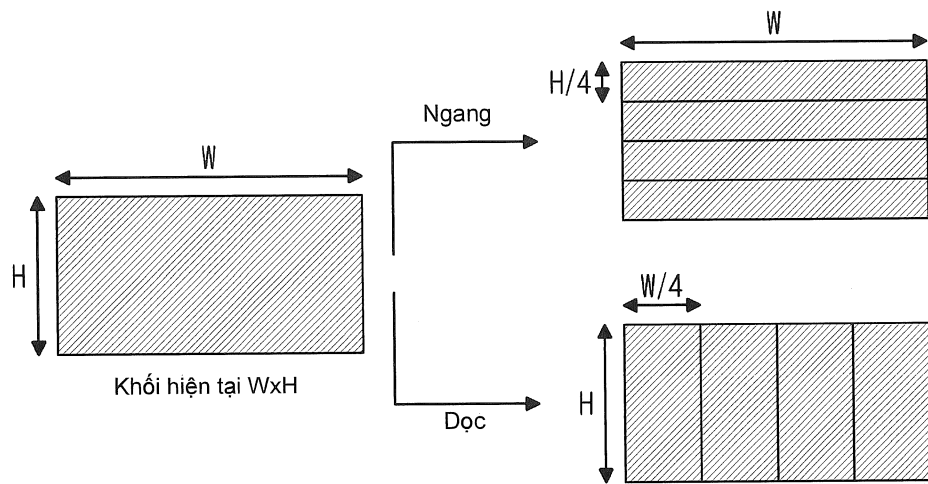


Fig.11a

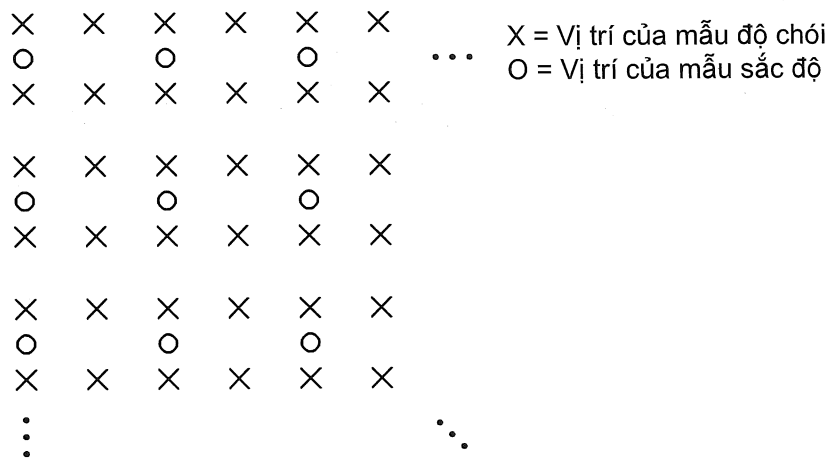


Fig.11b

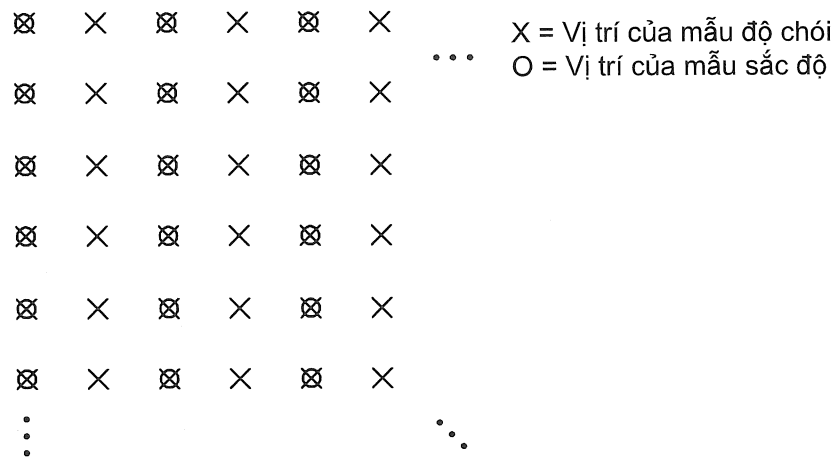


Fig.11c

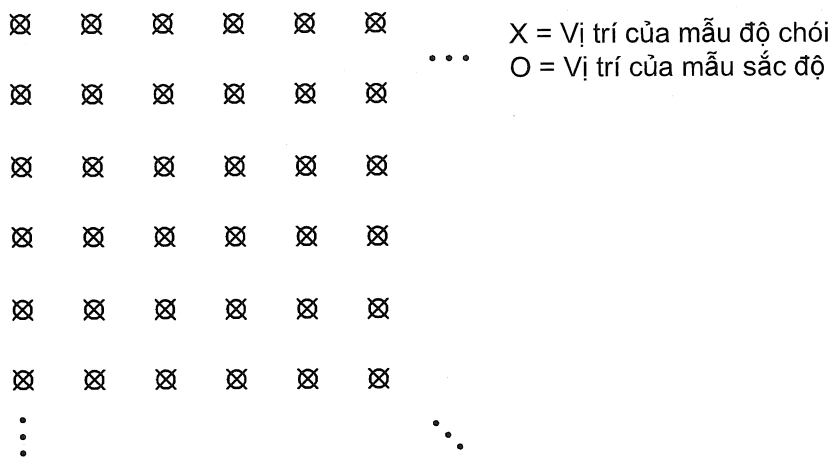
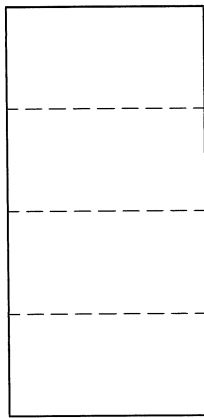
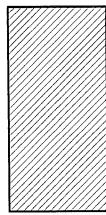


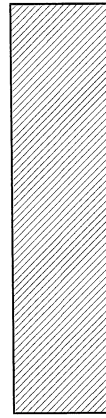
Fig.12



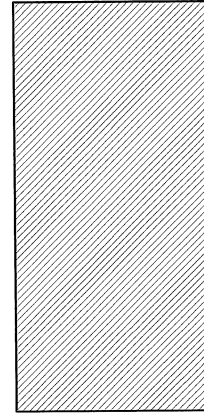
Độ chói
64x128



Sắc độ
32x64
trong 4:2:0



Sắc độ
32x128
trong 4:2:2



Sắc độ
64x128
trong 4:4:4

Fig.13

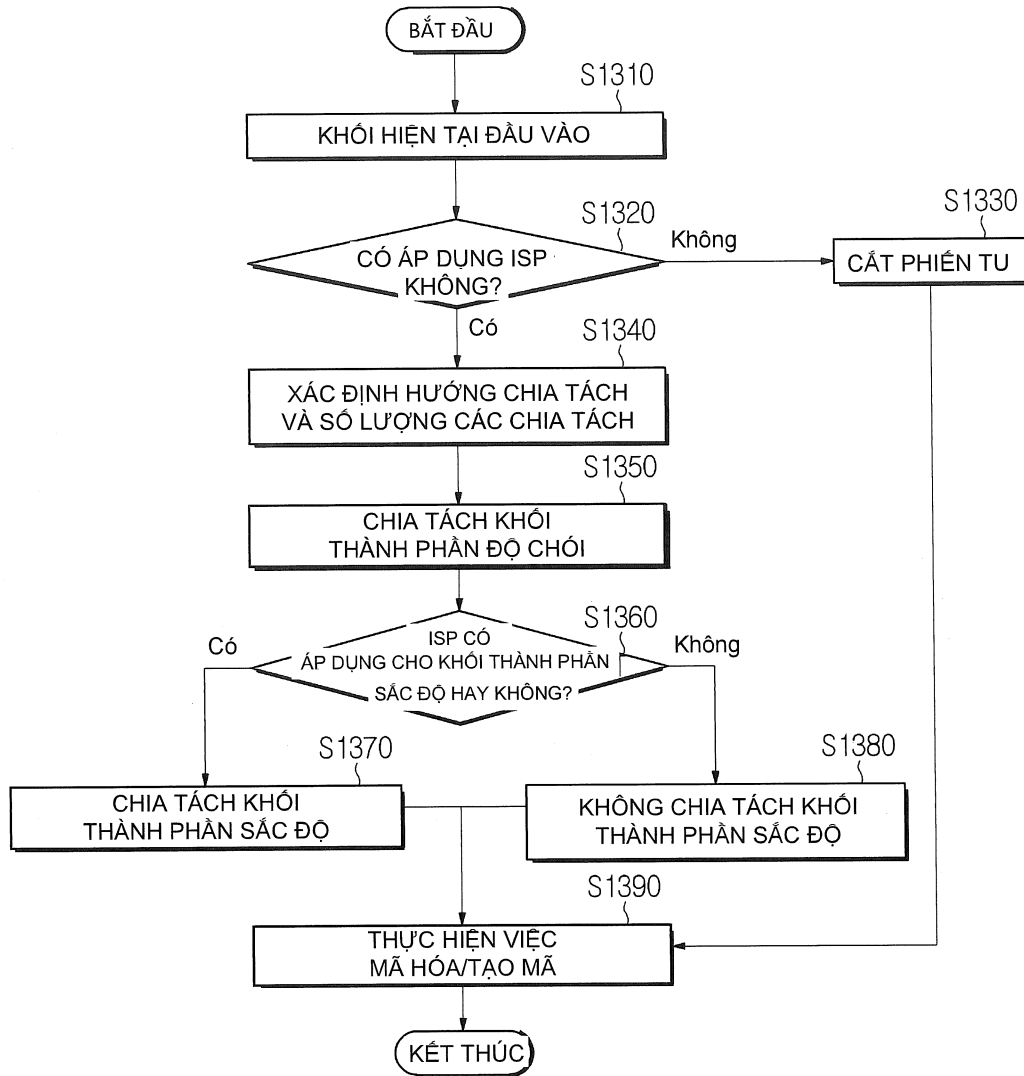


Fig.14

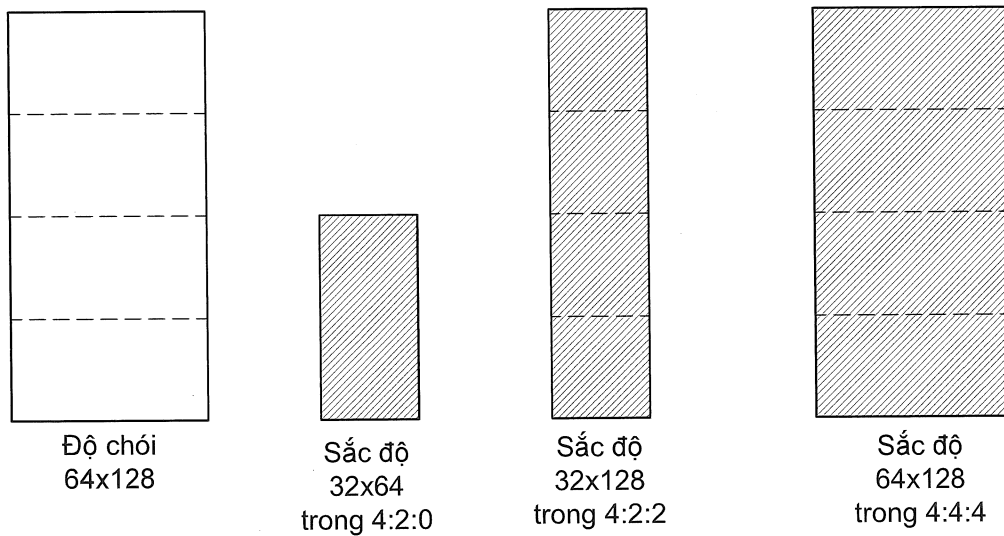


Fig.15

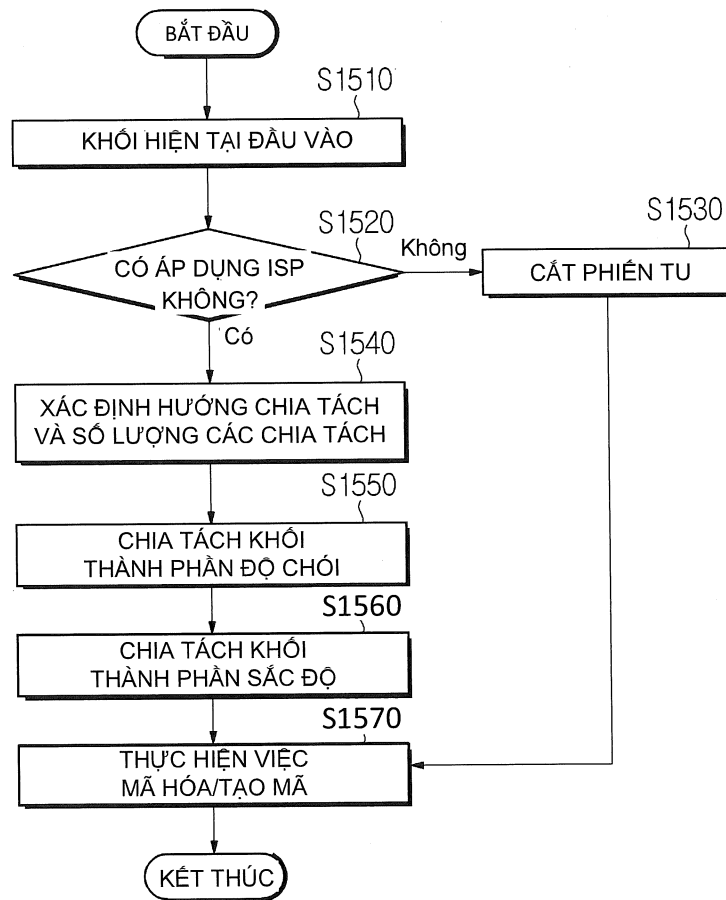
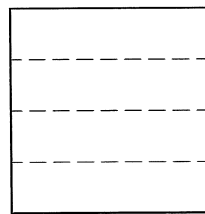
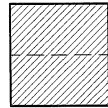


Fig.16



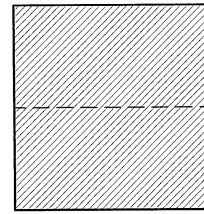
Độ chói
16x16



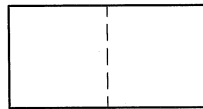
Sắc độ
8x8
trong 4:2:0



Sắc độ
8x16
trong 4:2:2



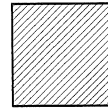
Sắc độ
16x16
trong 4:4:4



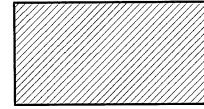
Độ chói
4x8



Sắc độ
2x4
trong 4:2:0



Sắc độ
4x4
trong 4:2:2



Sắc độ
4x8
trong 4:4:4

Fig.17

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]
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && tile_group_type != I)
pred_mode_flag
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
}
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {
if(sps_pcm_enabled_flag &&
cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY &&
cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)
pcm_flag [x0][y0]
if(pcm_flag[x0][y0]) {
while(!byte_aligned())
pcm_alignment_zero_bit
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)
} else {
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {
if((y0 % CtbSizeY) > 0)
intra_luma_ref_idx [x0][y0]
if((intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&
(cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) &&
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))
intra_subpartitions_mode_flag [x0][y0]
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 &&
cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)
intra_subpartitions_split_flag [x0][y0]
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]
else
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]
}
if(chromaArrayType != 0) {
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]
}
}
...
}

Fig.18

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]
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && tile_group_type != I)
pred_mode_flag
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
}
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {
if(sps_pcm_enabled_flag &&
cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY &&
cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)
pcm_flag [x0][y0]
if(pcm_flag[x0][y0]) {
while(!byte_aligned())
pcm_alignment_zero_bit
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)
} else {
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {
if((y0 % CtbSizeY) > 0)
intra_luma_ref_idx [x0][y0]
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&
(cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) &&
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))
intra_subpartitions_mode_flag [x0][y0]
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1)
intra_subpartitions_split_flag [x0][y0]
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]
else
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]
}
if(chromaArrayType != 0) {
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]
}
}
...
}

Fig.19

