(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) **1-0050992**

(51)[2020.01] **H04N 19/122**; H04N 19/176; H04N 19/61; H04N 19/132

(13) **B**

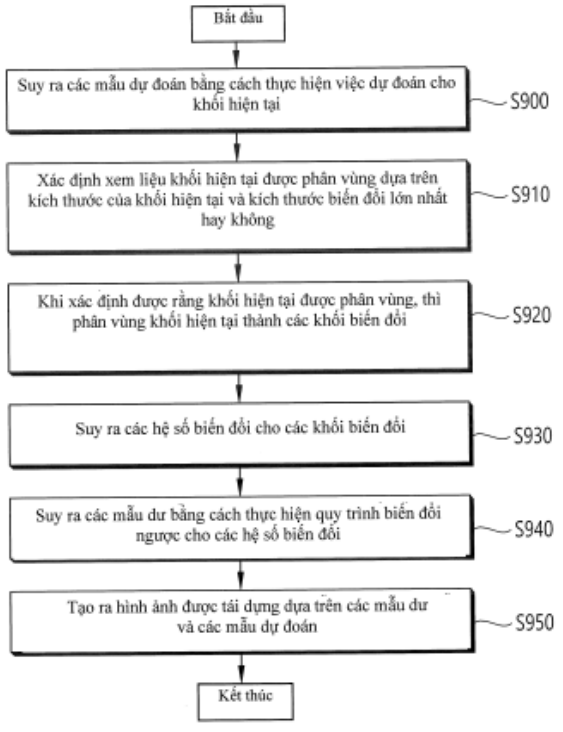
(21) 1-2020-06874
(22) 30/04/2019
(86) PCT/KR2019/005206 30/04/2019
(87) WO2019/212230 07/11/2019
(30) 62/666,100 03/05/2018 US
(45) 25/09/2025 450
(43) 25/03/2021 396A
(73) VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. (CN)
No.1, Vivo Road, Chang'an Dongguan, Guangdong 523863, China
(72) YOO, Sunmi (KR); CHOI, Jangwon (KR); HEO, Jin (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

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

(21) 1-2020-06874

(57) Sáng chế liên quan đến phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bằng thiết bị giải mã bao gồm bước suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại, bước xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không, bước phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi dựa trên việc khối hiện tại được phân vùng hay không, bước suy ra các hệ số biến đổi cho các khối biến đổi, bước suy ra các mẫu dư bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi, và bước tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu dư và các mẫu dự đoán, trong đó khi kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng. Sáng chế cũng liên quan đến phương pháp mã hóa viđeo và phương tiện lưu trữ có thể đọc được bởi máy tính phi chuyển tiếp.

FIG. 9



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến kỹ thuật lập mã ảnh, và cụ thể hơn là đến phương pháp và thiết bị giải mã ảnh cho kỹ thuật này sử dụng việc biến đổi dựa trên kích thước khối trong hệ thống lập mã ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế cung cấp phương pháp và thiết bị để nâng cao hiệu quả mã hóa ảnh.

Sáng chế cũng cung cấp phương pháp và thiết bị để phân vùng khối dựa trên kích thước khối và kích thước của nhân biến đổi và thực hiện việc biến đổi theo đơn vị của khối được phân vùng.

Sáng chế cũng cung cấp phương pháp và thiết bị để phân vùng khối dựa trên kích thước khối và kích thước của nhân biến đổi và thực hiện việc lọc khử khối theo cấu trúc khối được phân vùng.

Theo phương án của sáng chế, được cung cấp là phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã. Phương pháp bao gồm bước suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại, bước xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không, bước phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi dựa trên xem liệu khối hiện tại được phân vùng hay không, bước suy ra các hệ số biến đổi cho các khối biến đổi, bước suy ra các mẫu dư bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi, và bước tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu dư và các mẫu dự đoán, trong đó khi kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng.

Theo phương án khác của sáng chế, được cung cấp là thiết bị giải mã để thực hiện việc giải mã ảnh. Thiết bị giải mã bao gồm bộ dự đoán để suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại, bộ biến đổi ngược để xác định xem khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không, bước phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi dựa trên xem liệu khối hiện tại được phân vùng hay không thì suy ra các hệ số biến đổi cho các khối biến đổi, bước suy ra các mẫu dư bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi, và bộ cộng để tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu dư và các mẫu dự đoán, trong đó, khi kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng.

Theo phương án khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp mã hoá viđeo mà được thực hiện bởi thiết bị mã hoá. Phương pháp bao gồm bước suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại, bước suy ra các mẫu dư dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu gốc cho khối hiện tại, bước xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi

lớn nhất hay không, khi xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng thì phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi, bước suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện thủ tục biến đổi cho các mẫu dư được bao gồm trong mỗi khối biến đổi trong các khối biến đổi, và bước suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi, trong đó khi kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, được cung cấp là thiết bị mã hoá viđeo. Thiết bị mã hóa bao gồm bộ dự đoán để suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại, bộ trừ để suy ra các mẫu dư dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu gốc cho khối hiện tại, bộ biến đổi để xác định việc khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không, khi xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng thì phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi, suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện thủ tục biến đổi cho các mẫu dư được bao gồm trong mỗi khối biến đổi trong các khối biến đổi, và bộ lượng tử hóa để suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi, và bộ mã hóa entropy để mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, trong đó khi kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng.

Theo sáng chế, trong trường hợp ít nhất một cạnh của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất mà không có thông tin phân vùng riêng biệt bất kỳ nào, thì phân vùng khối hiện tại có thể được phân vùng thành khối biến đổi có kích thước của phân vùng của trở thành được tối thiểu hóa, và qua đó, số bit để phân vùng thông tin có thể được giảm, và sự phức tạp tính toán trong thiết bị giải mã có thể được giảm, và theo đó tốc độ mã hóa tổng thể có thể được nâng cao.

Theo sáng chế, trong trường hợp ít nhất một cạnh của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất mà không có thông tin phân vùng riêng biệt bất kỳ nào, thì phân vùng của khối hiện tại có thể được phân vùng thành khối biến đổi có kích thước của phân vùng của nó trở nên được tối thiểu hóa, và việc lọc khử khối có thể được thực hiện ở biên của khối biến đổi được phân vùng và thông qua đó, số bit để phân vùng thông tin có thể được giảm và theo đó, chất lượng ảnh chủ quan/khách quan của ảnh có thể được nâng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giản lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa viđeo mà sáng chế có thể áp dụng được với.

Fig.2 là sơ đồ giản lược minh họa cấu hình của thiết bị giải mã viđeo mà sáng chế có thể áp dụng được với.

Fig.3 là hình vẽ minh họa thủ tục biến đổi ngược và lọc khử khối cho khối hiện tại có kích thước 128x128 trong trường hợp kích thước lớn nhất của nhân biến đổi là kích thước 64x64.

Fig.4 là hình vẽ minh họa thủ tục biến đổi ngược và lọc khử khối cho khối hiện tại có kích thước 64x128 trong trường hợp kích thước lớn nhất của nhân biến đổi là kích thước 64x64.

Fig.5 là hình vẽ minh họa thủ tục biến đổi ngược và lọc khử khối cho khối con được phân vùng qua cấu trúc TT trong CTU trong trường hợp kích thước lớn nhất của nhân biến đổi là kích thước 64x64.

Fig.6 là hình vẽ minh họa thủ tục biến đổi ngược và lọc khử khối cho CTU mà được phân vùng thành ba khối con.

Fig.7 là hình vẽ minh họa giản lược phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ minh họa giản lược thiết bị mã hóa để thực hiện phương pháp

ảnh theo sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ minh họa giản lược phương pháp giải mã ảnh của thiết bị giải mã theo sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ minh họa giản lược thiết bị giải mã thực hiện phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được cải biến theo nhiều dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án này không nhằm giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây là chỉ được dùng để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Sự biểu diễn của số ít cũng bao gồm sự biểu diễn của số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các từ ngữ như "bao gồm" và "có" là nhằm chỉ thị rằng các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần, hoặc những sự kết hợp của chúng, mà được sử dụng trong phần mô tả sau đây, là tồn tại, và do đó, cần được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, hoặc những sự kết hợp của chúng, là không bị loại trừ.

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

Dưới đây, các phương án về sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để

chỉ các phần tử giống nhau trong suốt các hình vẽ, và các phần mô tả giống nhau của các phần tử giống nhau sẽ được lược bỏ.

Trong khi đó, sáng chế liên quan đến việc mã hoá viđeo/ảnh. Ví dụ, phương pháp/phương án được bộc lộ theo sáng chế là có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ theo chuẩn mã hoá viđeo vạn năng (Versatile Video Coding, VVC) hoặc chuẩn mã hoá viđeo/ảnh thế hệ tiếp theo.

Trong bản mô tả này, nhìn chung, hình ảnh có nghĩa là đơn vị biểu diễn ảnh tại khe thời gian cụ thể, lát là đơn vị cấu thành một phần của hình ảnh trong khi mã hóa. Hình ảnh có thể bao gồm nhiều lát, và ở một số trường hợp, hình ảnh và lát có thể được sử dụng theo cách hỗn hợp.

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

Một đơn vị biểu thị đơn vị cơ sở của quá trình xử lý ảnh. Đơn vị có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng cụ thể của hình ảnh và thông tin liên quan đến vùng tương ứng này. Đơn vị có thể được sử dụng theo cách hỗn hợp với khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Ở trường hợp thông thường, khối MxN có thể biểu thị tập hợp các mẫu bao gồm M cột và N hàng hoặc các hệ số biến đổi.

Fig.1 là sơ đồ minh họa ngắn gọn thiết bị mã hóa viđeo mà sáng chế có thể áp dụng được với.

Fig.1, thiết bị mã hoá viđeo 100 có thể bao gồm bộ phân vùng hình ảnh 105, bộ dự đoán 110, bộ xử lý phần dư 120, bộ mã hoá entropy 130, bộ cộng 140, bộ lọc 150, và bộ nhớ 160. Bộ xử lý phần dư 120 có thể bao gồm bộ trừ 121, bộ biến đổi 122, bộ lượng tử hoá 123, bộ sắp xếp lại 124, bộ giải lượng tử 125, bộ biến đổi ngược

126.

Bộ phân vùng hình ảnh 105 có thể phân vùng hình ảnh đầu vào thành ít nhất một đơn vị xử lý.

Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (Coding unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị lập hóa có thể được phân vùng theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân nhị phân (Quad-tree binary-tree, QTBT) tam phân từ đơn vị lập mã lớn nhất (Largest coding unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị mã hoá có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị lập mã có chiều sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân và/hoặc cấu trúc cây nhị phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng trước và cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng sau. Theo cách khác, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước. Thủ tục mã hoá theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không được phân vùng tiếp nữa. Trong trường hợp này, đơn vị lập mã lớn nhất có thể được dùng làm đơn vị lập mã cuối cùng dựa trên hiệu quả lập mã theo các đặc tính của ảnh, hoặc nếu cần thiết, đơn vị lập mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy thành các đơn vị lập mã có chiều sâu sâu hơn nếu cần, và đơn vị lập mã có kích thước tối ưu có thể được dùng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục lập mã có thể bao gồm thủ tục như dự đoán, biến đổi, và tái dựng, mà sẽ được mô tả sau.

Theo ví dụ khác, đơn vị xử lý có thể bao gồm đơn vị lập mã (CU), đơn vị dự đoán (Prediction Unit, PU), hoặc đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU). Đơn vị lập mã có thể được phân vùng từ đơn vị lập mã lớn nhất (LCU) thành các đơn vị lập mã có chiều sâu sâu hơn theo cấu trúc cây tứ phân. Trong trường hợp này, đơn vị lập mã lớn nhất có thể được dùng trực tiếp làm đơn vị lập mã cuối cùng dựa trên hiệu quả lập mã hoặc tương tự, tuỳ thuộc vào các đặc điểm ảnh, hoặc đơn vị lập mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy thành các đơn vị lập mã có chiều sâu sâu hơn nếu cần, và đơn vị lập mã có kích thước tối ưu có thể được dùng làm đơn vị lập mã cuối

cùng. Khi đơn vị lập mã nhỏ nhất (Smallest Coding Unit, SCU) được thiết đặt, thì đơn vị lập mã có thể không được phân vùng thành các đơn vị lập mã nhỏ hơn so với đơn vị lập mã nhỏ nhất. Ở đây, đơn vị lập mã cuối cùng là đơn vị lập mã mà được phân vùng hoặc được chia thành đơn vị dự đoán hoặc đơn vị biến đổi. Đơn vị dự đoán là đơn vị mà được phân vùng từ đơn vị mã hoá, và có thể là đơn vị dự đoán mẫu. Ở đây, đơn vị dự đoán có thể được chia thành các khối con. Đơn vị biến đổi có thể được chia từ đơn vị lập mã theo cấu trúc cây tứ phân và có thể là đơn vị để suy ra hệ số biến đổi và/hoặc là đơn vị để suy ra tín hiệu còn dư từ hệ số biến đổi này. Sau đây, đơn vị lập mã có thể được đề cập đến như khối lập mã (Coding Block, CB), đơn vị dự đoán có thể được đề cập đến như khối dự đoán (Prediction Block, PB), và đơn vị biến đổi có thể được đề cập đến như khối biến đổi (Transform Block, TB). Khối dự đoán hay đơn vị dự đoán có thể là vùng cụ thể dưới dạng khối trong hình ảnh và bao gồm mảng gồm các mẫu dự đoán. Ngoài ra, khối biến đổi hay đơn vị biến đổi có thể là vùng cụ thể dưới dạng khối trong ảnh và bao gồm hệ số biến đổi hoặc mảng gồm các mẫu dư.

Bộ dự đoán 110 có thể thực hiện việc dự đoán trên khối mục tiêu xử lý (sau đây gọi là khối hiện tại), và có thể tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại. Đơn vị dự đoán được thực hiện ở bộ dự đoán 110 có thể là khối lập mã, hoặc có thể là khối biến đổi, hoặc có thể là khối dự đoán.

Bộ dự đoán 110 có thể xác định xem liệu việc nội dự đoán được áp dụng hay việc liên dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại. Ví dụ, bộ dự đoán 110 có thể xác định xem liệu việc nội dự đoán hay liên dự đoán được áp dụng trong đơn vị là CU.

Trong trường hợp nội dự đoán, bộ dự đoán 110 có thể suy ra mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại dựa trên mẫu tham chiếu bên ngoài khối hiện tại trong hình ảnh mà khối hiện tại thuộc về đó (sau đây gọi là hình ảnh hiện tại). Trong trường hợp này, bộ dự đoán 110 có thể suy ra mẫu dự đoán dựa trên việc tính trung bình hoặc nội

suy các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại (trường hợp (i)), hoặc có thể suy ra mẫu dự đoán dựa trên mẫu tham chiếu đang tồn tại theo hướng (dự đoán) cụ thể như đối với mẫu dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại (trường hợp (ii)). 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. Trong việc nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm như 33 chế độ có hướng chẳng hạn và ít nhất hai chế độ không có hướng. Các chế độ không có hướng có thể bao gồm chế độ DC () và chế độ hai chiều. Bộ dự đoán 110 có thể xác định chế độ dự đoán cần được áp dụng cho khối hiện tại nhờ sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Trong trường hợp liên dự đoán, bộ dự đoán 110 có thể suy ra mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại dựa trên mẫu được xác định bởi vectơ chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Bộ dự đoán 110 có thể suy ra mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại bằng cách áp dụng bất kỳ trong số chế độ bỏ cóc, chế độ hợp nhất, và chế độ dự đoán vectơ chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP). Trong trường hợp của chế độ bỏ cóc và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán 110 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 cóc, không giống như trong chế độ hợp nhất, sự chênh lệch (phần dư) giữa mẫu dự đoán và mẫu gốc là không được truyền. Trong trường hợp của chế độ MVP, vectơ chuyển động của khối lân cận là được dùng làm bộ dự đoán vectơ chuyển động, và do đó, được dùng làm bộ dự đoán vectơ chuyển động của khối hiện tại để suy ra vectơ chuyển động của khối hiện tại.

Trong trường hợp của liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian đang tồn tại trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian đang tồn tại trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu mà bao gồm khối lân cận thời gian này cũng có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng vị trí (collocated Picture, colPic).

Thông tin chuyển động có thể bao gồm vectơ chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Các thông tin như thông tin về chế độ dự đoán và thông tin về sự chuyển động là có thể được mã hoá (entropy), và sau đó được xuất ra dưới dạng luồng bit.

Khi thông tin về sự chuyển động của khối lân cận về thời gian được sử dụng trong chế độ bỏ cóc và chế độ hợp nhất thì hình ảnh cao nhất trong danh sách hình ảnh tham chiếu có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu. Các hình ảnh tham chiếu được bao gồm trong danh sách hình ảnh tham chiếu có thể được đồng chỉnh dựa trên sự chênh lệch đếm thứ tự hình ảnh (Picture Order Count, POC) giữa hình ảnh hiện tại và hình ảnh tham chiếu tương ứng. POC tương ứng với thứ tự hiển thị và có thể được phân biệt với thứ tự mã hoá.

Bộ trừ 121 tạo ra mẫu dư mà là sự chênh lệch giữa mẫu gốc và mẫu dự đoán. Nếu chế độ bỏ cóc được áp dụng thì mẫu dư có thể không được tạo ra như đã mô tả trên đây.

Bộ biến đổi 122 biến đổi các mẫu dư theo các đơn vị của khối biến đổi để tạo ra hệ số biến đổi. Bộ biến đổi 122 có thể thực hiện việc biến đổi dựa trên kích thước của khối biến đổi tương ứng và chế độ dự đoán được áp dụng cho khối mã hoá hoặc khối dự đoán mà chồng lấn về không gian với khối biến đổi. Ví dụ, các mẫu dư có thể được biến đổi bằng nhân biến đổi biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST) nếu việc nội dự đoán được áp dụng cho khối lập mã hoặc khối dự đoán mà chồng lấn với khối biến đổi và khối biến đổi là mảng còn dư 4×4, và được biến đổi bằng nhân biến đổi là phép biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, DCT) trong các trường hợp khác.

Bộ lượng tử hoá 123 có thể lượng tử hoá các hệ số biến đổi để tạo ra các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá.

Bộ sắp xếp lại 124 sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá. Bộ sắp xếp lại 124 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá dưới dạng

khối thành vectơ một chiều thông qua phương pháp quét hệ số. Tuy bộ sắp xếp lại 124 được mô tả dưới dạng thành phần tách biệt, nhưng bộ sắp xếp lại 124 có thể là một phần của bộ lượng tử hoá 123.

Bộ mã hoá entropy 130 có thể thực hiện việc mã hoá entropy trên các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá này. Việc mã hoá entropy này có thể bao gồm các phương pháp mã hoá, ví dụ, như Golomb hàm số mũ, mã hoá chiều dài biến thiên thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropy 130 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái dựng viđeo chứ không phải các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc riêng biệt. Thông tin đã được mã hoá entropy này có thể được truyền hoặc được lưu trữ theo các đơn vị của lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) ở dạng luồng bit.

Bộ giải lượng tử 125 giải lượng tử các giá trị (các hệ số biến đổi) mà đã được lượng tử hoá bởi bộ lượng tử hoá 123, và bộ biến đổi ngược 126 biến đổi ngược các giá trị mà đã được giải lượng tử bởi bộ giải lượng tử 125 để tạo ra mẫu dư.

Bộ cộng 140 cộng mẫu dư vào mẫu dự đoán để tái dựng hình ảnh. Mẫu dư này có thể được cộng vào mẫu dự đoán theo các đơn vị của khối để tạo ra khối được tái dựng. Tuy bộ cộng 140 được mô tả dưới dạng thành phần tách biệt, nhưng bộ cộng 140 có thể là một phần của bộ dự đoán 110. Trong khi đó, bộ cộng 140 có thể được đề cập đến như bộ tái dựng hoặc bộ tạo khối được tái dựng.

Bộ lọc 150 có thể áp dụng việc lọc khử khối và/hoặc độ dịch thích ứng mẫu cho hình ảnh được tái dựng. Các thành phần lạ ở biên khối trong hình ảnh được tái dựng hoặc sự méo trong quá trình lượng tử hoá có thể được hiệu chỉnh thông qua việc lọc khử khối và/hoặc độ dịch thích ứng mẫu. Độ dịch thích ứng mẫu có thể được áp dụng với các đơn vị là mẫu sau khi việc lọc khử khối được hoàn tất. Bộ lọc 150 có

thể áp dụng bộ lọc vòng thích ứng (Adaptive Loop Filter, ALF) cho hình ảnh được tái dựng. ALF có thể được áp dụng cho hình ảnh được tái dựng mà việc lọc khử khối và/hoặc độ dịch thích ứng mẫu đã được áp dụng cho.

Bộ nhớ 160 có thể lưu trữ hình ảnh được tái dựng (hình ảnh được giải mã) hoặc thông tin cần thiết cho việc mã hoá/giải mã. Ở đây, hình ảnh được tái dựng có thể là hình ảnh được tái dựng mà được lọc bởi bộ lọc 150. Hình ảnh được tái dựng được lưu trữ này có thể được dùng làm hình ảnh tham chiếu cho việc (liên) dự đoán các hình ảnh khác. Ví dụ, bộ nhớ 160 có thể lưu trữ các hình ảnh (tham chiếu) được sử dụng cho liên dự đoán. Ở đây, các hình ảnh mà được sử dụng cho việc liên dự đoán là có thể được chỉ định theo tập hợp hình ảnh tham chiếu hoặc danh sách hình ảnh tham chiếu.

Fig.2 là sơ đồ giản lược minh họa cấu hình của thiết bị giải mã viđeo mà sáng chế có thể áp dụng được với.

Fig.2, thiết bị giải mã viđeo 200 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ xử lý phần dư 220, bộ dự đoán 230, bộ cộng 240, bộ lọc 250, và bộ nhớ 260. Ở đây, bộ xử lý phần dư 220 có thể bao gồm bộ sắp xếp lại 221, bộ giải lượng tử 222, bộ biến đổi ngược 223.

Khi luồng bit bao gồm thông tin viđeo được nhập vào, thì thiết bị giải mã viđeo 200 có thể tái dựng viđeo tương ứng với quá trình mà nhờ đó thông tin viđeo được xử lý ở thiết bị mã hoá viđeo.

Ví dụ, thiết bị giải mã viđeo 200 có thể thực hiện việc giải mã viđeo bằng bộ xử lý mà được áp dụng ở thiết bị mã hoá viđeo. Do đó, bộ xử lý của thiết bị giải mã viđeo có thể là đơn vị mã hóa chẳng hạn hoặc có thể là đơn vị lập mã, đơn vị dự đoán hoặc đơn vị biến đổi cho ví dụ khác. Đơn vị mã hóa có thể được phân vùng theo cấu trúc cây tứ phân và/hoặc cây nhị phân từ đơn vị lập mã lớn nhất.

Đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể tiếp tục được sử dụng trong một số

trường hợp, và trong trường hợp này, thì khối dự đoán là khối được suy ra hoặc được phân vùng từ đơn vị mã hoá và có thể là đơn vị dự đoán mẫu. Ở đây, đơn vị dự đoán có thể được chia thành các khối con. Đơn vị biến đổi có thể được chia từ đơn vị lập mã theo cấu trúc cây tứ phân và có thể là đơn vị mà suy ra hệ số biến đổi hoặc là đơn vị mà suy ra tín hiệu còn dư từ hệ số biến đổi này.

Bộ giải mã entropy 210 có thể phân tích luồng bit để xuất ra thông tin cần thiết cho việc tái dựng viđeo hoặc tái dựng hình ảnh. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 có thể giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp mã hoá như mã hoá Golomb hàm số mũ, CAVLC, CABAC, hoặc tương tự, và có thể xuất ra giá trị của phần tử cú pháp cần thiết cho việc tái dựng viđeo và giá trị được lượng tử hoá của hệ số biến đổi liên quan đến phần dư.

Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể thu bin (nhị phân) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin về phần tử cú pháp mục tiêu giải mã và thông tin giải mã của các khối lân cận và các khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/bin được giải mã ở bước trước đó, dự đoán xác suất tạo bin theo mô hình ngữ cảnh xác định được và thực hiện việc giải mã số học đối với bin này để tạo ra ký hiệu tương ứng với mỗi giá trị phần tử cú pháp. Ở đây, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin về ký hiệu/bin được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/bin tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh này.

Thông tin về việc dự đoán trong số các thông tin được giải mã ở bộ giải mã entropy 210 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán 250, và các giá trị còn dư, tức là các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá, mà việc giải mã entropy đã được thực hiện bởi bộ giải mã entropy 210 trên đó, có thể được nhập vào bộ sắp xếp lại 221.

Bộ sắp xếp lại 221 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá này thành dạng khối hai chiều. Bộ sắp xếp lại 221 có thể thực hiện việc sắp xếp lại

tương ứng với việc quét hệ số mà được thực hiện bởi thiết bị mã hoá. Tuy bộ sắp xếp lại 221 được mô tả dưới dạng thành phần tách biệt, nhưng bộ sắp xếp lại 221 có thể là một phần của bộ giải lượng tử 222.

Bộ giải lượng tử 222 có thể giải lượng tử các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá dựa trên tham số (giải) lượng tử để xuất ra hệ số biến đổi. Trong trường hợp này, thông tin để suy ra tham số lượng tử hoá là có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hoá.

Bộ biến đổi ngược 223 có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi này để suy ra các mẫu dư.

Bộ dự đoán 230 có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại, và có thể tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại. Đơn vị dự đoán được thực hiện ở bộ dự đoán 230 có thể là khối mã hoá, hoặc có thể là khối biến đổi, hoặc có thể là khối dự đoán.

Bộ dự đoán 230 có thể xác định xem liệu để áp dụng việc nội dự đoán hay liên dự đoán dựa trên thông tin về việc dự đoán. Trong trường hợp này, đơn vị để xác định xem liệu loại nào sẽ được sử dụng giữa việc nội dự đoán và việc liên dự đoán là có thể khác với đơn vị để tạo ra mẫu dự đoán. Ngoài ra, đơn vị để tạo ra mẫu dự đoán cũng có thể là khác nhau trong việc liên dự đoán và nội dự đoán. Ví dụ, loại nào sẽ được áp dụng giữa việc liên dự đoán và nội dự đoán là có thể được xác định theo đơn vị của CU. Ngoài ra, ví dụ, trong việc liên dự đoán, mẫu dự đoán có thể được tạo ra bằng cách xác định chế độ dự đoán theo đơn vị của PU, và trong việc nội dự đoán, mẫu dự đoán có thể được tạo ra theo đơn vị của TU bằng cách xác định chế độ dự đoán với đơn vị của PU.

Trong trường hợp của nội dự đoán, bộ dự đoán 230 có thể suy ra mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại dựa trên mẫu tham chiếu lân cận trong hình ảnh hiện tại. Bộ dự đoán 230 có thể suy ra mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại bằng cách áp dụng chế độ có hướng hoặc chế độ không có hướng dựa trên mẫu tham chiếu lân cận của khối

hiện tại. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán cần được áp dụng cho khối hiện tại là có thể được xác định nhờ sử dụng chế độ nội dự đoán của khối lân cận.

Trong trường hợp liên dự đoán, bộ dự đoán 230 có thể suy ra mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại dựa trên mẫu được xác định trong hình ảnh tham chiếu theo vectơ chuyển động. Bộ dự đoán 230 có thể suy ra mẫu dự đoán dành cho khối hiện tại nhờ sử dụng một trong số chế độ bỏ cóc, chế độ hợp nhất và chế độ MVP. Ở đây, thông tin chuyển động cần thiết cho việc liên dự đoán của khối hiện tại mà được cung cấp bởi thiết bị mã hoá viđeo, ví dụ, vectơ chuyển động và thông tin về chỉ số hình ảnh tham chiếu, có thể được thu thập hoặc được suy ra dựa trên thông tin về việc dự đoán.

Trong chế độ bỏ cóc và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối lân cận có thể được dùng làm thông tin về sự chuyển động của khối hiện tại. Ở đây, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian và khối lân cận thời gian.

Bộ dự đoán 230 có thể dựng danh sách ứng viên hợp nhất nhờ sử dụng thông tin chuyển động của các khối lân cận khả dụng và sử dụng thông tin được chỉ thị bởi chỉ số hợp nhất trên danh sách ứng viên hợp nhất này làm vectơ chuyển động của khối hiện tại. Chỉ số hợp nhất này có thể được báo hiệu bởi thiết bị mã hoá. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vectơ chuyển động và hình ảnh tham chiếu. Khi thông tin về sự chuyển động của khối lân cận thời gian được sử dụng trong chế độ bỏ cóc và chế độ hợp nhất thì hình ảnh cao nhất trong danh sách hình ảnh tham chiếu có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu.

Trong trường hợp của chế độ bỏ cóc, thì sự chênh lệch (phần dư) giữa mẫu dự đoán và mẫu gốc là không được truyền, khác với chế độ hợp nhất.

Trong trường hợp chế độ MVP, vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được suy ra nhờ sử dụng vectơ chuyển động của khối lân cận làm bộ dự đoán vectơ chuyển động. Ở đây, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian và khối

lân cận thời gian.

Khi chế độ hợp nhất được áp dụng, ví dụ, danh sách ứng viên hợp nhất có thể được tạo ra sử dụng vectơ chuyển động của khối lân cận không gian được tái dựng và/hoặc vectơ chuyển động tương ứng với khối Col mà là khối lân cận thời gian. Vectơ chuyển động của khối ứng viên mà được chọn từ danh sách ứng viên hợp nhất này được dùng làm vectơ chuyển động của khối hiện tại trong chế độ hợp nhất. Thông tin về việc dự đoán nêu trên là có thể bao gồm chỉ số hợp nhất mà chỉ báo khối ứng viên có vectơ chuyển động tốt nhất được chọn từ các khối ứng viên được bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất này. Ở đây, bộ dự đoán 230 có thể suy ra vectơ chuyển động của khối hiện tại nhờ sử dụng chỉ số hợp nhất này.

Khi chế độ dự đoán vectơ chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP) được áp dụng như một ví dụ khác, thì danh sách ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động là có thể được tạo ra nhờ sử dụng vectơ chuyển động của khối lân cận không gian được tái dựng và/hoặc vectơ chuyển động tương ứng với khối Col mà là khối lân cận thời gian. Tức là, vectơ chuyển động của khối lân cận về không gian được tái dựng và/hoặc vectơ chuyển động tương ứng với khối Col mà là khối lân cận thời gian, là có thể được dùng làm các ứng viên vectơ chuyển động. Thông tin về việc dự đoán nêu trên có thể bao gồm chỉ số vectơ chuyển động dự đoán mà chỉ thị vectơ chuyển động tốt nhất được chọn từ các ứng viên vectơ chuyển động được bao gồm trong danh sách. Ở đây, bộ dự đoán 230 có thể chọn vectơ chuyển động dự đoán của khối hiện tại từ các ứng viên vectơ chuyển động được bao gồm trong danh sách ứng viên vectơ chuyển động nhờ sử dụng chỉ số vectơ chuyển động này. Bộ dự đoán của thiết bị mã hoá có thể thu thập sự chênh lệch vectơ chuyển động (Motion Vector Difference, MVD) giữa vectơ chuyển động của khối hiện tại và bộ dự đoán vectơ chuyển động, mã hoá MVD và xuất ra MVD được mã hoá dưới dạng luồng bit. Tức là, MVD có thể thu được bằng cách lấy vectơ chuyển động của khối hiện tại trừ đi bộ dự đoán

vectơ chuyển động. Ở đây, bộ dự đoán 230 có thể thu được vectơ chuyển động mà được bao gồm trong thông tin về việc dự đoán và suy ra vectơ chuyển động của khối hiện tại bằng cách cộng sự chênh lệch vectơ chuyển động vào bộ dự đoán vectơ chuyển động. Ngoài ra, bộ dự đoán có thể thu được hoặc rút ra chỉ số hình ảnh tham chiếu mà chỉ thị ảnh tham chiếu từ thông tin về việc dự đoán nêu trên.

Bộ cộng 240 có thể cộng mẫu dư vào mẫu dự đoán để tái dựng khối hiện tại hoặc hình ảnh hiện tại. Bộ cộng 240 có thể tái dựng hình ảnh hiện tại bằng cách cộng mẫu dư vào mẫu dự đoán với các đơn vị là khối. Khi chế độ bỏ cóc được áp dụng thì phần dư là không được truyền, và do đó, mẫu dự đoán có thể trở thành mẫu được tái dựng. Tuy bộ cộng 240 được mô tả dưới dạng thành phần tách biệt, nhưng bộ cộng 240 có thể là một phần của bộ dự đoán 230. Trong khi đó, bộ cộng 240 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo khối được tái dựng.

Bộ lọc 250 có thể áp dụng việc lọc khử khối, độ dịch thích ứng mẫu và/hoặc ALF cho hình ảnh được tái dựng. Ở đây, độ dịch thích ứng mẫu có thể được áp dụng với các đơn vị là mẫu sau khi lọc khử khối. ALF có thể được áp dụng sau khi lọc khử khối và/hoặc sau khi áp dụng việc dịch thích ứng mẫu.

Bộ nhớ 260 có thể lưu giữ hình ảnh được tái dựng (ảnh được giải mã) hoặc thông tin cần thiết cho việc giải mã. Ở đây, hình ảnh được tái dựng có thể là hình ảnh được tái dựng mà được lọc bởi bộ lọc 250. Ví dụ, bộ nhớ 260 có thể lưu giữ các ảnh mà được sử dụng cho việc liên dự đoán. Ở đây, các ảnh mà được sử dụng cho việc liên dự đoán là có thể được chỉ định theo tập hợp ảnh tham chiếu hoặc danh sách ảnh tham chiếu. Hình ảnh được tái dựng có thể được dùng làm ảnh tham chiếu cho các ảnh khác. Bộ nhớ 260 có thể xuất ra các hình ảnh được tái dựng theo thứ tự xuất ra.

Trong khi đó, khi thực hiện việc mã hóa và giải mã cho ảnh như được mô tả ở trên, ảnh được phân vùng thành khối có kích thước nhỏ và việc mã hóa/giải mã có thể được thực hiện theo đơn vị khối. Trong trường hợp này, thông tin về kích thước

và/hoặc hình dạng (ví dụ, khối vuông hoặc khối không vuông) của khối được phân vùng có thể được chuyển từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã và nhờ đó, thủ tục phân vùng được thực hiện trong thiết bị mã hóa có thể được thực hiện theo cách giống như trong bộ giải mã. Ví dụ, kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của khối trong hình ảnh có thể được xác định trong thiết bị mã hóa, và thông tin biểu thị kích thước lớn nhất của khối trong hình ảnh và thông tin biểu thị kích thước nhỏ nhất có thể được chuyển thông qua cú pháp cấp cao như tập hợp tham số viđeo (Video Parameter Set, VPS), tập hợp tham số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS), tập hợp tham số hình ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tiêu đề đoạn lát hoặc tiêu đề đơn vị lập mã để truyền thông tin bổ sung của ảnh.

Trong trường hợp kích thước khối lớn nhất được xác định thì khối có kích thước lớn nhất này (tức là, khối lớn nhất) có thể được phân vùng thành các khối con có chiều sâu nhỏ hơn theo cách đệ quy theo cấu trúc phân vùng. Cấu trúc phân vùng có thể bao gồm cấu trúc cây tứ phân (Quad Tree, QT), cây nhị phân (Binary Tree, BT), cây tam phân (Ternary Tree, TT) và/hoặc cây nhị phân bất đối xứng (Asymmetric binary tree, ABT) theo phương pháp phân vùng khối. Trong trường hợp khối lớn nhất được phân vùng thì việc dự đoán và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị của khối được phân vùng. Ví dụ, trong trường hợp mà kích thước khối lớn nhất được xác định như kích thước 128x128 thì khối lớn nhất được phân vùng cuối cùng thành 4 khối con có kích thước 64x64 theo cấu trúc QT, cả hai đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi cho khối lớn nhất có thể được xác định như kích thước 64x64 và được tái dựng theo đơn vị khối con.

Trong khi đó, khối lớn nhất có thể được biểu thị như đơn vị cây mã hóa (Coding Tree Unit, CTU) hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU). Ngoài ra, cấu trúc QT có thể biểu thị cấu trúc trong đó khối có kích thước WxH được phân vùng thành 4 khối con có kích thước (W/2)x(H/2). Ngoài ra, cấu trúc BT có thể biểu thị cấu trúc

trong đó khối có kích thước WxH được phân vùng thành 2 khối con có kích thước là (W/2)xH hoặc 2 khối con có kích thước là Wx(H/2). Ngoài ra, cấu trúc TT có thể biểu thị cấu trúc trong đó khối có kích thước là WxH được phân vùng thành 2 khối con có kích thước là (W/4)xH hoặc 2 khối con có kích thước là Wx(H/4). Ngoài ra, cấu trúc ABT có thể biểu thị cấu trúc trong đó khối có kích thước là WxH được phân vùng thành khối con có kích thước là (W/n)xH và khối con có kích thước là ((n-1)*W/n) x H hoặc khối con có kích thước là Wx(H/n) và khối con có kích thước là Wx((n-1)H/n). Ở đây, ví dụ, n có thể là 4.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, mẫu dư được biến đổi bằng cách sử dụng nhân biến đổi có kích thước cụ thể và hệ số biến đổi có thể được suy ra. Ngoài ra, trong thiết bị giải mã, hệ số biến đổi được biến đổi ngược bằng cách sử dụng nhân biến đổi có kích thước cụ thể và mẫu dư có thể được suy ra. Theo đó, đối với kích thước của nhân biến đổi, kích thước đơn vị của thủ tục biến đổi có thể được xem xét.

Theo đó, ở thủ tục phân vùng khối và thủ tục quyết định nhân biến đổi, kích thước của nhân biến đổi và kích thước của khối lớn nhất có thể được xem xét và nhờ điều này, lượng bit của thông tin bổ sung cho khối hiện tại có thể được giảm.

Ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp biến đổi khối trong trường hợp kích thước của khối lớn nhất (tức là CTU) là lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất. Ở đây, nhân biến đổi lớn nhất có thể biểu thị nhân biến đổi có kích thước lớn nhất trong số các nhân biến đổi.

Như ví dụ, trong trường hợp mà kích thước khối lớn nhất là lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất thì thiết bị giải mã có thể xác định xem để biến đổi ngược hay không tùy thuộc vào việc phần dư của khối hiện tại có kích thước khối lớn nhất có mặt. Ví dụ, trường hợp mà cờ khối được lập mã (Coded block flag, Cbf) chỉ báo việc hệ số phần dư (tức là hệ số biến đổi) của khối hiện tại có mặt là không (0) hay không mà có thể biểu thị phần dư cho khối hiện tại là không có mặt. Theo đó, bởi

vì các hệ số biến đổi được biến đổi ngược là không có mặt, thậm chí trong trường hợp kích thước của nhân biến đổi lớn nhất là nhỏ hơn so với kích thước khối lớn nhất nên thiết bị giải mã có thể thực hiện việc tái dựng khối hiện tại (tức là, mẫu dự đoán của khối hiện tại được sử dụng trực tiếp như mẫu được tái dựng). Tuy nhiên, trong trường hợp giá trị Cbf cho khối hiện tại có kích thước khối lớn nhất là 1 và kích thước khối lớn nhất là lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất, bởi vì nhân biến đổi của kích thước khối lớn nhất không được xác định, thậm chí trong trường hợp tất cả các vùng của khối hiện tại có tham số dự đoán giống nhau, thì khối cần được phân vùng theo cách tuần tự. Do đó, ở phương án hiện tại, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất, thì phương pháp để phân vùng khối hiện tại theo nguyên tắc định trước đặc biệt mà không có thông tin phân vùng riêng biệt và thực hiện việc biến đổi ngược theo đơn vị của khối được phân vùng được đề xuất. Tức là, ở phương án này, khối hiện tại được phân vùng cho đến khi khối hiện tại là có sẵn để được biến đổi với kích thước bằng nhân biến đổi lớn nhất, trong khi kích thước của khối được xác định trong bối cảnh được áp dụng cho chế độ dự đoán, thông tin chuyển động và tương tự, phương pháp để phân vùng theo thời gian khối theo kích thước nhân biến đổi theo phương pháp ngầm cho thủ tục biến đổi/biến đổi ngược được đề xuất. Ngoài ra, ví dụ, thông tin phân vùng theo thời gian có thể được sử dụng cho bộ lọc biến đổi và khử khối. Ngoài ra, trong trường hợp sự phân vùng theo thời gian được quyết định thì phương pháp để sắp xếp các hệ số dư của khối có thể được suy ra theo trật tự giống như trường hợp mà khối được phân vùng theo kích thước tương ứng.

Cụ thể, ví dụ, kích thước của CTU có thể là kích thước 128x128 và kích thước lớn nhất của nhân biến đổi có thể là kích thước 64x64. Tức là, kích thước khối lớn nhất có thể là kích thước 128x128 và kích thước của nhân biến đổi có thể là 64x64. Ở đây, trường hợp khối hiện tại là khối mà không được phân vùng trong CTU, tức là,

trong trường hợp kích thước của khối hiện tại là kích thước khối lớn nhất, thì chế độ dự đoán giống nhau có thể được áp dụng trong tất cả các vùng của khối hiện tại (tức là, các vùng có kích thước khối lớn nhất), thay vào đó, có thể được biểu thị như việc dự đoán có thể được thực hiện dựa trên vectơ chuyển động giống nhau. Tuy nhiên, trong trường hợp tín hiệu còn dư là có mặt cho khối hiện tại bởi vì nhân biến đổi có kích thước 128x128, thì kích thước không được xác định, thậm chí rằng tất cả các vùng trong khối hiện tại có tham số dự đoán giống nhau mà là khối hiện tại cần được phân vùng cuối cùng.

Trong trường hợp này, theo phương pháp thông thường, khối hiện tại không được sử dụng theo đơn vị dự đoán nhưng khối hiện tại cần được phân vùng. Tức là, khối hiện tại có kích thước là 128x128 có thể không được sử dụng cho đơn mã hóa và khối hiện tại có thể được phân vùng. Tuy nhiên, theo phương án đề xuất, đơn vị mã hóa có kích thước lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất có thể được sử dụng giống như khối hiện tại. Tức là, đơn vị mã hóa có thể có kích thước lớn hơn kích thước lớn nhất của nhân biến đổi. Khối hiện tại có kích thước lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất có thể được phân vùng chỉ trong thủ tục biến đổi ngược.

Fig.3 là hình vẽ minh họa thủ tục biến đổi ngược và lọc khử khối cho khối hiện tại có kích thước là 128x128 trong trường hợp kích thước lớn nhất của nhân biến đổi là kích thước 64x64.

Fig.3, trong trường hợp kích thước của khối hiện tại là kích thước 128x128 và cbf cho khối hiện tại là 1 thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành 4 khối có kích thước 64x64, vốn là kích thước của nhân biến đổi lớn nhất chỉ trong thủ tục biến đổi ngược. Ở đây, kích thước của nhân biến đổi lớn nhất có thể được biểu thị như kích thước biến đổi lớn nhất. Bởi vì thủ tục phân vùng là thủ tục được hứa hẹn giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã nên phần tử cú pháp riêng biệt của thông tin phân vùng cho thủ tục phân vùng có thể không được báo hiệu. Tức là, thông tin phân vùng

cho thủ tục phân vùng có thể không được báo hiệu. Thủ tục biến đổi ngược cho 4 khối được thực hiện và các mẫu dư có thể được suy ra và các mẫu dư và các mẫu dự đoán được kết hợp, và khối hiện tại có thể được tái dựng. Trong khi đó, đối với sự biến đổi/biến đổi ngược, khối được phân vùng trong khối hiện tại có thể được biểu thị như khối biến đổi.

Trong khi đó, thông tin phân vùng cho khối hiện tại được truyền từ thiết bị mã hóa có thể biểu thị kích thước của khối như kích thước 128x128 nhưng bởi vì khối hiện tại được phân vùng thành khối biến đổi cho thủ tục biến đổi/biến đổi ngược, nên việc lọc khử khối có thể được thực hiện tại biên của khối biến đổi và thông qua điều này, tính không liên tục có thể được loại bỏ trong biên của khối. Như được thể hiện trên Fig.3, việc lọc khử khối có thể được thực hiện ở biên của các khối biến đổi.

Trong khi đó CTU có kích thước là 128x128 được phân vùng thông qua cấu trúc BT và 2 khối có kích thước là 64x128 có thể được suy ra. Trong trường hợp khối hiện tại là khối có kích thước 64x128, bởi vì nhân biến đổi có kích thước là 128x128 là không có mặt, để thực hiện thủ tục biến đổi/biến đổi ngược cho khối hiện tại, có thể được xác định xem liệu khối hiện tại cần được phân vùng theo thời gian hay không.

Fig.4 là hình vẽ minh họa thủ tục biến đổi ngược và lọc khử khối cho khối hiện tại có kích thước là 64x128 trong trường hợp kích thước lớn nhất của nhân biến đổi là kích thước 64x64. Fig.4, CTU có kích thước là 128x128 được phân vùng thông qua cấu trúc BT và 2 khối con có kích thước là 64x128 có thể được suy ra. Các khối con có thể bao gồm khối con bên trái và khối con bên phải, và khối con bên trái có thể được biểu thị như khối 0 và khối con bên phải có thể được biểu thị như khối 1.

Fig.4, trong trường hợp kích thước của khối 0 là kích thước 64x128 và cbf cho khối 0 là 1 thì khối 0 có thể được phân vùng thành 2 khối có kích thước là 64x64, vốn là kích thước của nhân biến đổi lớn nhất chỉ trong thủ tục biến đổi ngược. Bởi vì thủ tục phân vùng là thủ tục thực hiện được hứa hẹn giữa thiết bị mã hóa và thiết bị

giải mã nên phần tử cú pháp riêng biệt của thông tin phân vùng cho thủ tục phân vùng có thể không được báo hiệu. Tức là, thông tin phân vùng cho thủ tục phân vùng có thể không được báo hiệu. Bên cạnh đó, tham chiếu đến Fig.4, trong trường hợp kích thước của khối 1 là kích thước 64x128 và cbf cho khối 1 là 0 bởi vì thủ tục biến đổi ngược cho khối 1 không được yêu cầu để được thực hiện, nên khối 0 có thể không được phân vùng.

Trong khi đó, CTU có kích thước 128x128 được phân vùng thông qua cấu trúc TT và 3 khối con có thể được suy ra. Ví dụ, các khối con có thể bao gồm khối con bên trái có kích thước là 32x128, khối con ở trung tâm có kích thước là 64x128 và khối con bên phải có kích thước 32x128. Ở đây, bởi vì nhân biến đổi có kích thước 128x128 là không có mặt, để thực hiện thủ tục biến đổi/biến đổi ngược cho các khối con, có thể được xác định xem liệu các khối con cần được phân vùng theo thời gian hay không.

Fig.5 là hình vẽ minh họa thủ tục biến đổi ngược và lọc khử khối cho khối con được phân vùng qua cấu trúc TT trong CTU trong trường hợp kích thước lớn nhất của nhân biến đổi là kích thước 64x64. Fig.5, CTU có kích thước 128x128 được phân vùng thông qua cấu trúc TT và 3 khối con có thể được suy ra. Các khối con có thể bao gồm khối con bên trái có kích thước 32x128, khối con trung tâm có kích thước 64x128 và khối con bên phải có kích thước 32x128, và khối con bên trái có thể được biểu thị như khối 0, khối con trung tâm có thể được biểu thị như khối 1 và khối con bên phải có thể được biểu thị như khối 2.

Tham chiếu đến Fig.5, trong trường hợp kích thước của khối 0 là kích thước 32x128 và cbf cho khối 0 là 1 thì khối 0 có thể được phân vùng thành 2 khối có kích thước là 32x64, vốn là kích thước của nhân biến đổi lớn nhất chỉ trong thủ tục biến đổi ngược. Ngoài ra, trong trường hợp cbf cho khối 1 là 1 có thể được phân vùng thành 2 khối có kích thước 64x64, vốn là kích thước của nhân biến đổi lớn nhất chỉ

trong thủ tục biến đổi ngược. Ngoài ra, tham chiếu đến Fig.5, trong trường hợp kích thước của khối 2 là kích thước 32x128 và cbf cho khối 2 là 1 thì khối 2 có thể được phân vùng thành 2 khối có kích thước 32x64, vốn là kích thước của nhân biến đổi lớn nhất chỉ trong thủ tục biến đổi ngược. Bởi vì thủ tục phân vùng là thủ tục thực hiện được hứa hẹn giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã nên phần tử cú pháp riêng biệt của thông tin phân vùng cho thủ tục phân vùng có thể không được báo hiệu. Tức là, thông tin phân vùng cho thủ tục phân vùng có thể không được báo hiệu.

Ngoài ra, có thể được đề xuất ví dụ khác cho phương pháp biến đổi khối trong trường hợp kích thước khối lớn nhất (tức là, CTU) là lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất.

Ví dụ, trong trường hợp mà kích thước khối lớn nhất là lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất thì thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu để biến đổi ngược hay không tùy thuộc vào việc phần dư của khối hiện tại có kích thước khối lớn nhất có mặt. Ví dụ, trường hợp mà cờ khối được mã hóa (Cbf) chỉ báo việc hệ số phần dư (tức là hệ số biến đổi) của khối hiện tại là không (0), vốn có thể biểu thị phần dư cho khối hiện tại là không có mặt hay không. Theo đó, bởi vì các hệ số biến đổi được biến đổi ngược là không có mặt, thậm chí trong trường hợp kích thước của nhân biến đổi lớn nhất là nhỏ hơn so với kích thước khối lớn nhất nên thiết bị giải mã có thể thực hiện việc tái dựng khối hiện tại (tức là, mẫu dự đoán của khối hiện tại được sử dụng trực tiếp như mẫu được tái dựng).

Tuy nhiên, trong trường hợp giá trị Cbf cho khối hiện tại có kích thước khối lớn nhất là 1 và kích thước khối lớn nhất là lớn hơn kích thước của nhân biến đổi lớn nhất, bởi vì nhân biến đổi của kích thước khối lớn nhất không được xác định, thậm chí trong trường hợp tất cả các vùng của khối hiện tại có tham số dự đoán giống nhau, thì khối cần được phân vùng theo cách tuần tự. Do đó, ở phương án hiện tại, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước của nhân biến đổi

lớn nhất, thì đề xuất phương pháp để phân vùng khối hiện tại theo nguyên tắc được xác định đặc biệt mà không có thông tin phân vùng riêng rẽ và thực hiện biến đổi ngược theo đơn vị của khối được phân vùng. Ở phương án được mô tả ở trên, khối hiện tại có thể được phân vùng cho đến khi khối hiện là sẵn có để được biến đổi với kích thước của nhân biến đổi lớn nhất, nhưng ở phương án này, trong trường hợp mà khối hiện tại không phải là khối hình vuông thì đề xuất phương pháp để áp dụng nhân biến đổi dựa trên cạnh nhỏ của khối hiện tại. Thông qua điều này, kích thước của khối được xác định trong bối cảnh này có thể được áp dụng cho chế độ dự đoán, thông tin chuyển động và tương tự, và thủ tục biến đổi/biến đổi ngược có thể được thực hiện với đơn vị khối mà được phân vùng theo thời gian để được là theo kích thước nhân biến đổi theo phương pháp ngầm. Tức là, việc dự đoán có thể được thực hiện theo đơn vị khối được suy ra dựa trên thông tin phân vùng và thủ tục biến đổi/biến đổi ngược và/hoặc lọc khử khối có thể được thực hiện theo đơn vị khối trong đó khối được suy ra dựa trên thông tin phân vùng được phân vùng và được suy ra. Trong khi đó, trong thủ tục biến đổi/biến đổi ngược cho khối được phân vùng cho thủ tục biến đổi/biến đổi ngược, khi nhân biến đổi có kích thước lớn được áp dụng thì số tính toán có thể được tăng và theo đó, ở phương án này, nhân biến đổi có kích thước nhỏ nhất trong số các nhân biến đổi mà có thể áp dụng được với khối được phân vùng có thể được sử dụng cho thủ tục biến đổi/biến đổi ngược. Ngoài ra, trong trường hợp việc phân vùng theo thời gian được quyết định thì phương pháp để sắp xếp các hệ số dư của khối hiện tại có thể được suy ra theo trật tự giống như trường hợp mà khối hiện tại được phân vùng theo kích thước tương ứng.

Fig.6 là hình vẽ minh họa thủ tục biến đổi ngược và lọc khử khối cho CTU mà được phân vùng thành ba khối con. Tham chiếu đến Fig.6, kích thước của CTU có thể là kích thước 128x128 và được phân vùng thành ba khối con thông qua cấu trúc TT. Các khối con có thể bao gồm khối con bên trái có kích thước 32x128, khối

con trung tâm có kích thước là 64x128 và khối con bên phải có kích thước 32x128. Khối con bên trái có thể được biểu thị như khối 0, khối con trung tâm có thể được biểu thị như khối 1 và khối con bên phải có thể được biểu thị như khối 2. Bên cạnh đó, tham chiếu đến Fig. 6, cbf cho khối 0 đến khối 2 có thể là 1, và bởi vì các mẫu dư cho khối 0 đến 2 là có mặt nên thủ tục biến đổi ngược cho khối 1 không được đòi hỏi để được thực hiện. Trong khi đó, trong trường hợp mà kích thước của nhân biến đổi lớn nhất là 64x64, bởi vì chiều cao là 128 cho khối 0 đến khối 2 nên thủ tục biến đổi ngược có thể không được thực hiện theo đơn vị của khối 0 đến khối 2, và việc phân vùng cho khối 0 đến khối 2 có thể được thực hiện. Ở phương án này, việc phân vùng có thể được thực hiện dựa trên cạnh nhỏ của khối. Ví dụ, bởi vì cạnh nhỏ của khối 0 là chiều rộng và chiều rộng là 32 nên khối 0 có kích thước là 32x128 có thể được phân vùng thành 4 khối biến đổi có kích thước 32x32. Sau đó, thủ tục biến đổi ngược cho các khối biến đổi có thể được thực hiện và các mẫu dư có thể được suy ra. Ngoài ra, bởi vì cạnh nhỏ của khối 1 là chiều rộng và chiều rộng là 64, nên khối 1 có kích thước 64x128 có thể được phân vùng thành 2 khối biến đổi có kích thước 64x64. Sau đó, thủ tục biến đổi ngược cho các khối biến đổi có thể được thực hiện và các mẫu dư có thể được suy ra. Ngoài ra, bởi vì cạnh nhỏ của khối 2 là chiều rộng và chiều rộng là 32 nên khối 2 có kích thước 64x128 có thể được phân vùng thành 4 khối biến đổi có kích thước 32x32. Sau đó, thủ tục biến đổi ngược cho các khối biến đổi có thể được thực hiện và các mẫu dư có thể được suy ra.

Fig.7 là hình vẽ minh họa giản lược phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế. Phương pháp được thể hiện ở Fig.7 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được thể hiện ở Fig.1. Cụ thể, ví dụ, bước S700 của Fig.7 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị mã hóa, bước S710 có thể được thực hiện bởi bộ trừ của thiết bị mã hóa, các bước S720 đến S740 có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi của thiết bị mã hóa, bước S750 có thể được thực hiện bởi

bộ lượng tử hóa của thiết bị mã hóa, và bước S760 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện, quy trình mã hóa thông tin cho việc dự đoán khối hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa, và quy trình thực hiện lọc khử khối cho mẫu được tái dựng được đặt tại các vùng gần kề các biên của các khối biến đổi trong hình ảnh được tái dựng có thể được thực hiện bằng bộ lọc của thiết bị mã hóa.

Thiết bị mã hóa suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại (bước S700). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định xem việc nội dự đoán được áp dụng hay việc liên dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại và có thể tạo ra mẫu dự đoán của khối con bằng cách thực hiện việc nội dự đoán hoặc việc liên dự đoán đối với khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa suy ra các mẫu dư dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu gốc cho khối hiện tại (bước S710). Thiết bị mã hóa có thể tạo ra mẫu dư mà là sự chênh lệch giữa mẫu gốc và mẫu dự đoán. Trong khi đó, thiết bị mã hóa có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư. Hình ảnh được tái dựng có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu cho hình ảnh được mã hóa theo trình tự sau hình ảnh được tái dựng.

Thiết bị mã hóa xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất (bước S720) hay không. Thiết bị mã hóa có thể xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể so sánh kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất và xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không. Khối con có thể là khối biến đổi như đơn vị của thủ tục biến đổi hoặc thủ tục biến đổi ngược. Tức là, thiết bị mã hóa có thể so sánh kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất và xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng thành các khối con hay không.

Như ví dụ, trong trường hợp kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì thiết bị mã hóa có thể xác định rằng khối hiện tại được phân vùng. Ngoài ra, trong trường hợp kích thước của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì thiết bị mã hóa có thể xác định rằng khối hiện tại không được phân vùng. Ở đây, trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất có thể biểu thị trường hợp mà ít nhất một trong chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất.

Trong khi đó, kích thước biến đổi lớn nhất có thể là kích thước của nhân biến đổi lớn nhất trong số các nhân biến đổi. Ví dụ, kích thước biến đổi lớn nhất có thể là 64x64. Trong trường hợp này, kích thước biến đổi lớn nhất có thể được biểu thị như 64. Tức là, ví dụ, kích thước biến đổi lớn nhất có thể 64.

Trong trường hợp xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng, thì thiết bị mã hóa có thể phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi (bước S730). Ví dụ, trong trường hợp kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì có thể được xác định rằng khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi.

Như một ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có chiều rộng là giống như kích thước biến đổi lớn nhất. Ngoài ra, trong trường hợp mà chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có chiều cao là giống như kích thước biến đổi lớn nhất. Ngoài ra, trong trường hợp mà chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có chiều rộng và chiều cao là giống như kích thước biến đổi lớn nhất.

Ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng của khối hiện tại là W và chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều rộng của các khối

biến đổi có thể được suy ra như W/2. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chiều cao của khối hiện tại là H và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều cao của các khối biến đổi có thể được suy ra như H/2.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là WxH và chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là (W/2)xH.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là WxH và chiều rộng của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là Wx(H/2).

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là WxH và chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là (W/2)x(H/2).

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối hiện tại là khối không vuông, thì chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có chiều rộng với độ dài bằng chiều cao của khối hiện tại. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối hiện tại là khối không vuông, thì chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của khối hiện tại và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi với chiều cao có độ dài bằng chiều rộng của khối hiện tại.

Ví dụ, trong trường hợp mà khối hiện tại là khối không vuông thì kích thước của khối hiện tại là WxH, chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi

lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là HxH.

Trong trường hợp mà khối hiện tại là khối không vuông, kích thước của khối hiện tại là WxH, chiều rộng của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là WxW.

Trong khi đó, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể không được phân vùng, và khối hiện tại mà không được phân vùng có thể được suy ra như khối biến đổi. Ở đây, trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất có thể biểu thị trường hợp mà chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất.

Thiết bị mã hóa suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện quy trình biến đổi cho các mẫu dư được bao gồm trong mỗi khối biến đổi trong số các khối biến đổi (bước S740). Thiết bị mã hóa có thể suy ra các hệ số biến đổi bằng cách biến đổi các mẫu dư. Quy trình biến đổi có thể được thực hiện trong đơn vị khối biến đổi. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra hệ số biến đổi bằng cách thực hiện mẫu dư trong đơn vị khối biến đổi. Tức là, thiết bị mã hóa có thể suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện thủ tục biến đổi cho các mẫu dư được bao gồm trong mỗi khối biến đổi trong số các khối biến đổi. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra hệ số biến đổi bằng cách biến đổi mẫu dư trong đơn vị khối biến đổi. Ở đây, nhân biến đổi cho khối biến đổi có thể được suy ra như nhân biến đổi có kích thước nhỏ nhất trong số các nhân biến đổi có các kích thước là lớn hơn khối biến đổi.

Trong khi đó, mẫu dư cho khối biến đổi có thể là không có mặt, và trong trường hợp này, hệ số biến đổi cho khối biến đổi có thể không được suy ra.

Thiết bị mã hóa suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực

hiện quy trình lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi (bước S750). Thiết bị mã hóa có thể tạo ra hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách lượng tử hóa các hệ số biến đổi.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (bước S760). Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất nó qua luồng bit. Ngoài ra, luồng bit có thể được lưu trữ trong phương tiện có thể đọc được bởi máy tính phi chuyển tiếp. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được biểu thị như thông tin dư. Ngoài ra, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin cho việc dự đoán khối hiện tại.

Trong khi đó, luồng bit có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số). Ở đây, mạng có thể bao gồm mạng quảng bá và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, tia màu xanh, HDD, SSD và tương tự.

Fig.8 là hình vẽ minh họa giản lược thiết bị mã hóa để thực hiện phương pháp ảnh theo sáng chế. Phương pháp được thể hiện ở Fig.7 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được thể hiện ở Fig. 8. Cụ thể, ví dụ, bước S700 của Fig.7 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị mã hóa, bước S710 có thể được thực hiện bởi bộ trừ của thiết bị mã hóa, các bước S720 đến S740 có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi của thiết bị mã hóa, bước S750 có thể được thực hiện bởi bộ lượng tử hóa của thiết bị mã hóa, và bước S760 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện nhưng bước S750 của Fig.7 có thể được thực hiện bằng bộ lượng tử hóa của thiết bị mã hóa. Ngoài ra, quy trình mã hóa thông tin cho việc dự đoán khối hiện tại có thể được thực hiện bằng bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa của Fig.8, và quy trình thực hiện việc lọc khử khối cho mẫu được tái dựng được đặt tại các vùng gần kề các biên của các khối biến đổi trong hình ảnh

được tái dựng có thể được thực hiện bởi bộ lọc của thiết bị mã hóa của Fig.8.

Fig.9 là hình vẽ minh họa giản lược phương pháp giải mã ảnh của thiết bị giải mã theo sáng chế. Phương pháp được thể hiện ở Fig.2 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được thể hiện Fig.2. Cụ thể, ví dụ, bước S900 của Fig.9 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị giải mã, các bước từ S910 đến S940 của Fig. 9 có thể được thực hiện bằng bộ biến đổi ngược của thiết bị giải mã, và bước S950 của Fig. 9 có thể được thực hiện bằng bộ cộng của thiết bị giải mã. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện, nhưng quy trình thu được thông tin cho việc dự đoán khối hiện tại thông qua luồng bit và/hoặc thông tin cho phần dư của khối biến đổi có thể được thực hiện bằng bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã, quy trình suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được thực hiện bằng bộ giải lượng tử của thiết bị giải mã, và quy trình thực hiện việc lọc khử khối cho mẫu được tái dựng được đặt tại khu vực gần kề biên của các khối biến đổi trong hình ảnh được tái dựng có thể được thực hiện bằng bộ lọc của thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại (bước S900). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo ra mẫu dự đoán của khối con bằng cách thực hiện việc nội dự đoán hoặc việc liên dự đoán đối với khối hiện tại. Thiết bị giải mã có thể thu được thông tin cho việc dự đoán cho khối hiện tại thông qua luồng bit và có thể suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin cho việc dự đoán.

Trong khi đó, khối hiện tại có thể được bao gồm trong CTU hiện tại và có thể là khối được suy ra dựa trên thông tin phân vùng cho CTU hiện tại. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin phân vùng thông qua luồng bit và có thể suy ra khối hiện tại trong CTU hiện tại dựa trên thông tin phân vùng. Thông tin phân vùng có thể bao gồm cờ phân vùng, cờ cây tứ phân (Quad-Tree, QT), cờ cây đa loại (Multi-Type

Tree, MTT), cờ cây nhị phân (Binary-Tree, BT) và/hoặc thông tin hướng phân vùng.

Ở đây, cờ phân vùng có thể biểu thị xem CTU hiện tại được phân vùng hay không.

Ngoài ra, cờ QT có thể biểu thị xem khối tương ứng được phân vùng thông qua cấu trúc cây tứ phân (Quad-Tree, QT) hay không. Cấu trúc QT có thể biểu thị cấu trúc trong đó khối có kích thước là WxH được phân vùng thành 4 khối con có kích thước là (W/2)x(H/2).

Ngoài ra, cờ MTT có thể biểu thị xem khối tương ứng được phân vùng thông qua cấu trúc phân vùng ngoài trừ cấu trúc QT hay không. Cấu trúc phân vùng ngoại trừ cấu trúc QT có thể bao gồm cấu trúc cây nhị phân (BT), cây tam phân (TT) và/hoặc cây nhị phân bất đối xứng (ABT). Cấu trúc BT có thể biểu thị cấu trúc trong đó khối có kích thước WxH được phân vùng thành 2 khối con có kích thước (W/2)xH hoặc 2 khối con có kích thước Wx(H/2). Ngoài ra, cấu trúc TT có thể biểu thị cấu trúc trong đó khối có kích thước WxH được phân vùng thành 2 khối con có kích thước (W/4)xH hoặc 2 khối con có kích thước Wx(H/4). Ngoài ra, cấu trúc ABT có thể biểu diễn cấu trúc trong đó khối có kích thước WxH được phân vùng thành khối con có kích thước (W/n)xH và khối con có kích thước ((n-1)*W/n)xH hoặc khối con có kích thước Wx(H/n) và khối con có kích thước Wx((n-1)H/n). Ở đây, ví dụ, n có thể là 4.

Thông tin hướng phân vùng có thể biểu thị hướng trong đó khối tương ứng được phân vùng. Ví dụ, thông tin hướng phân vùng có thể chỉ báo hướng thẳng hoặc hướng ngang. Trong trường hợp khối được phân vùng theo hướng thẳng thông qua cấu trúc BT, thì khối có kích thước WxH có thể được phân vùng thành 2 khối con có kích thước (W/2)xH, và trong trường hợp mà khối được phân vùng theo hướng ngang thông qua cấu trúc BT, thì khối có kích thước WxH có thể được phân vùng thành 2 khối con có kích thước Wx(H/2). Ngoài ra, trong trường hợp mà khối được phân vùng theo hướng thẳng thông qua cấu trúc TT, thì khối có kích thước WxH có thể được

phân vùng thành khối con bên trái có kích thước là (W/4)xH, khối con trung tâm có kích thước là (W/2)xH và khối con bên phải có kích thước là (W/4)xH, và trong trường hợp mà khối được phân vùng theo hướng ngang thông qua cấu trúc TT, thì khối có kích thước WxH có thể được phân vùng thành khối con trên có kích thước là Wx(H/4), khối con trung tâm có kích thước là Wx(H/2) và khối con dưới có kích thước là Wx(H/4). Ngoài ra, trong trường hợp khối được phân vùng theo hướng thẳng thông qua cấu trúc ABT, thì khối có kích thước là WxH có thể được phân vùng thành khối con có kích thước (W/n)xH, và khối con có kích thước là ((n-1)*W/n)xH, và trong trường hợp mà khối được phân vùng theo hướng ngang thông qua cấu trúc ABT, thì khối có kích thước WxH có thể được phân vùng thành khối con có kích thước là Wx(H/n) và khối con có kích thước là Wx((n-1)H/n). Ở đây, ví dụ, n có thể là 4.

Trong trường hợp mà CTU hiện tại không được phân vùng, tức là, trong trường hợp mà cờ phân vùng biểu thị rằng CTU hiện tại không được phân vùng, thì khối hiện tại có thể là khối bao gồm vùng có CTU hiện tại. Thay vào đó, trong trường hợp mà CTU hiện tại được phân vùng dựa trên thông tin phân vùng, thì khối hiện tại có thể là khối vuông mà được phân vùng thông qua cấu trúc QT. Thay vào đó, khối hiện tại có thể là khối không vuông mà được phân vùng thông qua cấu trúc BT, cấu trúc TT và/hoặc cấu trúc ABT. Trong khi đó, ví dụ, kích thước của khối hiện tại có thể là 128x128.

Thiết bị giải mã xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất (bước S910) hay không. Thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể so sánh kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất và xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không. Khối con có thể là khối biến đổi như đơn vị của thủ tục biến đổi hoặc thủ tục biến đổi ngược. Tức là,

thiết bị giải mã có thể so sánh kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất và xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng thành các khối con hay không.

Như ví dụ, trong trường hợp kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì thiết bị giải mã có thể xác định rằng khối hiện tại được phân vùng. Ngoài ra, trong trường hợp kích thước của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì thiết bị giải mã có thể xác định rằng khối hiện tại không được phân vùng. Ở đây, trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất có thể biểu thị trường hợp mà ít nhất một trong chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất.

Trong khi đó, kích thước biến đổi lớn nhất có thể là kích thước của nhân biến đổi lớn nhất trong số các nhân biến đổi. Ví dụ, kích thước biến đổi lớn nhất có thể là 64x64. Trong trường hợp này, kích thước biến đổi lớn nhất có thể được biểu thị như 64. Tức là, ví dụ, kích thước biến đổi lớn nhất có thể 64.

Trong trường hợp xác định được khối hiện tại được phân vùng, thì thiết bị giải mã có thể phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi (bước S920). Trong trường hợp kích thước của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì có thể được xác định rằng khối hiện tại được phân vùng.

Như một ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có chiều rộng là giống như kích thước biến đổi lớn nhất. Ngoài ra, trong trường hợp mà chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có chiều cao là giống như kích thước biến đổi lớn nhất. Ngoài ra, trong trường hợp mà chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có chiều rộng và chiều cao là giống như kích thước biến đổi lớn nhất.

Ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng của khối hiện tại là W và chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều rộng của các khối biến đổi có thể được suy ra như W/2. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chiều cao của khối hiện tại là H và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều cao của các khối biến đổi có thể được suy ra như H/2.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là WxH và chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là (W/2)xH.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là WxH và chiều rộng của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là Wx(H/2).

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là WxH và chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là (W/2)x(H/2).

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối hiện tại là khối không phải vuông, thì chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có chiều rộng với độ dài bằng chiều cao của khối hiện tại. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối hiện tại là khối không vuông, thì chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của khối hiện tại và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi với chiều cao có độ dài bằng chiều rộng của khối hiện tại.

Ví dụ, trong trường hợp mà khối hiện tại là khối không vuông thì kích thước của khối hiện tại là WxH, chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là HxH.

Trong trường hợp mà khối hiện tại là khối không vuông, kích thước của khối hiện tại là WxH, chiều rộng của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là WxW.

Trong khi đó, trong trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại có thể không được phân vùng, và khối hiện tại mà không được phân vùng có thể được suy ra như khối biến đổi. Ở đây, trường hợp mà kích thước của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất có thể biểu thị trường hợp mà chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất.

Thiết bị giải mã suy ra các hệ số biến đổi cho các khối biến đổi (bước S930). Thiết bị giải mã có thể thu được thông tin dư cho mỗi khối biến đổi trong số các khối biến đổi và có thể suy ra các hệ số biến đổi cho các khối biến đổi dựa trên thông tin dư. Cụ thể, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin dư cho mỗi khối biến đổi trong số các khối biến đổi, có thể suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách giải mã entropy thông tin dư, và có thể suy ra hệ số biến đổi cho mỗi khối biến đổi bằng cách thực hiện quy trình giải lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể phân tích cờ biểu thị xem liệu hệ số biến đổi cho khối biến đổi là có mặt hay không, và trong trường hợp giá trị cờ là 1, thì thiết bị giải mã có thể thu được thông tin dư cho khối biến đổi thông qua luồng bit, và có thể suy ra hệ số biến đổi cho khối biến đổi dựa trên thông tin dư. Cờ có thể biểu thị cờ khối

được mã hóa (cbf) được mô tả ở trên. Trong khi đó, trong trường hợp mà giá trị cờ là 0, thì hệ số biến đổi cho khối biến đổi có thể không được suy ra, và mẫu dư cho khối biến đổi có thể là không có mặt.

Thiết bị giải mã suy ra các mẫu dư bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi (bước S940). Thiết bị giải mã có thể suy ra các mẫu dư bằng cách biến đổi ngược các hệ số biến đổi. Quy trình biến đổi ngược có thể được thực hiện trong đơn vị khối biến đổi. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể suy ra mẫu dư bằng cách biến đổi ngược hệ số biến đổi cho khối biến đổi bằng cách sử dụng nhân biến đổi cho khối biến đổi. Ở đây, nhân biến đổi cho khối biến đổi có thể được suy ra như nhân biến đổi có kích thước nhỏ nhất trong số các nhân biến đổi có các kích thước là lớn hơn khối biến đổi.

Thiết bị giải mã tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu dư và các mẫu dự đoán (bước S950). Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái dựng dựa trên các mẫu dư và các mẫu dự đoán và có thể tạo ra khối được tái dựng hoặc hình ảnh được tái dựng dựa trên nó. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo ra mẫu được tái dựng bằng cách cộng mẫu dự đoán và mẫu dư tương ứng với mẫu dự đoán. Mẫu dư tương ứng với mẫu dự đoán có thể biểu thị mẫu dư có vị trí giống nhau của mẫu dự đoán. Trong khi đó, trong trường hợp mà mẫu dư cho khối biến đổi là không có mặt, thì mẫu dự đoán có thể được sử dụng trực tiếp như mẫu được tái dựng.

Sau đó, như các nhu cầu cơ hội, để nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan, thiết bị giải mã có thể áp dụng quy trình lọc trong vòng như lọc khử khối và/hoặc quy trình SAO đối với hình ảnh được tái dựng như được mô tả ở trên. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc lọc khử khối cho mẫu được tái dựng được đặt ở vùng gần kề với các biên của các khối biến đổi trong hình ảnh được tái dựng.

Fig.10 là hình vẽ minh họa giản lược thiết bị giải mã thực hiện phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế. Phương pháp được thể hiện ở Fig.9 có thể được thực hiện

bởi thiết bị giải mã được thể hiện Fig.10. Cụ thể, ví dụ, bộ dự đoán của thiết bị giải mã được thể hiện ở Fig.10 có thể thực hiện bước S900 của Fig.9, bộ biến đổi ngược của thiết bị giải mã được thể hiện ở Fig.10 có thể thực hiện các bước từ S910 đến S940 của Fig.9, và bộ cộng của thiết bị giải mã của Fig.10 có thể thực hiện bước S950 của Fig.9. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện, nhưng quy trình thu được thông tin cho việc dự đoán khối hiện tại thông qua luồng bit và/hoặc thông tin cho phần dư của khối biến đổi có thể được thực hiện bằng bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã, quy trình suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được thực hiện bằng bộ giải lượng tử của thiết bị giải mã, và quy trình thực hiện việc lọc khử khối cho mẫu được tái dựng được đặt tại khu vực gần kề biên của các khối biến đổi trong hình ảnh được tái dựng có thể được thực hiện bằng bộ lọc của thiết bị giải mã.

Theo sáng chế được mô tả ở trên, trong trường hợp ít nhất một cạnh của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất mà không có thông tin phân vùng riêng biệt bất kỳ nào, thì sự phân vùng khối hiện tại có thể được phân vùng thành khối biến đổi có kích thước phân vùng của trở nên được tối thiểu hóa, và thông qua điều này, số bit để phân vùng thông tin có thể được giảm, và sự phức tạp tính toán trong thiết bị giải mã có thể được giảm, và theo đó tốc độ mã hóa tổng thể có thể được nâng cao.

Ngoài ra, theo sáng chế, trong trường hợp ít nhất một cạnh của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất mà không có thông tin phân vùng riêng biệt bất kỳ nào, thì sự phân vùng khối hiện tại có thể được phân vùng thành khối biến đổi có kích thước của nó phân vùng trở nên được tối thiểu hóa, và việc lọc khử khối có thể được thực hiện ở biên của khối biến đổi được phân vùng và thông qua đó, số bit để phân vùng thông tin có thể được giảm và theo đó, chất lượng ảnh chủ quan/khách quan của ảnh có thể được nâng cao.

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

Phương pháp nêu theo sáng chế được mô tả ở trên là có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, và thiết bị mã hoá và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được bao gồm trong thiết bị xử lý ảnh, chẳng hạn TV, máy tính, điện thoại thông minh, hộp thu tín hiệu truyền hình, hoặc thiết bị hiển thị và tương tự.

Khi các phương án của sáng chế được thực hiện dưới dạng dạng phần mềm, thì phương pháp được mô tả ở trên có thể được thực hiện với môđun (quy trình, chức năng, v.v.) mà thực hiện các chức năng được mô tả ở trên. Môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và được kết nối với bộ xử lý sử dụng nhiều loại phương tiện đã biết. Bộ xử lý có thể bao gồm các mạch tích hợp chuyên cho ứng dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ chip khác, mạch logic, và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ tác động nhanh (flash), các thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc thiết bị lưu trữ khác. Tức là, các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc con chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được thể hiện trên mỗi hình vẽ có thể được triển khai và thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ

vi xử lý, bộ điều khiển hoặc con chip.

Ngoài ra, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà các phương án của sáng chế được áp dụng với có thể được bao gồm trong thiết bị truyền/thu quảng bá đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị viđeo chiếu phim gia đình, thiết bị viđeo chiếu phim số, thiết bị truyền thông thời gian thực như truyền thông viđeo, thiết bị tạo luồng (streaming) di động, phương tiện lưu trữ, máy ghi hình cầm tay, thiết bị cung cấp dịch vụ viđeo theo yêu cầu (Video on Demand, VoD), thiết bị cung cấp dịch vụ nội dung trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị viđeo ba chiều (Three Dimensional, 3D), thiết bị viđeo dùng cho các cuộc họp tổ chức qua điện thoại, và thiết bị viđeo y tế, và có thể được dùng để xử lý tín hiệu viđeo hoặc tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị viđeo của dịch vụ cung cấp nội dung trên nền mạng viễn thông (OTT) có thể bao gồm máy chơi trò chơi chuyên dụng, máy đọc đĩa Blu-ray, ti vi truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng, đầu ghi viđeo kỹ thuật số (Digital Video Recorder, DVR), và tương tự.

Ngoài ra, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào đó là có thể được tạo ra dưới dạng chương trình được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu giữ trong phương tiện ghi đọc được bằng máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế thì cũng có thể được lưu giữ trên phương tiện ghi đọc được bằng máy tính. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính này bao gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ và các thiết bị lưu trữ phân tán mà dữ liệu đọc được bằng máy tính được lưu giữ trong đó. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính này bao gồm, ví dụ, đĩa Blue-ray (Blu-ray Disc, BD), buýt nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, các thiết bị lưu trữ dữ liệu trên CD. Ngoài ra, phương tiện ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các phương tiện được thực hiện dưới dạng sóng bộ mang (ví dụ, truyền qua mạng Internet). Ngoài ra, luồng bit mà

được tạo ra bởi phương pháp mã hoá có thể được lưu giữ trên phương tiện ghi đọc được bằng máy tính hoặc được truyền qua mạng truyền thông dùng dây hoặc không dây.

Thêm nữa, hệ thống tạo luồng nội dung mà sáng chế được áp dụng vào đó là có thể bao gồm máy chủ mã hoá, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được cấp vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như các điện thoại di động, các camera, các máy quay viđeo, v.v. vào trong dữ liệu số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến máy chủ tạo luồng. Như ví dụ khác, khi các thiết bị đầu vào đa phương tiện như các điện thoại di động, các camera, các máy quay viđeo, 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 bằng phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo ra luồng bit mà sáng chế được áp dụng với và máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong khi xử lý việc truyền và thu luồng bit.

Máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng thông qua máy chủ web, và máy chủ web có chức năng như phần trung gian để thông báo người dùng và loại dịch vụ được cung cấp. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mà mình cần từ máy chủ web, thì máy chủ web truyền dịch vụ đó đến máy chủ tạo luồng, và máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Ở đây, hệ thống tạo luồng nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển riêng biệt, và trong trường hợp này, thì máy chủ điều khiển này điều khiển mệnh lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống tạo luồng nội dung.

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

trước.

Các ví dụ về thiết bị người dùng bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, laptop (máy tính xách tay), thiết bị đầu cuối quảng bá số, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant, PDA), máy chơi đa phương tiện có thể mang theo (Portable Multimedia Player, PMP), thiết bị dẫn đường, máy tính bảng lai laptop, máy tính bảng, máy tính xách tay siêu mỏng nhẹ, thiết bị đeo (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, bộ hiển thị gắn trên đầu (Head Mounted Display, HMD)), ti vi kỹ thuật số, máy tính để bàn, biển chỉ dẫn kỹ thuật số, và vân vân. Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo luồng nội dung có thể vận hành dưới dạng máy chủ phân tán, và trong trường hợp này, thì dữ liệu thu được từ mỗi máy chủ có thể được xử lý theo cách phân tán.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu được cờ cho việc xem liệu các hệ số biến đổi cho khối hiện tại là có mặt hay không;

suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại;

xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên cờ, kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không;

suy ra các khối biến đổi bằng cách phân vùng khối hiện tại dựa trên kết quả xác định;

suy ra các hệ số biến đổi cho các khối biến đổi được suy ra;

suy ra các mẫu dư bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi; và

tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu dư và các mẫu dự đoán,

trong đó dựa trên việc cờ thông báo rằng các hệ số biến đổi là không có mặt, thì xác định được rằng khối hiện tại không được phân vùng thành các khối biến đổi, và

trong đó dựa trên việc cờ thông báo rằng các hệ số biến đổi là có mặt, thì xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi dựa trên ít nhất một trong số trường hợp trong đó chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của kích thước biến đổi lớn nhất và trường hợp trong đó chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất,

trong đó chiều rộng của khối hiện tại là W và chiều cao của khối hiện tại là H,

trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của

kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều rộng của các khối biến đổi được suy ra như W/2, và

trong đó dựa trên việc chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều cao của các khối biến đổi được suy ra như H/2.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là không lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là (W/2)xH.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là không lớn hơn chiều rộng của kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất, khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là Wx(H/2).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là (W/2)x(H/2).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là không lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là HxH.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc khối hiện tại là khối không vuông, chiều rộng của khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất và chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, thì khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi có kích thước là WxW.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước của khối hiện tại là 128x128, và kích thước biến đổi lớn nhất là 64x64.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước biến đổi lớn nhất là kích thước của nhân biến đổi lớn nhất trong số các nhân biến đổi.

9. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước thực hiện việc lọc khử khối cho mẫu được tái dựng được đặt trong vùng gần kề với các biên của các khối biến đổi trong hình ảnh được tái dựng.

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

suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại;

suy ra các mẫu dư dựa trên các mẫu gốc và các mẫu dự đoán cho khối hiện tại;

suy ra cờ cho việc xem liệu các hệ số biến đổi cho khối hiện tại là có mặt hay không;

xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên cờ, kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không;

suy ra các khối biến đổi bằng cách phân vùng khối hiện tại dựa trên kết quả xác định;

suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện quy trình biến đổi trên các mẫu dư được bao gồm trong các khối biến đổi được suy ra;

suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi; và

mã hóa thông tin viđeo bao gồm cờ và thông tin cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa,

trong đó dựa trên việc cờ thông báo rằng các hệ số biến đổi là không có mặt, thì xác định được rằng khối hiện tại không được phân vùng thành các khối biến đổi, và

trong đó dựa trên việc cờ thông báo rằng các hệ số biến đổi là có mặt, thì xác

định được rằng khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi dựa trên ít nhất một trong số trường hợp trong đó chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của kích thước biến đổi lớn nhất và trường hợp trong đó chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất,

trong đó chiều rộng của khối hiện tại là W và chiều cao của khối hiện tại là H,

trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều rộng của các khối biến đổi được suy ra như W/2, và

trong đó dựa trên việc chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều cao của các khối biến đổi được suy ra như H/2.

11. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bởi máy tính phi chuyển tiếp lưu trữ luồng bit bao gồm thông tin viđeo được mã hóa bởi phương pháp theo điểm 10.

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

thu được luồng bit, trong đó luồng bit được tạo ra dựa trên việc suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại; suy ra các mẫu dư dựa trên các mẫu gốc và các mẫu dự đoán cho khối hiện tại; suy ra cờ cho việc xem liệu các hệ số biến đổi cho khối hiện tại là có mặt hay không; xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên cờ, kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không; suy ra các khối biến đổi bằng cách phân vùng khối hiện tại dựa trên kết quả xác định; suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện quy trình biến đổi trên các mẫu dư được bao gồm trong các khối biến đổi được suy ra; suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi; và mã hóa thông tin viđeo bao gồm cờ và thông tin cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa; và

truyền dữ liệu bao gồm luồng bit,

trong đó dựa trên việc cờ thông báo rằng các hệ số biến đổi là không có mặt, thì xác định được rằng khối hiện tại không được phân vùng thành các khối biến đổi, và

trong đó dựa trên việc cờ thông báo rằng các hệ số biến đổi là có mặt, thì xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng thành các khối biến đổi dựa trên ít nhất một trong số trường hợp trong đó chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của kích thước biến đổi lớn nhất và trường hợp trong đó chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất,

trong đó chiều rộng của khối hiện tại là W và chiều cao của khối hiện tại là H,

trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều rộng của kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều rộng của các khối biến đổi được suy ra như W/2, và

trong đó dựa trên việc chiều cao của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của kích thước biến đổi lớn nhất, thì chiều cao của các khối biến đổi được suy ra như H/2.

FIG. 1

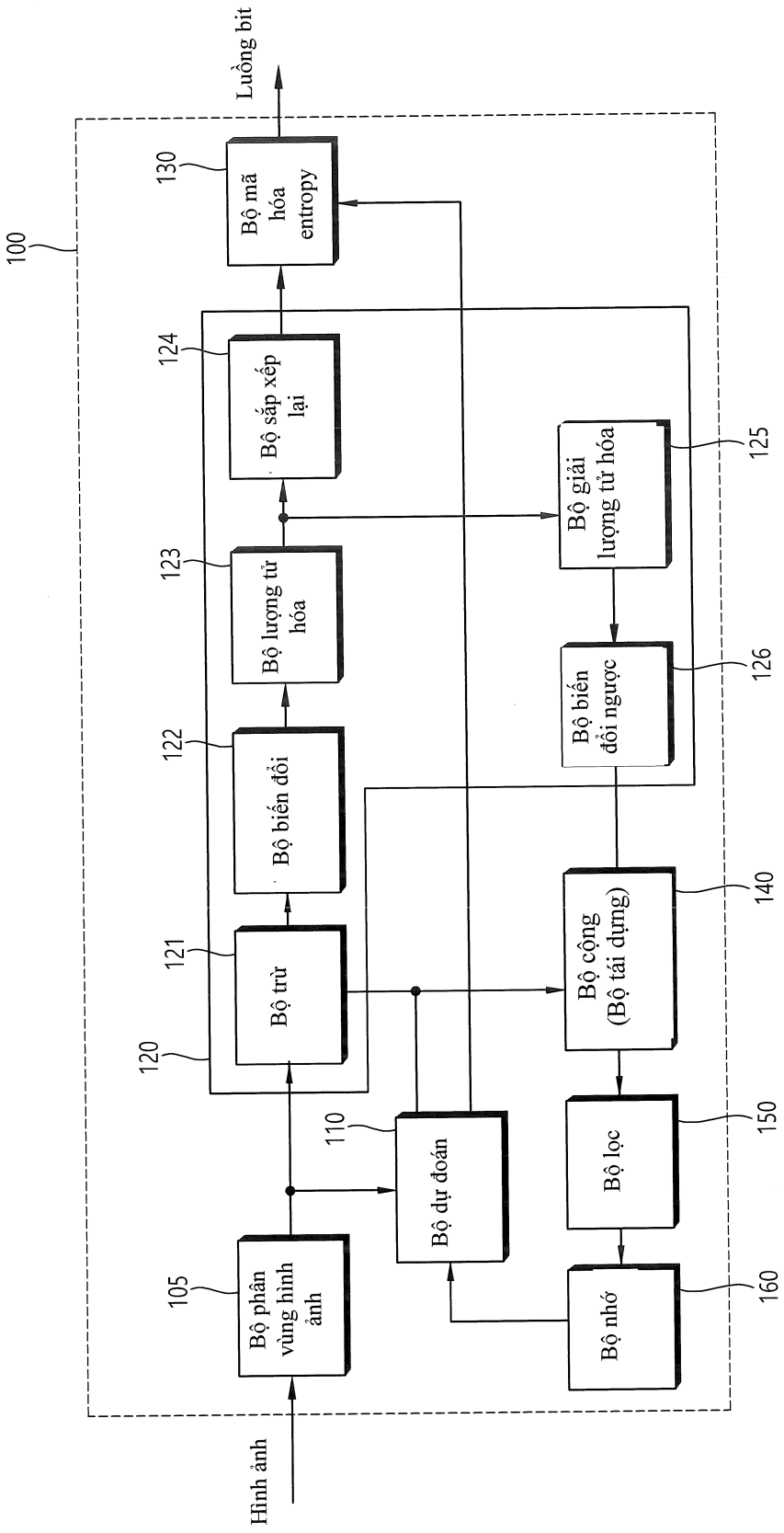

Hình ảnh
Luồng bit
100
105
Bộ phân vùng hình ảnh
110
Bộ dự đoán
120
121
Bộ trừ
122
Bộ biến đổi
123
Bộ lượng tử hóa
124
Bộ sắp xếp lại
130
Bộ mã hóa entropy
125
Bộ giải lượng tử hóa
126
Bộ biến đổi ngược
140
Bộ cộng (Bộ tái dựng)
150
Bộ lọc
160
Bộ nhớ

FIG. 2

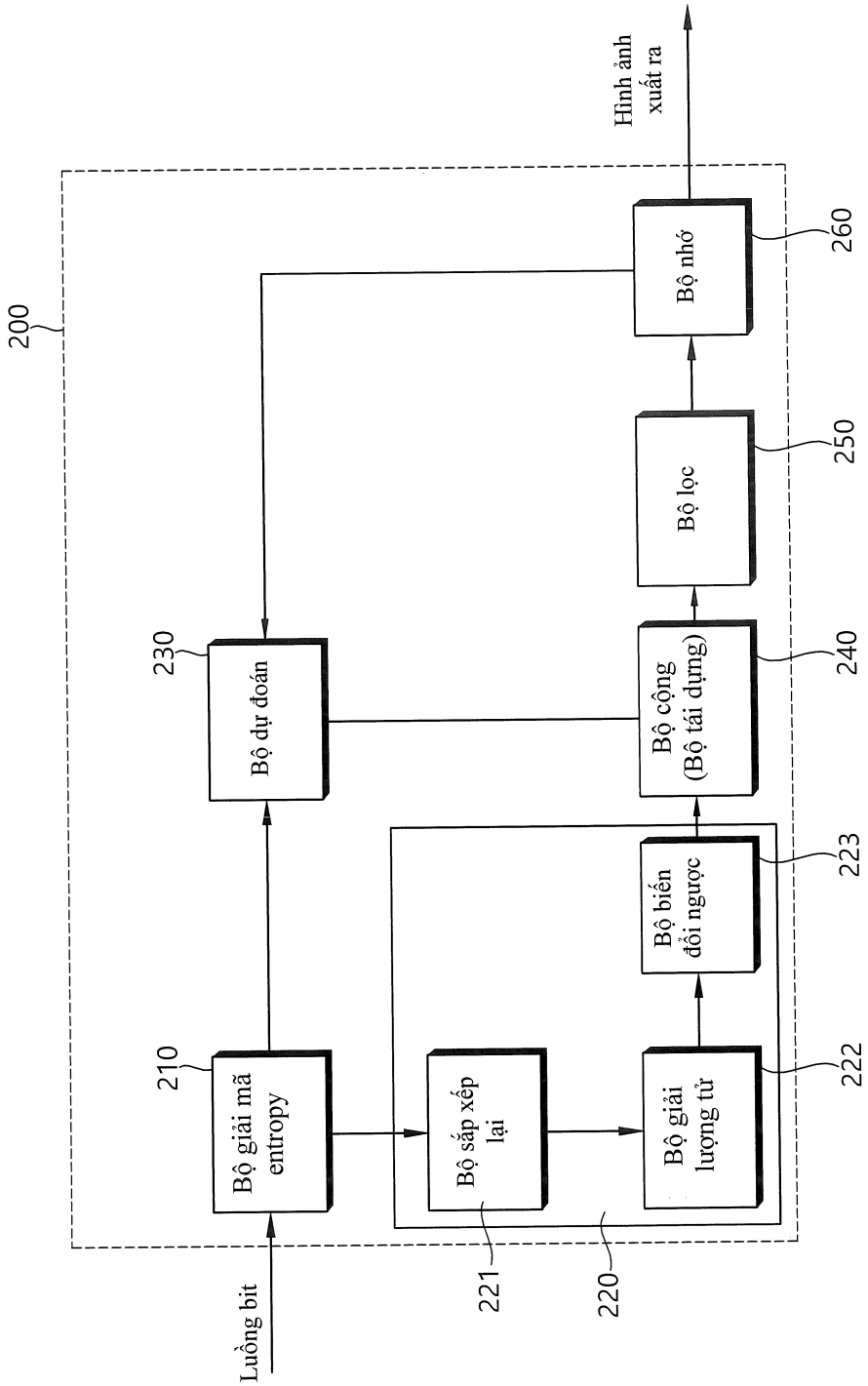
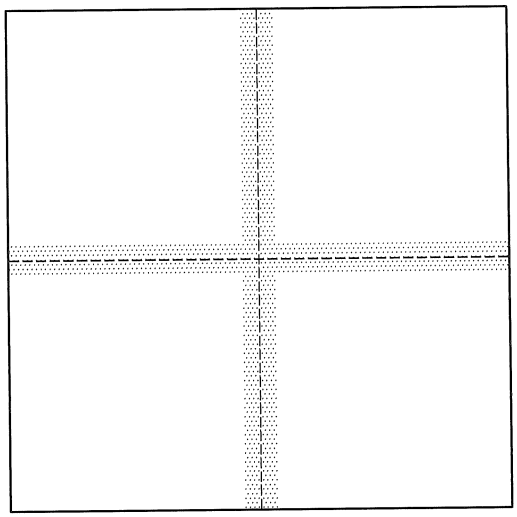

Luồng bit
200
210
Bộ giải mã entropy
220
221
Bộ sắp xếp lại
222
Bộ giải lượng tử
223
Bộ biến đổi ngược
230
Bộ dự đoán
240
Bộ cộng (Bộ tái dựng)
250
Bộ lọc
260
Bộ nhớ
Hình ảnh xuất ra

FIG. 3

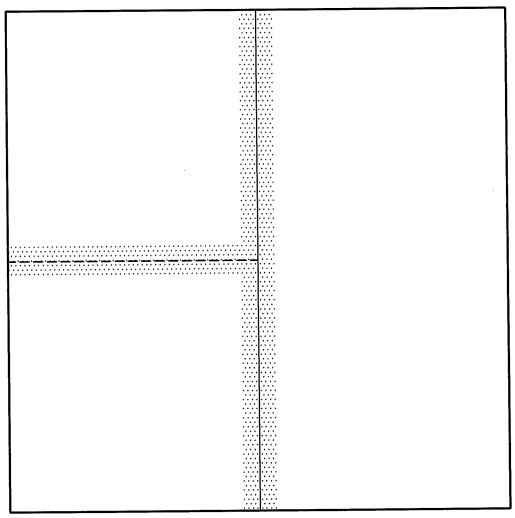


block_split_flag = 0
cbf = 1

_____ : Được phân vùng để biến đổi

: Bộ lọc khử khối được áp dụng để biến đổi biên

FIG. 4



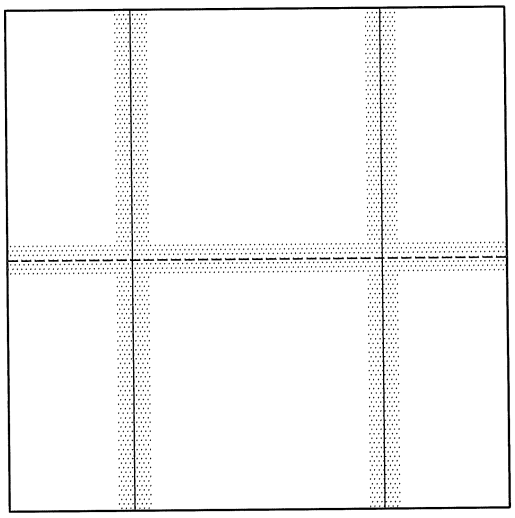
block_split_flag = 1
bt_split_flag = 1
hor_split = 0
// Đối với khối 0
cbt = 1
// Đối với khối 1
cbf = 0

——— :Khối được phân vùng dựa trên phần tử cú pháp

----- : Được phân vùng để biến đổi

: Bộ lọc khử khối được áp dụng để biến đổi biên

FIG. 5



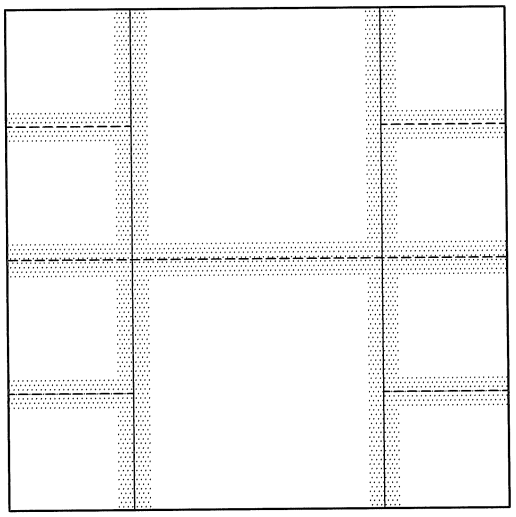
block_split_flag = 1
bt_split_flag = 1
hor_split = 0
// Đối với khối 0
cbf = 1
// Đối với khối 1
cbf = 1
// Đối với khối 2
cbf = 1

——— :Khối được phân vùng dựa trên phần tử cú pháp

----- :Được phân vùng để biến đổi

: Bộ lọc khử khối được áp dụng để biến đổi biên

FIG. 6



block_split_flag = 1
bt_split_flag = 1
hor_split = 0
// Đối với khối 0
cbf = 1
// Đối với khối 1
cbf = 1
// Đối với khối 2
cbf = 1

——— : Khối được phân vùng dựa trên phần tử cú pháp

----- : Được phân vùng để biến đổi

: Bộ lọc khử khối được áp dụng để biến đổi biên

FIG. 7

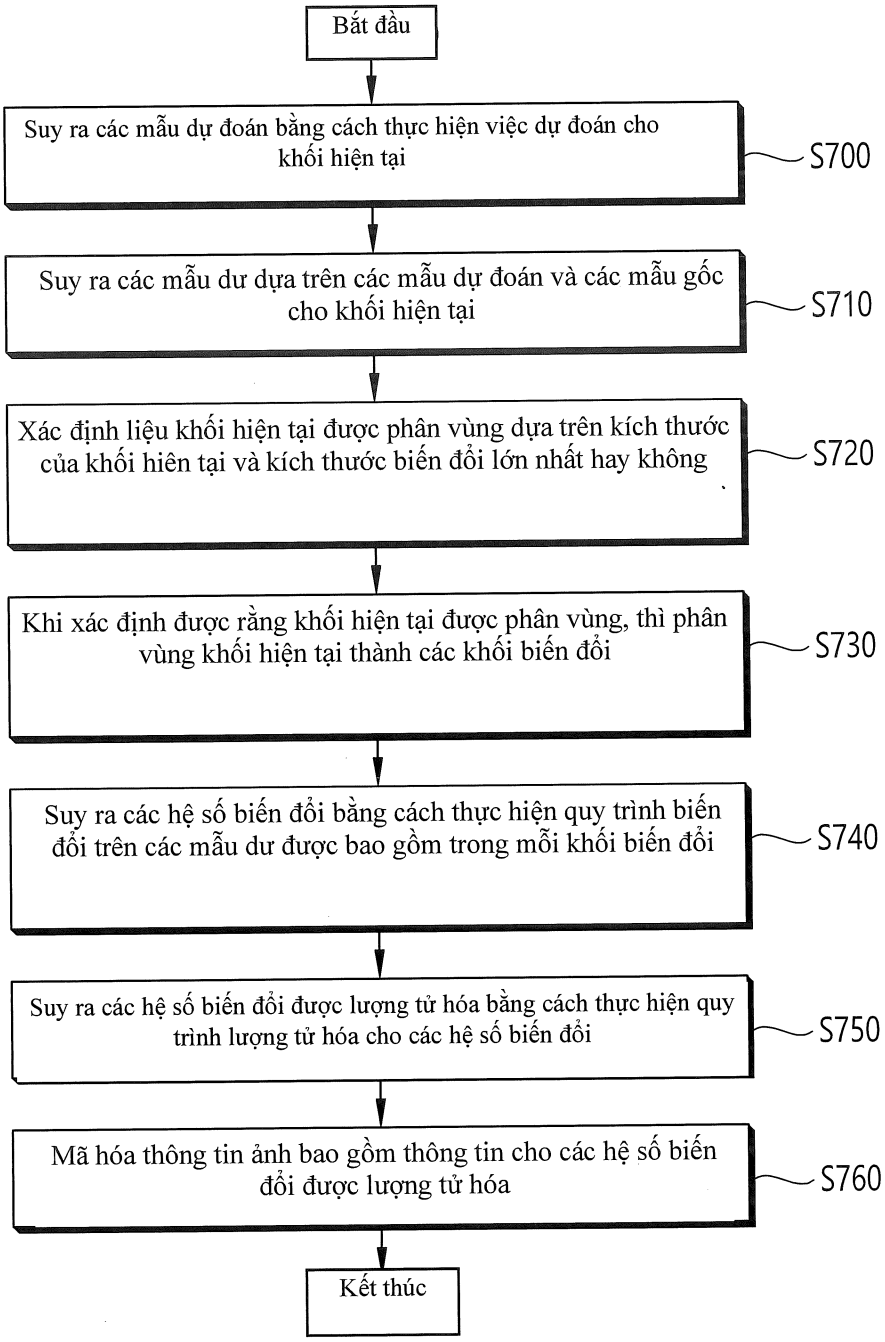

Bắt đầu
Suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại
S700
Suy ra các mẫu dư dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu gốc cho khối hiện tại
S710
Xác định liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiên tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không
S720
Khi xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng, thì phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi
S730
Suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện quy trình biến đổi trên các mẫu dư được bao gồm trong mỗi khối biến đổi
S740
Suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi
S750
Mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa
S760
Kết thúc

FIG. 8

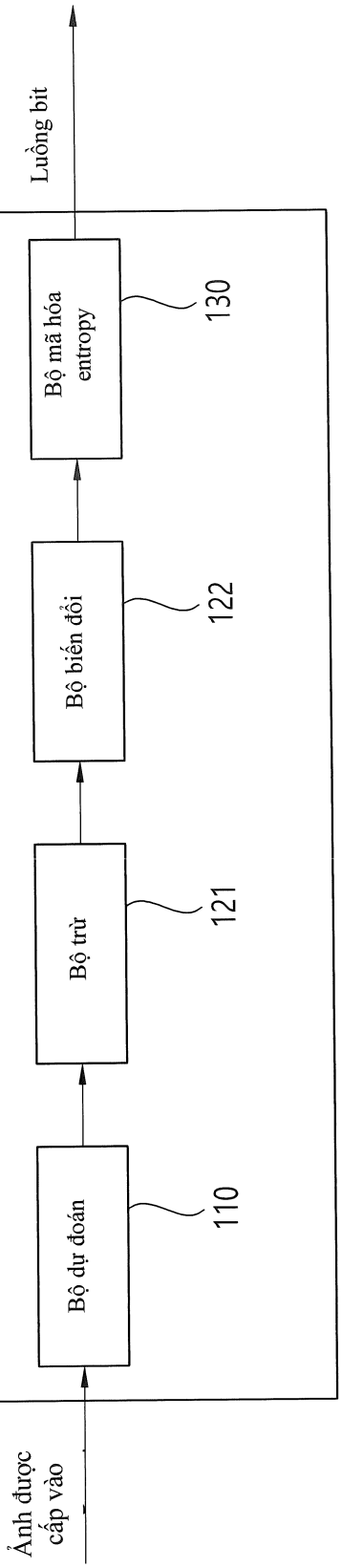

Ảnh được cấp vào
Thiết bị mã hóa
Bộ dự đoán
110
Bộ trừ
121
Bộ biến đổi
122
Bộ mã hóa entropy
130
Luồng bit

FIG. 9

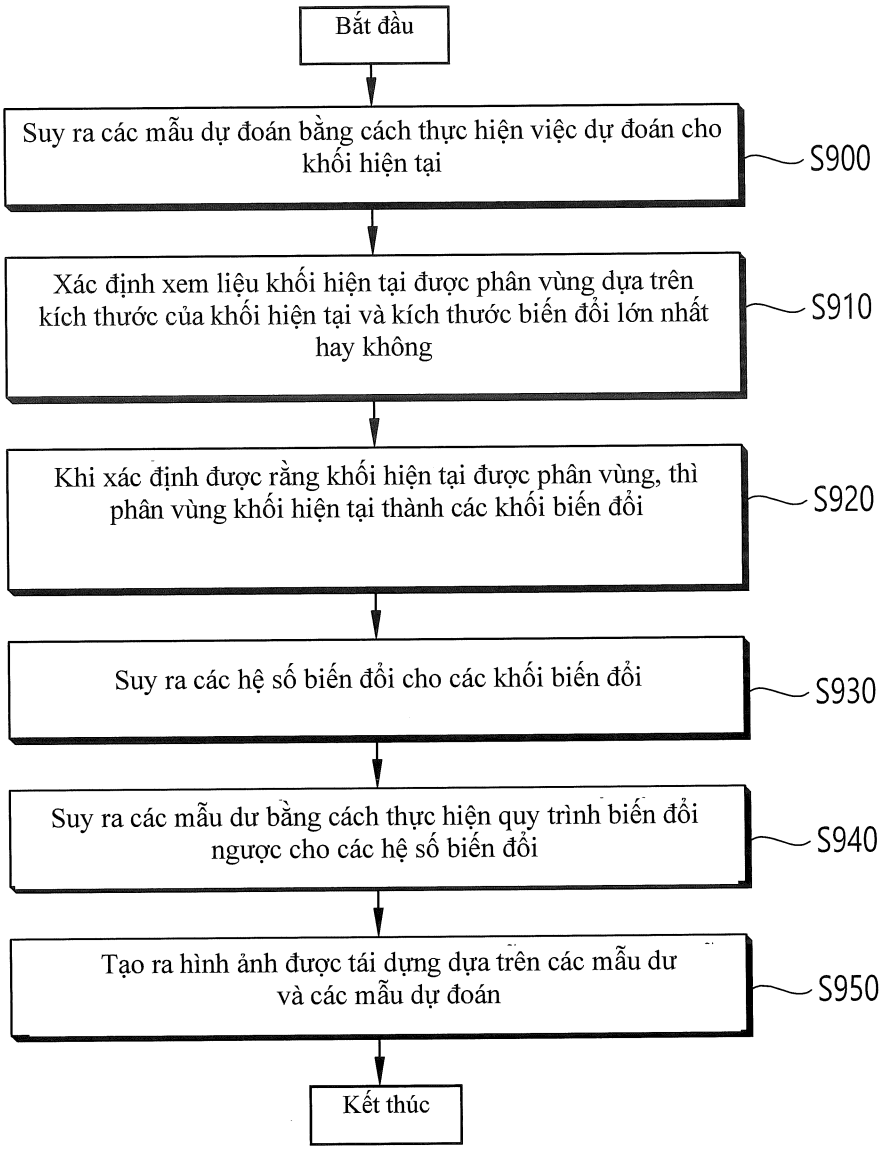
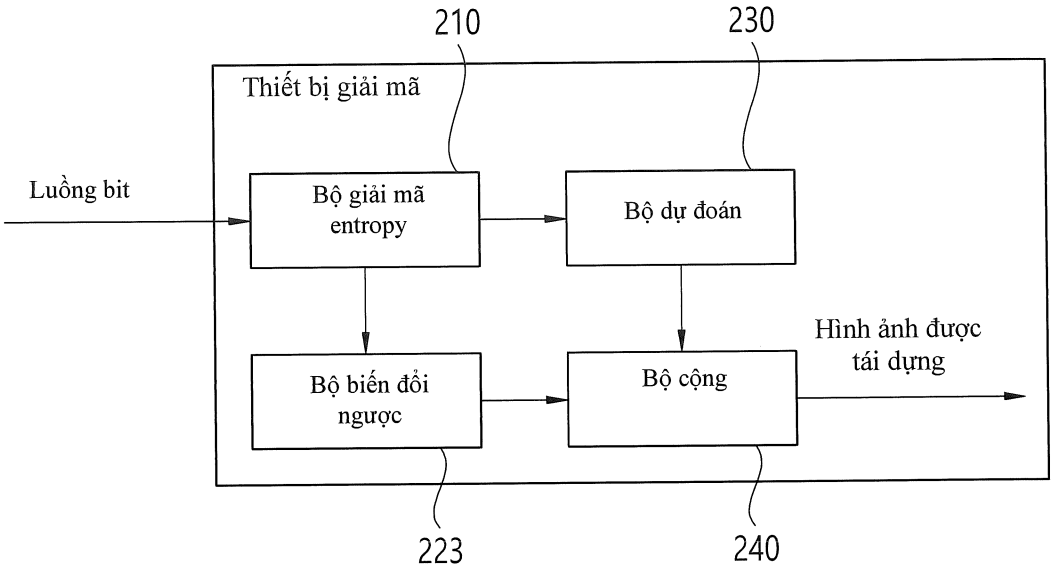

Bắt đầu
Suy ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại
S900
Xác định xem liệu khối hiện tại được phân vùng dựa trên kích thước của khối hiện tại và kích thước biến đổi lớn nhất hay không
S910
Khi xác định được rằng khối hiện tại được phân vùng, thì phân vùng khối hiện tại thành các khối biến đổi
S920
Suy ra các hệ số biến đổi cho các khối biến đổi
S930
Suy ra các mẫu dư bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi
S940
Tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu dư và các mẫu dự đoán
S950
Kết thúc

FIG. 10


210
230
Thiết bị giải mã
Luồng bit
Bộ giải mã entropy
Bộ dự đoán
Hình ảnh được tái dựng
Bộ biến đổi ngược
Bộ cộng
223
240