



(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)



1-0045893

(51)^{2020.01} H04N 19/96; H04N 19/132; H04N 19/172; H04N 19/176; H04N 19/44;
H04N 19/50; H04N 19/119; H04N 19/174

(13) B

(21) 1-2020-07381

(22) 20/09/2017

(62) 1-2019-01909

(86) PCT/KR2017/010354 20/09/2017

(87) WO 2018/056702 29/03/2018

(30) 10-2016-0120081 20/09/2016 KR; 10-2016-0120080 20/09/2016 KR

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/03/2021 396A

(73) KT CORPORATION (KR)

90, Buljeong-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13606, Republic of Korea

(72) LEE, Bae Keun (KR).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO VÀ
PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG TẠM THỜI

(21) 1-2020-07381

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video, phương pháp mã hóa video và thiết bị giải mã video. Phương pháp giải mã video có thể bao gồm các bước: xác định xem có chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây tứ phân hay không, xác định xem có chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây nhị phân hay không khi khối hiện thời không được chia bằng cách phân chia cây tứ phân, xác định loại phân chia cây nhị phân đối với khối hiện thời khi được xác định để chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây nhị phân, và chia khối hiện thời thành hai phần chia theo loại phân chia cây nhị phân đã được xác định.

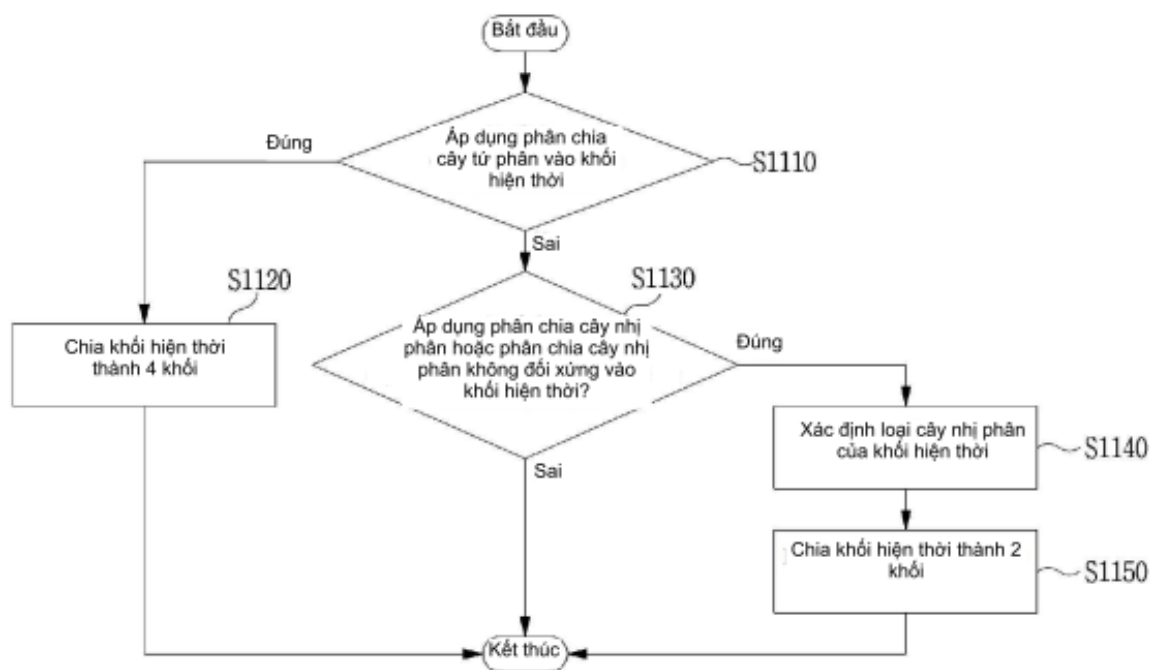


FIG.11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các nhu cầu về các hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao chẳng hạn như hình ảnh độ phân giải cao (HD) và hình ảnh độ phân giải siêu cao (UHD) đã tăng lên trong các lĩnh vực khác nhau. Tuy nhiên, dữ liệu hình ảnh có độ phân giải và chất lượng cao hơn có các lượng dữ liệu tăng cao so với dữ liệu hình ảnh thông thường. Do đó, khi truyền dữ liệu hình ảnh nhờ sử dụng phương tiện chẳng hạn như các mạng dải rộng nối dây và không dây thông thường, hoặc khi lưu trữ dữ liệu hình ảnh nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ thông thường, các chi phí truyền và lưu trữ tăng lên. Để giải quyết các vấn đề này do việc nâng cao độ phân giải và chất lượng dữ liệu hình ảnh, các kỹ thuật mã hóa/giải mã hình ảnh có hiệu suất cao có thể được áp dụng.

Kỹ thuật nén hình ảnh bao gồm các kỹ thuật khác nhau, bao gồm các bước: kỹ thuật dự báo liên ảnh dự báo giá trị điểm ảnh được bao gồm trong ảnh hiện thời từ ảnh trước hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời; kỹ thuật dự báo trong ảnh dự báo giá trị điểm ảnh bao gồm trong ảnh hiện thời nhờ sử dụng thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời; kỹ thuật mã hóa entropi gán mã ngắn cho giá trị có tần số xuất hiện cao và việc gán mã dài cho giá trị có tần số xuất hiện thấp; v.v.. Dữ liệu hình ảnh có thể được nén hiệu quả nhờ sử dụng kỹ thuật nén hình ảnh như vậy, và có thể được truyền hoặc được lưu trữ.

Trong khi đó, với các nhu cầu về các hình ảnh có độ phân giải cao, các nhu cầu về nội dung hình ảnh lập thể, mà là dịch vụ hình ảnh mới, cũng đã gia tăng. Kỹ thuật nén video cung cấp một cách hiệu quả nội dung hình ảnh lập thể có độ phân giải cao và độ phân giải siêu cao đang được thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị phân chia hiệu quả khối mục tiêu mã hóa/giải mã trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị phân chia khối mục tiêu mã hóa/giải mã thành hai khối là loại đối xứng hoặc loại không đối xứng trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Các mục đích kỹ thuật cần đạt được bởi sáng chế không bị giới hạn trong các vấn đề kỹ thuật được nêu trên. Và các vấn đề kỹ thuật khác không được đề cập sẽ được hiểu rõ ràng đối với những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng từ phần mô tả dưới đây.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể xác định xem có chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây tứ phân hay không, xác định xem có chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây nhị phân hay không khi khối hiện thời không được chia bằng cách phân chia cây tứ phân, xác định loại phân chia cây nhị phân đối với khối hiện thời khi được xác định chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây nhị phân, và chia khối hiện thời thành hai phần chia theo loại phân chia cây nhị phân được xác định.

Phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu video theo sáng chế có thể xác định xem có chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây tứ phân hay không, xác định xem có chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây nhị phân hay không khi khối hiện thời không được chia bằng cách phân chia cây tứ phân, xác định loại phân chia cây nhị phân đối với khối hiện thời khi được xác định chia khối hiện thời bằng cách phân chia cây nhị phân, và chia khối hiện thời thành hai phần chia theo loại phân chia cây nhị phân được xác định.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, loại phân chia cây nhị phân có thể bao gồm loại phân chia không đối xứng mà hai phần chia được tạo ra bằng cách chia khối hiện thời không đối xứng.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, nếu khối hiện thời được chia thành các phần chia không đối xứng, việc phân chia cây tứ phân hoặc việc phân chia cây nhị phân có thể không được cho phép đối với mỗi trong số các phần chia được tạo ra do sự chia của khối hiện thời.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, loại phân chia cây nhị phân có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số thông tin về chiều phân chia của khối hiện thời và thông tin liên quan đến các kích cỡ của hai phần chia hiện thời.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc xác định loại phân chia cây nhị phân có thể bao gồm xác định xem khối hiện thời có được chia thành dạng đối xứng hay không, và xác định loại phân chia không đối xứng của khối hiện thời khi được xác định là khối hiện thời không được chia thành dạng đối xứng.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, loại phân chia cây nhị phân có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ số được báo hiệu qua dòng bit.

Các đặc điểm được nêu trên của sáng chế chỉ là các khía cạnh minh họa của phần mô tả chi tiết của sáng chế dưới đây, mà không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, hiệu quả mã hóa/giải mã có thể được cải thiện bằng cách phân chia hiệu quả khối mục tiêu mã hóa/giải mã mã.

Theo sáng chế, hiệu quả mã hóa/giải mã có thể được cải thiện bằng cách phân chia khối mục tiêu mã hóa/giải mã thành loại đối xứng hoặc loại không đối xứng.

Các hiệu quả có thể đạt được bởi sáng chế không bị giới hạn ở các hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả khác không được đề cập có thể được hiểu rõ bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng từ

phần mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị để mã hóa video theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị để giải mã video theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ phân chia phân cấp khối tạo mã dựa vào cấu trúc dạng cây theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa loại phân chia trong đó việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được cho phép theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó chỉ phân chia trên cơ sở cây nhị phân của loại được định trước được cho phép theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ giải thích ví dụ trong đó thông tin được đề cập đến số lượng phân chia cây nhị phân cho phép được mã hóa/được giải mã, theo phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.7 minh họa loại phân chia của khối tạo mã dựa vào việc phân chia cây nhị phân không đối xứng.

Fig.8 thể hiện ví dụ trong đó khối tạo mã được chia thành nhiều các khối tạo mã sử dụng QTBT và việc phân chia cây nhị phân không đối xứng.

Fig.9 là sơ đồ minh họa các loại phân chia mà có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Fig.10 là sơ đồ minh họa chế độ phân chia mà có thể được áp dụng cho khối tạo mã khi khối tạo mã được mã hóa bởi dự báo liên ảnh.

Fig.11 là lưu đồ minh họa các quy trình phân chia của khối tạo mã theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là lưu đồ minh họa các quy trình đạt được mẫu dư theo phương án mà sáng chế được áp dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các cải biến có thể được thực hiện đối với sáng chế và có các phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ sẽ được đề xuất dựa vào các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây, và các phương án làm ví dụ có thể được hiểu là bao gồm toàn bộ các cải biến, các phần tương đương, hoặc các thay thế trong khái niệm kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Các số tham chiếu tương tự đề cập đến các phần từ tương tự trong các hình vẽ được mô tả.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả, ‘thứ nhất’, ‘thứ hai’, v.v. có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần không được hiểu là bị giới hạn ở các thuật ngữ. Các thuật ngữ chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với các thành phần khác. Ví dụ, thành phần ‘thứ nhất’ có thể được đặt tên là thành phần ‘thứ hai’ mà không chệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế, và tương tự thành phần ‘thứ hai’ có thể cũng được đặt tên là thành phần ‘thứ nhất’. Thuật ngữ ‘và/hoặc’ bao gồm sự kết hợp của các mục hoặc bất kỳ một trong các thuật ngữ.

Điều sẽ được hiểu là khi phần tử được gọi đơn giản là ‘được kết nối với’ hoặc ‘được ghép với’ phần tử khác mà không cần ‘được kết nối trực tiếp với’ hoặc ‘được ghép trực tiếp với’ phần tử khác trong phần mô tả, có thể ‘được kết nối trực tiếp với’ hoặc ‘được ghép trực tiếp với’ phần tử khác hoặc được kết nối với hoặc được ghép với phần tử khác, có phần tử khác xen vào giữa đó. Ngược lại, cần được hiểu rằng khi phần tử được gọi là “được ghép trực tiếp” hoặc “được kết nối trực tiếp” với phần tử khác, thì không có các phần tử xen vào.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả chỉ được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể, và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Từ ngữ được sử dụng ở số ít bao gồm từ ngữ số nhiều, trừ khi có nghĩa khác nhau rõ ràng trong ngữ cảnh. Trong bản mô tả này, cần được hiểu rằng các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm”, “có”, v.v. nhằm mục đích chỉ báo sự tồn tại của các đặc điểm, các số, các bước, các hoạt động, các phần tử, các đơn vị, hoặc các sự

kết hợp của chúng được bộc lộ trong bản mô tả, và không nhằm mục đích loại bỏ khả năng mà một hoặc nhiều các đặc điểm khác, các số, các bước, các hoạt động, các phần tử, các đơn vị, hoặc các sự kết hợp của chúng có thể tồn tại hoặc có thể được bổ sung.

Dưới đây, các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các bản vẽ kèm theo. Dưới đây, các phần tử cấu thành tương tự trong các bản vẽ được biểu thị bởi cùng các số tham chiếu, và phần mô tả lặp lại của các phần tử giống nhau sẽ được bỏ qua.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa video theo phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, thiết bị 100 để mã hóa video có thể bao gồm: môđun phân chia ảnh 110, các môđun dự báo 120 và 125, môđun biến đổi 130, môđun lượng tử hóa 135, môđun hoán vị 160, môđun mã hóa entropi 165, môđun lượng tử hóa ngược 140, môđun biến đổi ngược 145, môđun lọc 150, và bộ nhớ 155.

Các đơn vị cấu thành được thể hiện trên Fig.1 được thể hiện độc lập để biểu diễn các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa video. Do đó, điều đó không có nghĩa là mỗi phần cấu thành được cấu thành trong đơn vị cấu thành của phần cứng hoặc phần mềm riêng biệt. Nói cách khác, mỗi phần cấu thành bao gồm mỗi trong số các phần cấu thành đếm được cho tiện lợi. Do đó, ít nhất hai phần cấu thành của mỗi phần cấu thành có thể được kết hợp với dạng một phần cấu thành hoặc một phần cấu thành có thể được chia thành nhiều phần cấu thành để thực hiện mỗi chức năng. Phương án mỗi phần cấu thành được kết hợp và phương án một phần cấu thành được chia cũng bao gồm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế, nếu không chệch khỏi bản chất kỹ thuật của sáng chế.

Ngoài ra, một số thành phần có thể không là các thành phần không thể thiếu thực hiện các chức năng cần thiết của sáng chế nhưng là các thành phần có chọn lọc chỉ cải thiện hiệu suất của chúng. Sáng chế có thể được thực hiện

bằng cách bao gồm chỉ các thành phần không thể thiếu để thực hiện bản chất của sáng chế ngoại trừ các thành phần được sử dụng để cải thiện hiệu suất. Cấu trúc chỉ bao gồm các thành phần không thể thiếu ngoại trừ các thành phần có chọn lọc được sử dụng để cải thiện chỉ hiệu suất cũng bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Môđun phân chia ảnh 110 có thể phân chia ảnh đầu vào thành một hoặc các đơn vị xử lý. Ở đây, đơn vị xử lý có thể là đơn vị dự báo (PU), đơn vị biến đổi (TU), hoặc đơn vị tạo mã (CU). Môđun phân chia ảnh 110 có thể phân chia một ảnh thành các sự kết hợp của các đơn vị tạo mã, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi, và có thể mã hóa ảnh bằng cách chọn một sự kết hợp của các đơn vị tạo mã, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi với tiêu chuẩn được định trước (ví dụ, hàm giá trị).

Ví dụ, một ảnh có thể được phân chia thành các đơn vị tạo mã. Cấu trúc cây đệ quy, chẳng hạn như cấu trúc cây tứ phân, có thể được sử dụng để phân chia ảnh thành các đơn vị tạo mã. Đơn vị tạo mã mà được phân chia thành các đơn vị tạo mã khác với một ảnh hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất là gốc có thể được phân chia với các nút con tương ứng với số lượng các đơn vị tạo mã được phân chia. Đơn vị tạo mã không còn được phân chia bởi giới hạn được định trước đóng vai trò là nút lá. Nghĩa là, khi được giả định rằng chỉ phân chia vuông có thể thực hiện đối với một đơn vị tạo mã, một đơn vị tạo mã có thể được phân chia nhiều nhất thành bốn đơn vị tạo mã khác.

Dưới đây, theo phương án của sáng chế, đơn vị tạo mã có thể có nghĩa là đơn vị thực hiện mã hóa, hoặc đơn vị thực hiện giải mã.

Đơn vị dự báo có thể là một trong các phần chia được phân chia thành hình vuông hoặc hình chữ nhật có cùng kích cỡ trong một đơn vị tạo mã, hoặc đơn vị dự báo có thể là một trong các phần chia được phân chia để có hình dạng / kích thước khác nhau trong một đơn vị tạo mã.

Khi đơn vị dự báo được xử lý dự báo trong ảnh được tạo ra dựa vào đơn vị tạo mã và đơn vị tạo mã không phải là đơn vị tạo mã nhỏ nhất, dự báo

trong ảnh có thể được thực hiện mà không phân chia đơn vị tạo mã thành các đơn vị dự báo NxN.

Các môđun dự báo 120 và 125 có thể bao gồm môđun dự báo liên ảnh 120 thực hiện dự báo liên ảnh và môđun dự báo trong ảnh 125 thực hiện dự báo trong ảnh. Xem có thực hiện dự báo liên ảnh hoặc dự báo trong ảnh cho đơn vị dự báo hay không có thể được xác định, và thông tin chi tiết (ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh, vector động, ảnh tham chiếu, v.v.) theo mỗi phương pháp dự báo có thể được xác định. Ở đây, đơn vị xử lý được xử lý dự báo có thể khác với đơn vị xử lý mà phương pháp dự báo và nội dung chi tiết được xác định. Ví dụ, phương pháp dự báo, chế độ dự báo, v.v. có thể được xác định bởi đơn vị dự báo, và việc dự báo có thể được thực hiện bởi đơn vị biến đổi. Giá trị dư (khối dư) giữa khối dự báo được tạo ra và khối ban đầu có thể được đưa vào môđun biến đổi 130. Ngoài ra, thông tin chế độ dự báo, thông tin vector chuyển động, v.v. được sử dụng để dự báo có thể được mã hóa với giá trị dư bởi môđun mã hóa entropi 165 và có thể được truyền đến thiết bị giải mã video. Khi chế độ mã hóa cụ thể được sử dụng, có thể truyền đến thiết bị giải mã video bằng cách mã hóa khối ban đầu mà không tạo ra khối dự báo qua các môđun dự báo 120 và 125.

Môđun dự báo liên ảnh 120 có thể dự báo đơn vị dự báo dựa vào thông tin của ít nhất một trong số ảnh trước hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời, hoặc có thể dự báo đơn vị dự báo dựa vào thông tin một số vùng được mã hóa trong ảnh hiện thời, trong một số trường hợp. Môđun dự báo liên ảnh 120 có thể bao gồm môđun nội suy ảnh tham chiếu, môđun dự báo chuyển động, và môđun bù chuyển động.

Môđun nội suy ảnh tham chiếu có thể thu thông tin ảnh tham chiếu từ bộ nhớ 155 và có thể tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc ít hơn điểm ảnh nguyên từ ảnh tham chiếu. Trong trường hợp các điểm ảnh luma, bộ lọc nội suy dựa vào DCT 8-tap có các hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc ít hơn điểm ảnh nguyên trong các đơn vị của điểm ảnh 1/4. Trong trường hợp các tín hiệu

chroma, bộ lọc nội suy dựa vào DCT 4-tap có hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc ít hơn điểm ảnh nguyên trong các đơn vị của điểm ảnh 1/8.

Môđun dự báo chuyển động có thể thực hiện dự báo chuyển động dựa vào ảnh tham chiếu được nội suy bởi môđun nội suy ảnh tham chiếu. Như là các phương pháp để tính vector chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như thuật toán khớp khối dựa vào tìm kiếm đầy đủ (FBMA), tìm kiếm ba bước (TSS), thuật toán tìm kiếm ba bước mới (NTS), v.v., có thể được sử dụng. Vector chuyển động có thể có giá trị vector chuyển động trong các đơn vị của điểm ảnh 1/2 hoặc điểm ảnh 1/4 dựa vào điểm ảnh được nội suy. Môđun dự báo chuyển động có thể dự báo đơn vị dự báo hiện thời bằng cách thay đổi phương pháp dự báo chuyển động. Như là các phương pháp dự báo chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như phương pháp bỏ qua, phương pháp kết hợp, phương pháp AMVP (dự báo Vector chuyển động tiên tiến), phương pháp sao chép nội khối, v.v., có thể được sử dụng.

Môđun dự báo trong ảnh 125 có thể tạo ra đơn vị dự báo dựa vào thông tin điểm ảnh tham chiếu lân cận với khối hiện thời mà là thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời. Khi khối lân cận của đơn vị dự báo hiện thời là khối được xử lý dự báo liên ảnh và do đó điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh được xử lý dự báo liên ảnh, điểm ảnh tham chiếu bao gồm trong khối được xử lý dự báo liên ảnh có thể được thay thế bằng thông tin điểm ảnh tham chiếu của khối lân cận được xử lý dự báo nội khung. Nghĩa là, khi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu trong số các điểm ảnh tham chiếu khả dụng có thể được sử dụng thay cho thông tin điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

Các chế độ dự báo trong dự báo trong ảnh có thể bao gồm chế độ dự báo chiều sử dụng thông tin điểm ảnh tham chiếu tùy thuộc vào chiều dự báo và chế độ dự báo vô hướng không sử dụng thông tin định hướng trong thực hiện dự báo. Chế độ dự báo thông tin luma có thể khác với chế độ dự báo thông tin chroma, và để dự báo thông tin chroma, thông tin chế độ dự báo trong ảnh

được sử dụng để dự báo thông tin luma hoặc thông tin tín hiệu luma được dự báo có thể được dùng.

Trong việc thực hiện dự báo trong ảnh, khi kích cỡ đơn vị dự báo giống với kích cỡ của đơn vị biến đổi, dự báo trong ảnh có thể được thực hiện trên đơn vị dự báo dựa vào các điểm ảnh được định vị ở bên trái, trên cùng bên trái, và trên cùng của đơn vị dự báo. Tuy nhiên, trong việc thực hiện dự báo trong ảnh, khi kích cỡ của đơn vị dự báo khác với kích cỡ của đơn vị biến đổi, dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị biến đổi. Ngoài ra, dự báo trong ảnh sử dụng phân chia $N \times N$ có thể được sử dụng chỉ cho đơn vị tạo mã nhỏ nhất.

Theo phương pháp dự báo trong ảnh, khối dự báo có thể được tạo ra sau khi áp dụng bộ lọc AIS (Adaptive Intra Smoothing – làm nhẵn trong ảnh thích ứng) cho điểm ảnh tham chiếu tùy thuộc vào các chế độ dự báo. Loại bộ lọc AIS được áp dụng cho điểm ảnh tham chiếu có thể khác nhau. Để thực hiện phương pháp dự báo trong ảnh, chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện thời có thể được dự báo từ chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo lân cận với đơn vị dự báo hiện thời. Trong dự báo của chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời nhờ sử dụng chế độ thông tin được dự báo từ đơn vị dự báo lân cận, khi chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện thời giống với chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo lân cận, thông tin chỉ báo rằng các chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo lân cận bằng nhau có thể được truyền sử dụng thông tin cờ được định trước. Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời khác với chế độ dự báo của đơn vị dự báo lân cận, mã hóa entropi có thể được thực hiện cho mã hóa chế độ dự báo thông tin của khối hiện thời.

Ngoài ra, khối dư bao gồm thông tin về giá trị dư mà khác nhau giữa đơn vị dự báo được xử lý dự báo và khối ban đầu của đơn vị dự báo có thể được tạo ra dựa vào các đơn vị dự báo được tạo ra bởi các mô đun dự báo 120 và 125. Khối dư được tạo ra có thể là đầu vào cho mô đun biến đổi 130.

Mô đun biến đổi 130 có thể biến đổi khối dư bao gồm thông tin về giá

trị dư giữa khối ban đầu và đơn vị dự báo được tạo ra bởi các môđun dự báo 120 và 125 nhờ sử dụng phương pháp biến đổi, chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (DCT), biến đổi sin rời rạc (DST), và KLT. Xem có áp dụng DCT, DST, hoặc KLT để biến đổi khối dư hay không có thể được xác định dựa vào thông tin chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo được sử dụng để tạo ra khối dư.

Môđun lượng tử hóa 135 có thể lượng tử hóa các giá trị được biến đổi đến miền tần số bởi môđun biến đổi 130. Các hệ số lượng tử hóa có thể thay đổi tùy thuộc vào khối hoặc giá trị của ảnh. Các giá trị được tính toán bởi môđun lượng tử hóa 135 có thể được đề xuất cho môđun lượng tử hóa ngược 140 và môđun hoán vị 160.

Môđun hoán vị 160 có thể hoán vị các hệ số của các giá trị dư được lượng tử hóa.

Môđun hoán vị 160 có thể thay đổi hệ số dưới dạng khối hai chiều thành hệ số dưới dạng vector một chiều qua phương pháp quét hệ số. Ví dụ, môđun hoán vị 160 có thể quét từ hệ số DC đến hệ số trong miền tần số cao sử dụng phương pháp quét đích đặc để thay đổi các hệ số dưới dạng các vector một chiều. Tùy thuộc vào kích cỡ của đơn vị biến đổi và chế độ dự báo trong ảnh, quét theo chiều dọc trong đó các hệ số dưới dạng các khối hai chiều được quét theo chiều cột hoặc chiều ngang trong đó các hệ số dưới dạng các khối hai chiều được quét theo chiều dòng có thể được sử dụng thay vì quét đích đặc. Nghĩa là, phương pháp quét nào trong số quét đích đặc, quét theo chiều dọc, và quét theo chiều ngang được sử dụng có thể được xác định tùy thuộc vào kích cỡ của đơn vị biến đổi và chế độ dự báo trong ảnh.

Môđun mã hóa entropi 165 có thể thực hiện mã hóa entropi dựa vào các giá trị được tính toán bởi môđun hoán vị 160. Mã hóa entropi có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, mã hóa Glomb hàm mũ, mã hoá độ dài biến đổi thích ứng theo ngữ cảnh (CAVLC), và mã hoá số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (CABAC).

Môđun mã hóa entropi 165 có thể mã hóa thông tin đa dạng, chẳng hạn như thông tin hệ số giá trị dư và thông tin loại khối của đơn vị tạo mã, thông tin chế độ dự báo, thông tin đơn vị phân chia, thông tin đơn vị dự báo, thông tin đơn vị chuyển đổi, thông tin vectơ chuyển động, thông tin khung tham chiếu, thông tin nội suy khối, thông tin lọc, v.v. từ môđun hoán vị 160 và các môđun dự báo 120 và 125.

Môđun mã hóa entropi 165 có thể mã hóa entropi các hệ số đầu vào đơn vị tạo mã từ môđun hoán vị 160.

Môđun lượng tử hóa ngược 140 có thể lượng tử ngược đảo các giá trị được lượng tử hóa bởi môđun lượng tử hóa 135 và môđun biến đổi ngược 145 có thể biến đổi ngược các giá trị được biến đổi bởi môđun biến đổi 130. Giá trị dư được tạo ra bởi môđun lượng tử hóa ngược 140 và môđun biến đổi ngược 145 có thể được kết hợp với đơn vị dự báo được dự báo bởi môđun ước tính chuyển động, môđun bù chuyển động, và môđun dự báo trong ảnh của các môđun dự báo 120 và 125 sao cho khối được tái cấu trúc có thể được tạo ra.

Môđun lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc tách khối, đơn vị hiệu chỉnh dịch vị, và bộ lặp vòng lặp thích ứng (ALF).

Bộ lọc tách khối có thể loại bỏ sự biến dạng khối mà xảy ra do các ranh giới giữa các khối trong ảnh được tái cấu trúc. Để xác định xem có thực hiện tách khối hay không, các điểm ảnh được bao gồm trong một số hàng hoặc cột trong khối có thể là cơ sở để xác định xem có áp dụng bộ lọc tách khối cho khối hiện thời hay không. Khi bộ lọc tách khối được áp dụng cho khối, bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu có thể được áp dụng tùy thuộc vào độ bền lọc tách khối được yêu cầu. Ngoài ra, trong áp dụng bộ lọc tách khối, lọc theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng có thể được xử lý song song.

Môđun hiệu chỉnh dịch vị có thể hiệu chỉnh dịch vị với ảnh ban đầu trong các đơn vị của điểm ảnh trong ảnh được xử lý tách khối. Để thực hiện việc hiệu chỉnh dịch vị trên ảnh cụ thể, có thể sử dụng phương pháp áp dụng dịch vị xét đến thông tin mép của mỗi điểm ảnh hoặc phương pháp phân chia

các điểm ảnh của ảnh thành số lượng các vùng được định trước, xác định vùng được thực hiện dịch vị, và áp dụng dịch vị cho vùng được xác định.

Việc lọc vòng lặp thích ứng (ALF) có thể được thực hiện dựa vào giá trị thu được bằng cách so sánh ảnh được tái cấu trúc được lọc và ảnh ban đầu. Các điểm ảnh được bao gồm trong ảnh có thể được chia thành các nhóm được định trước, bộ lọc được áp dụng cho mỗi trong số các nhóm có thể được xác định, và việc lọc có thể được thực hiện riêng cho mỗi nhóm. Thông tin về việc liệu có áp dụng ALF và tín hiệu luma hay không có thể được truyền bởi các đơn vị tạo mã (CU). Hình dạng và hệ số lọc của bộ lọc cho ALF có thể thay đổi tùy thuộc vào mỗi khối. Ngoài ra, bộ lọc cho ALF trong cùng hình dạng (hình dạng được cố định) có thể được áp dụng bất kể các đặc tính khối mục tiêu áp dụng.

Bộ nhớ 155 có thể lưu trữ khối tái cấu trúc hoặc ảnh được tính toán thông qua mô đun lọc 150. Khối tái cấu trúc được lưu trữ hoặc ảnh có thể được cung cấp cho các mô đun dự báo 120 và 125 trong việc thực hiện dự báo liên ảnh.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video theo phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.2, thiết bị 200 để giải mã video có thể bao gồm: mô đun giải mã entropi 210, mô đun hoán vị 215, mô đun lượng tử hóa ngược 220, mô đun biến đổi ngược 225, các mô đun dự báo 230 và 235, mô đun lọc 240, và bộ nhớ 245.

Khi dòng bit video được nhập vào từ thiết bị để mã hóa video, dòng bit được nhập vào có thể được giải mã theo quy trình ngược của thiết bị mã hóa video.

Mô đun giải mã entropi 210 có thể thực hiện giải mã entropi theo quy trình ngược của mã hóa entropi bởi mô đun mã hóa entropi của thiết bị mã hóa video. Ví dụ, tương ứng với các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như mã hóa Glomb hàm

mũ, mã hoá độ dài biến đổi thích ứng theo ngữ cảnh (CAVLC), và mã hoá số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (CABAC) có thể được áp dụng.

Môđun giải mã entropi 210 có thể giải mã thông tin về dự báo trong ảnh và dự báo liên ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video.

Môđun hoán vị 215 có thể thực hiện hoán vị trên dòng bit entropi được giải mã bởi môđun giải mã entropi 210 dựa vào phương pháp hoán vị được sử dụng trong thiết bị mã hóa video. Môđun hoán vị có thể tái lập và hoán vị các hệ số dưới dạng các vectơ một chiều đến hệ số dưới dạng các khối hai chiều. Môđun hoán vị 215 có thể thu thông tin liên quan đến việc quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa video và có thể thực hiện hoán vị qua phương pháp quét ngược các hệ số dựa vào thứ tự quét được thực hiện trong thiết bị mã hóa video.

Môđun lượng tử hóa ngược 220 có thể thực hiện lượng tử hóa ngược dựa vào thông số lượng tử hóa nhận được từ thiết bị mã hóa video và các hệ số hoán vị của khối.

Môđun biến đổi ngược 225 có thể thực hiện biến đổi ngược, v.v., DCT ngược, DST ngược, và KLT ngược, mà là quy trình biến đổi nghịch, v.v., DCT, DST, và KLT, được thực hiện bởi môđun biến đổi trên kết quả lượng tử hóa bởi thiết bị mã hóa video. Biến đổi ngược có thể được thực hiện dựa vào đơn vị chuyển được xác định bởi thiết bị mã hóa video. Môđun biến đổi ngược 225 của thiết bị để giải mã video có thể thực hiện có chọn lọc các sơ đồ biến đổi (ví dụ, DCT, DST, và KLT) tùy thuộc vào các đoạn thông tin, chẳng hạn như phương pháp dự báo, kích cỡ của khối hiện thời, chiều dự báo, v.v.

Các môđun dự báo 230 và 235 có thể tạo ra khối dự báo dựa vào thông tin về việc tạo khối dự báo nhận được từ môđun giải mã entropi 210 và thông tin khối hoặc thông tin ảnh được giải mã trước đó nhận được từ bộ nhớ 245.

Như được mô tả trên, giống như thao tác của thiết bị mã hóa video, trong việc thực hiện dự báo trong ảnh, khi kích cỡ của đơn vị dự báo giống với

kích cỡ đơn vị chuyển đổi, dự báo trong ảnh có thể được thực hiện trên đơn vị dự báo dựa vào các điểm ảnh được định vị ở bên trái, trên cùng bên trái, và trên cùng của đơn vị dự báo. Trong việc thực hiện dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo khác với kích thước của đơn vị chuyển đổi, dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị chuyển đổi. Ngoài ra, dự báo trong ảnh sử dụng phân chia $N \times N$ chỉ có thể được sử dụng cho đơn vị tạo mã nhỏ nhất.

Các môđun dự báo 230 và 235 có thể bao gồm môđun xác định đơn vị dự báo, môđun dự báo liên ảnh, và môđun dự báo trong ảnh. Môđun xác định đơn vị dự báo có thể thu một loạt thông tin, chẳng hạn như thông tin đơn vị dự báo, chế độ dự báo thông tin của phương pháp dự báo bên trong, thông tin trên dự báo chuyển động của phương pháp dự báo liên ảnh, v.v. từ môđun giải mã entrôpi 210, có thể chia đơn vị tạo mã hiện thời thành các đơn vị dự báo, và có thể xác định xem dự báo liên ảnh hoặc dự báo trong ảnh có được thực hiện trên đơn vị dự báo hay không. Nhờ sử dụng thông tin cần thiết trong dự báo liên ảnh của đơn vị dự báo hiện thời nhận được từ thiết bị mã hóa video, môđun dự báo liên ảnh 230 có thể thực hiện dự báo liên ảnh trên đơn vị dự báo hiện thời dựa vào thông tin của ít nhất một trong số ảnh trước hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự báo hiện thời. Ngoài ra, dự báo liên ảnh có thể được thực hiện dựa vào thông tin của một số vùng được tái lập trước trong ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự báo hiện thời.

Để thực hiện dự báo liên ảnh, có thể được xác định đối với đơn vị tạo mã mà của chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, và chế độ sao chép liên khối được sử dụng làm phương pháp dự báo chuyển động của đơn vị dự báo bao gồm trong đơn vị tạo mã.

Môđun dự báo trong ảnh 235 có thể tạo ra khối dự báo dựa vào thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời. Khi đơn vị dự báo là đơn vị dự báo được xử lý dự báo bên trong, dự báo trong ảnh có thể được thực hiện dựa vào chế độ dự báo trong ảnh thông tin của đơn vị dự báo nhận được từ thiết bị mã hóa video. Môđun dự báo trong ảnh 235 có thể bao gồm bộ lọc làm nhẵn trong ảnh thích

ứng (AIS), môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu, và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS thực hiện việc lọc trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời, và xem có áp dụng bộ lọc hay không có thể được xác định tùy thuộc vào chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời. Việc lọc AIS có thể được thực hiện trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời nhờ sử dụng chế độ dự báo của đơn vị dự báo và thông tin bộ lọc AIS nhận được từ thiết bị mã hóa video. Khi chế độ dự báo của khối hiện thời là chế độ trong đó việc lọc AIS không được thực hiện, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo là chế độ dự báo trong đó dự báo trong ảnh được thực hiện dựa vào giá trị điểm ảnh thu được bằng cách nội suy điểm ảnh tham chiếu, môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể nội suy điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu của điểm ảnh nguyên hoặc ít hơn điểm ảnh nguyên. Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời là chế độ dự báo trong đó khối dự báo được tạo ra mà không nội suy điểm ảnh tham chiếu, điểm ảnh tham chiếu có thể không được nội suy. Bộ lọc DC có thể tạo ra khối dự báo qua việc lọc khi chế độ dự báo của khối hiện thời là chế độ DC.

Khởi tái cấu trúc hoặc ảnh có thể được đề xuất cho môđun lọc 240. Môđun lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc tách khối, môđun hiệu chỉnh bù, và ALF.

Thông tin xem có hay không bộ lọc tách khối được áp dụng cho khối tương ứng hoặc ảnh và thông tin của bộ lọc mạnh và bộ lọc yếu được áp dụng khi bộ lọc tách khối được áp dụng có thể nhận được từ thiết bị mã hóa video. Bộ lọc tách khối của thiết bị giải mã video có thể thu thông tin trên bộ lọc tách khối từ thiết bị mã hóa video, và có thể thực hiện lọc tách khối trên khối tương ứng.

Môđun hiệu chỉnh bù có thể thực hiện việc hiệu chỉnh bù trên ảnh được tái lập dựa vào loại hiệu chỉnh bù và thông tin giá trị bù được áp dụng cho ảnh trong việc thực hiện mã hóa.

ALF có thể được áp dụng cho đơn vị tạo mã dựa vào thông tin xem có

áp dụng ALF, thông tin hệ số ALF, v.v. nhận được từ thiết bị mã hóa video. Thông tin ALF có thể được đề xuất như bao gồm trong tập thông số cụ thể.

Bộ nhớ 245 có thể lưu trữ ảnh hoặc khối được tái cấu trúc để sử dụng làm ảnh hoặc khối tham chiếu, và có thể đề xuất ảnh được tái cấu trúc cho mô đun đầu ra.

Như được mô tả trên, theo phương án của sáng chế, để thuận tiện cho việc giải thích, đơn vị tạo mã được sử dụng làm thuật ngữ thể hiện đơn vị để mã hóa, nhưng đơn vị tạo mã có thể đóng vai trò là đơn vị thực hiện giải mã cũng như mã hóa.

Ngoài ra, khối hiện thời có thể thể hiện khối mục tiêu để được mã hóa/được giải mã. Và khối hiện thời có thể biểu diễn khối cây tạo mã (hoặc đơn vị cây tạo mã), khối tạo mã (hoặc đơn vị tạo mã), khối biến đổi (hoặc đơn vị chuyển đổi), khối dự báo (hoặc đơn vị dự báo), hoặc tương tự tùy thuộc vào bước mã hóa/giải mã.

Ảnh có thể được mã hóa/được giải mã bằng cách chia thành các khối cơ sở có hình vuông hoặc hình không vuông. Ở thời điểm này, khối cơ sở có thể được gọi là đơn vị cây tạo mã. Đơn vị cây tạo mã có thể được xác định là đơn vị tạo mã của kích thước lớn nhất được cho phép với dãy hoặc lát. Thông tin về việc liệu đơn vị cây tạo mã có dạng hình vuông hay có dạng hình không vuông hoặc thông tin liên quan đến kích cỡ của đơn vị cây tạo mã có thể được báo hiệu qua tập thông số dãy, tập thông số ảnh, hoặc đoạn đầu lát. Đơn vị cây tạo mã có thể được chia thành các phần chia kích cỡ nhỏ hơn. Ở thời điểm này, nếu được giả định rằng độ sâu của phần chia được tạo ra bằng cách chia đơn vị cây tạo mã là 1, độ sâu của phần chia được tạo ra bằng cách chia phần chia có độ sâu 1 có thể được xác định là 2. Nghĩa là, phần chia được tạo ra bằng cách chia phần chia có độ sâu k trong đơn vị cây tạo mã có thể được xác định là có độ sâu k+1.

Phần chia của kích cỡ bất kỳ được tạo ra bằng cách chia đơn vị cây tạo mã có thể được xác định là đơn vị tạo mã. Đơn vị tạo mã có thể được chia

độ quy hoặc được chia thành các đơn vị cơ sở để thực hiện dự báo, lượng tử hóa, chuyển đổi, hoặc lọc trong vòng lặp, và tương tự. Ví dụ, phần chia của kích cỡ bất kỳ được tạo ra bằng cách chia đơn vị tạo mã có thể được xác định là đơn vị tạo mã, hoặc có thể được xác định là đơn vị biến đổi hoặc đơn vị dự báo, mà là đơn vị cơ sở để thực hiện dự báo, lượng tử hóa, biến đổi hoặc lọc trong vòng lặp và tương tự.

Việc phân chia của đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số đường thẳng đứng và đường ngang. Ngoài ra, số lượng các đường thẳng đứng hoặc các đường ngang phân chia đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể là ít nhất một hoặc nhiều. Ví dụ, đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể được chia thành hai phần chia sử dụng một đường thẳng đứng hoặc một đường ngang, hoặc đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể được chia thành ba phần chia sử dụng hai đường thẳng đứng hoặc hai đường ngang. Ngoài ra, đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể được phân chia thành bốn phần chia có chiều dài và chiều rộng bằng $1/2$ nhờ sử dụng một đường thẳng đứng và một đường ngang.

Khi đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã được chia thành nhiều phần chia sử dụng ít nhất một đường thẳng đứng hoặc ít nhất một đường ngang, các phần chia có thể có kích cỡ giống nhau hoặc kích cỡ khác nhau. Theo cách khác, bất kì một phần chia có thể có kích cỡ khác với các phần chia còn lại.

Theo các phương án được mô tả dưới đây, được giả định rằng đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã được chia thành cấu trúc cây tứ phân hoặc cấu trúc cây nhị phân. Tuy nhiên, cũng có thể chia đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã sử dụng số lượng các đường thẳng đứng lớn hơn hoặc số lượng các đường ngang lớn hơn.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ phân chia phân cấp khối tạo mã dựa vào cấu trúc dạng cây theo phương án của sáng chế.

Tín hiệu video đầu vào được giải mã trong các đơn vị khối định trước. Đơn vị mặc định như vậy để giải mã tín hiệu video đầu vào là khối tạo mã.

Khối tạo mã có thể là đơn vị thực hiện dự báo liên ảnh/trong ảnh, chuyển đổi, và lượng tử hóa. Ngoài ra, chế độ dự báo (ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh hoặc chế độ dự báo liên ảnh) được xác định trong các đơn vị của khối tạo mã, và các khối dự báo bao gồm trong khối tạo mã có thể dùng chung chế độ dự báo được xác định. Khối tạo mã có thể là khối vuông hoặc khối không vuông có kích cỡ bất kỳ trong khoảng từ 8×8 đến 64×64 , hoặc có thể là khối vuông hoặc khối không vuông có kích cỡ 128×128 , 256×256 hoặc lớn hơn.

Cụ thể, khối tạo mã có thể được phân chia phân cấp dựa vào ít nhất một trong số cây tứ phân và cây nhị phân. Ở đây, phân chia trên cơ sở cây tứ phân có thể có nghĩa là khối tạo mã $2N \times 2N$ được phân chia thành bốn khối tạo mã $N \times N$, và việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân có thể có nghĩa là một khối tạo mã được phân chia thành hai khối tạo mã. Ngay cả khi việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được thực hiện, khối tạo mã hình vuông có thể tồn tại ở độ sâu thấp hơn.

Việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân có thể được thực hiện đối xứng hoặc không đối xứng. Ngoài ra, khối tạo mã được phân chia dựa vào cây nhị phân có thể là khối vuông hoặc khối không vuông, chẳng hạn như hình chữ nhật. Ví dụ, loại phân chia trong đó việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được cho phép có thể bao gồm ít nhất một trong số loại đối xứng $2N \times N$ (đơn vị tạo mã không vuông chiều ngang) hoặc $N \times 2N$ (đơn vị tạo mã không vuông chiều thẳng đứng), loại không đối xứng $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, hoặc $2N \times nD$.

Việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân có thể được cho phép giới hạn ở một trong phân chia loại đối xứng hoặc không đối xứng. Trong trường hợp này, việc tạo cấu trúc đơn vị cây tạo mã với các khối vuông có thể tương ứng với phân chia CU cây tứ phân, và việc tạo cấu trúc đơn vị cây tạo mã với các khối không vuông đối xứng có thể tương ứng với việc phân chia cây nhị phân. Việc tạo cấu trúc đơn vị cây tạo mã với các khối vuông và các khối không vuông đối xứng có thể tương ứng phân chia cây CU tứ phân và cây nhị phân.

Việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân có thể được thực hiện trên khối tạo mã ở đây phân chia trên cơ sở cây tứ phân không còn được thực hiện.

Việc phân chia trên cơ sở cây tứ phân có thể không được thực hiện trên khối tạo mã được phân chia dựa vào cây nhị phân.

Hơn nữa, việc phân chia của độ sâu thấp hơn có thể được xác định tùy thuộc vào loại phân chia của độ sâu cao hơn. Ví dụ, nếu việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được cho phép ở hai hoặc nhiều hơn hai độ sâu, chỉ cùng loại phân chia cây nhị phân của độ sâu cao hơn có thể được cho phép ở độ sâu thấp hơn. Ví dụ, nếu việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân ở độ sâu cao hơn được thực hiện với loại $2N \times N$, việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân ở độ sâu thấp hơn cũng được thực hiện với loại $2N \times N$. Theo cách khác, nếu việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân ở độ sâu cao hơn được thực hiện với loại $N \times 2N$, việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân ở độ sâu thấp hơn cũng được thực hiện với loại $N \times 2N$.

Ngược lại, cũng có thể cho phép, ở độ sâu thấp hơn, chỉ loại khác với loại phân chia cây nhị phân của độ sâu cao hơn.

Có thể chỉ giới hạn loại cụ thể của phân chia trên cơ sở cây nhị phân được sử dụng cho dãy, lát, đơn vị cây tạo mã, hoặc đơn vị tạo mã. Như một ví dụ, chỉ loại $2N \times N$ hoặc loại $N \times 2N$ của việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân có thể được cho phép đối với đơn vị cây tạo mã. Loại phân chia khả dụng có thể được xác định trước trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã. Hoặc thông tin trên loại phân chia khả dụng hoặc trên loại phân chia không khả dụng có thể được mã hóa và sau đó được báo hiệu qua dòng bit.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó chỉ loại cụ thể của việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được cho phép. Fig.5A thể hiện ví dụ trong đó chỉ loại $N \times 2N$ của việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được cho phép, và Fig.5B thể hiện ví dụ trong đó chỉ loại $2N \times N$ của việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được cho phép. Để thực hiện phân chia thích ứng dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân, thông tin chỉ báo phân chia trên cơ sở cây tứ phân, thông tin trên kích cỡ/độ sâu của khối tạo mã mà phân chia trên cơ sở cây tứ phân được cho phép, thông tin chỉ báo phân chia trên cơ sở cây nhị phân, thông tin trên kích cỡ/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân

được cho phép, thông tin trên kích cỡ/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân không được cho phép, thông tin về việc liệu có việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được thực hiện theo chiều thẳng đứng, chiều ngang, hoặc tương tự có thể được sử dụng hay không. Ví dụ, `quad_split_flag` chỉ báo xem có khối tạo mã được chia thành bốn khối tạo mã hay không, và `binary_split_flag` chỉ báo xem có khối tạo mã được chia thành hai khối tạo mã hay không. Khi khối tạo mã được chia thành hai khối tạo mã, `is_hor_split_flag` chỉ báo xem có hướng phân chia của khối tạo mã là chiều thẳng đứng hoặc chiều ngang có thể được báo hiệu hay không.

Ngoài ra, thông tin trên số lần việc phân chia cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà việc phân chia cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng các độ sâu mà việc phân chia cây nhị phân được cho phép có thể thu được đối với đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã cụ thể. Thông tin có thể được mã hóa trong các đơn vị của đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã, và có thể được truyền đến bộ giải mã qua dòng bit.

Ví dụ, cú pháp `'max_binary_depth_idx_minus1'` chỉ báo độ sâu tối đa mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép có thể được mã hóa / được giải mã qua dòng bit. Trong trường hợp này, `max_binary_depth_idx_minus1 + 1` có thể chỉ báo độ sâu tối đa mà việc phân chia cây nhị phân được cho phép.

Dựa vào ví dụ được thể hiện trên Fig.6, trên Fig.6, việc phân chia cây nhị phân đã được thực hiện đối với đơn vị tạo mã có độ sâu là 2 và đơn vị tạo mã có độ sâu là 3. Theo đó, ít nhất một trong số thông tin chỉ báo số lần phân chia cây nhị phân trong đơn vị cây tạo mã đã được thực hiện (v.v, 2 lần), thông tin chỉ báo độ sâu tối đa mà việc phân chia cây nhị phân đã được cho phép trong đơn vị cây tạo mã (v.v, độ sâu 3), hoặc số độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân đã được thực hiện trong đơn vị cây tạo mã (v.v, 2 (độ sâu 2 và độ sâu 3)) có thể được mã hóa / được giải mã qua dòng bit.

Một ví dụ khác, ít nhất một trong số thông tin về số lần phân chia cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng các độ sâu mà việc phân chia cây nhị phân được cho phép

có thể thu được đối với mỗi dãy hoặc mỗi lát. Ví dụ, thông tin có thể được mã hóa trong các đơn vị của dãy, ảnh, hoặc đơn vị lát và được truyền qua dòng bit. Theo đó, ít nhất một trong số số lượng việc phân chia cây nhị phân trong lát thứ nhất, độ sâu tối đa trong đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép trong lát thứ nhất, hoặc số độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân được thực hiện trong lát thứ nhất có thể khác với lát thứ hai. Ví dụ, trong lát thứ nhất, việc phân chia cây nhị phân có thể được cho phép chỉ cho một độ sâu, trong khi ở lát thứ hai, việc phân chia cây nhị phân có thể được cho phép đối với hai độ sâu.

Một ví dụ khác, số lần phân chia cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà việc phân chia cây nhị phân được cho phép, hoặc số độ sâu mà việc phân chia cây nhị phân được cho phép có thể được thiết đặt khác nhau theo ký hiệu nhận dạng mức thời gian (TemporalID) của lát hoặc ảnh. Ở đây, ký hiệu nhận dạng mức thời gian (TemporalID) được sử dụng để nhận dạng mỗi trong số các lớp video có khả năng mở rộng ít nhất một trong số khung nhìn, không gian, thời gian hoặc chất lượng.

Như được thể hiện trên Fig.3, khối tạo mã thứ nhất 300 với độ sâu phân chia (độ sâu chia) là k có thể được phân chia thành các khối tạo mã thứ hai dựa vào cây tứ phân. Ví dụ, khối tạo mã thứ hai 310 đến 340 có thể là các khối vuông có nửa chiều rộng và nửa chiều cao của khối tạo mã thứ nhất, và độ sâu phân chia của khối tạo mã thứ hai có thể được tăng lên $k+1$.

Khối tạo mã thứ hai 310 với độ sâu phân chia của $k+1$ có thể được phân chia thành các khối tạo mã thứ ba với độ sâu phân chia là $k+2$. Việc phân chia của khối tạo mã thứ hai 310 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng có chọn lọc một trong cây tứ phân và cây nhị phân tùy thuộc vào phương pháp phân chia. Ở đây, phương pháp phân chia có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số thông tin chỉ báo phân chia trên cơ sở cây tứ phân và thông tin chỉ báo phân chia trên cơ sở cây nhị phân.

Khi khối tạo mã thứ hai 310 được phân chia dựa vào cây tứ phân, khối tạo mã thứ hai 310 có thể được phân chia thành bốn khối tạo mã thứ ba 310a

có nửa chiều rộng và nửa chiều cao của khối tạo mã thứ hai, và độ sâu phân chia của khối tạo mã thứ ba 310a có thể được gia tăng lên $k+2$. Ngược lại, khi khối tạo mã thứ hai 310 được phân chia dựa vào cây nhị phân, khối tạo mã thứ hai 310 có thể được phân chia thành hai khối tạo mã thứ ba. Ở đây, mỗi trong số hai khối tạo mã thứ ba có thể là khối không vuông có một trong nửa chiều rộng và nửa chiều cao của khối tạo mã thứ hai, và độ sâu phân chia có thể được gia tăng lên $k+2$. Các khối tạo mã thứ hai có thể được xác định là khối không vuông của chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng tùy thuộc vào chiều phân chia, và chiều phân chia có thể được xác định dựa vào thông tin về việc liệu có việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được thực hiện theo chiều thẳng đứng hay chiều ngang.

Trong khi đó, khối tạo mã thứ hai 310 có thể được xác định là khối tạo mã lá mà không được phân chia dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối tạo mã lá có thể được sử dụng làm khối dự báo hoặc khối biến đổi.

Giống như việc phân chia của khối tạo mã thứ hai 310, khối tạo mã thứ ba 310a có thể được xác định là khối tạo mã lá, hoặc có thể còn được phân chia dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân.

Trong khi đó, khối tạo mã thứ ba 310b được phân chia dựa vào cây nhị phân có thể còn được phân chia thành các khối tạo mã 310b-2 của chiều thẳng đứng hoặc các khối tạo mã 310b-3 của chiều ngang dựa vào cây nhị phân, và độ sâu phân chia của các khối tạo mã liên quan có thể được gia tăng lên $k+3$. Theo cách khác, khối tạo mã thứ ba 310b có thể được xác định là khối tạo mã lá 310b-1 mà không còn được phân chia dựa vào cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối tạo mã 310b-1 có thể được sử dụng làm khối dự báo hoặc khối biến đổi. Tuy nhiên, quy trình phân chia ở trên có thể được thực hiện giới hạn dựa vào ít nhất một trong số thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân chia trên cơ sở cây tứ phân được cho phép, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân được cho phép, và thông tin trên kích cỡ/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân chia trên

cơ sở cây nhị phân không được cho phép.

Số ứng viên mà thể hiện kích cỡ của khối tạo mã có thể bị giới hạn ở số được định trước, hoặc kích cỡ của khối tạo mã trong đơn vị được định trước có thể có giá trị cố định. Ví dụ, kích cỡ của khối tạo mã trong dãy hoặc trong ảnh có thể bị giới hạn có 256×256 , 128×128 , hoặc 32×32 . Thông tin chỉ báo kích cỡ của khối tạo mã trong dãy hoặc trong ảnh có thể được báo hiệu qua đoạn đầu dãy hoặc đoạn đầu ảnh.

Như là kết quả phân chia dựa vào cây tứ phân và cây nhị phân, đơn vị tạo mã có thể được thể hiện dưới dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật có kích cỡ bất kì.

Như là kết quả của sự chia dựa vào cây tứ phân và cây nhị phân, khối tạo mã mà không được phân chia thêm nữa có thể được sử dụng làm khối dự báo hoặc khối biến đổi. Nghĩa là, theo phương pháp phân chia QTBT dựa vào cây tứ phân và cây nhị phân, khối tạo mã có thể trở thành khối dự báo và khối dự báo có thể trở thành khối biến đổi. Ví dụ, khi phương pháp phân chia QTBT được sử dụng, hình ảnh dự báo có thể được tạo ra trong đơn vị của khối tạo mã, và tín hiệu dư, mà là sự khác nhau giữa hình ảnh ban đầu và hình ảnh dự báo, được biến đổi theo đơn vị của khối tạo mã. Ở đây, việc tạo hình ảnh dự báo trong đơn vị của khối tạo mã có thể có nghĩa là thông tin chuyển động được xác định đối với khối tạo mã hoặc chế độ dự báo trong ảnh được xác định đối với khối tạo mã.

Theo phương pháp phân chia QTBT, có thể thiết đặt rằng chỉ việc phân chia đối xứng được cho phép trong BT. Tuy nhiên, nếu chỉ việc phân chia nhị phân đối xứng được cho phép dù đối tượng và nền được chia tại ranh giới khối, hiệu suất giải mã có thể bị hạ thấp. Theo đó, theo sáng chế, phương pháp phân chia khối tạo mã không đối xứng được đề xuất để tăng hiệu suất giải mã.

Việc phân chia cây nhị phân không đối xứng thể hiện chia khối tạo mã thành hai khối tạo mã nhỏ hơn. Như kết quả phân chia cây nhị phân không đối xứng, khối tạo mã có thể được chia thành hai khối tạo mã có dạng không đối

xúng. Để thuận tiện cho việc giải thích, trong các phương án sau, việc chia khối tạo mã thành hai phần chia có dạng đối xứng sẽ được gọi là phân chia cây nhị phân (hoặc việc phân chia cây nhị phân), và chia khối tạo mã thành hai phần chia có dạng không đối xứng sẽ được gọi là phân chia cây nhị phân không đối xứng (hoặc việc phân chia cây nhị phân không đối xứng).

Fig.7 minh họa loại phân chia của khối tạo mã dựa vào việc phân chia cây nhị phân không đối xứng. Khối tạo mã $2N \times 2N$ có thể được chia thành hai khối tạo mã mà tỷ lệ chiều rộng là $n:(1-n)$ hoặc hai khối tạo mã mà tỷ lệ chiều cao là $n:(1-n)$. Ở đây n có thể biểu diễn số thực lớn hơn 0 và nhỏ hơn 1.

Được minh họa trên Fig.7 là hai khối tạo mã mà tỷ lệ chiều rộng là 1:3 hoặc 3:1 hoặc tỷ lệ chiều cao là 1:3 hoặc 3:1 được tạo ra bằng cách áp dụng việc phân chia cây nhị phân không đối xứng cho khối tạo mã.

Cụ thể, khi khối tạo mã của kích thước $W \times H$ được phân chia theo chiều thẳng đứng, phần chia bên trái mà chiều rộng là $1/4W$ và phần chia bên phải mà chiều rộng là $3/4W$ có thể được tạo ra. Như được mô tả trên, loại phân chia trong đó chiều rộng của phần chia bên trái nhỏ hơn chiều rộng của phần chia bên phải có thể được gọi là phân chia nhị phân $nL \times 2N$.

Khi khối tạo mã của kích thước $W \times H$ được phân chia theo chiều thẳng đứng, phần chia bên trái mà chiều rộng là $3/4W$ và phần chia bên phải mà chiều rộng của nó là $1/4W$ có thể được tạo ra. Như được mô tả trên, loại phân chia trong đó chiều rộng của phần chia bên phải nhỏ hơn chiều rộng của phần chia bên trái có thể được gọi là phân chia nhị phân $nR \times 2N$.

Khi khối tạo mã của Kích thước $W \times H$ được phân chia theo chiều ngang, phần chia bên trên mà chiều rộng của nó là $1/4H$ và phần chia bên dưới mà chiều rộng của nó là $3/4H$ có thể được tạo ra. Như được mô tả trên, loại phân chia trong đó chiều cao của phần chia bên trên nhỏ hơn chiều cao của phần chia bên dưới có thể được gọi là phân chia nhị phân $2N \times nU$.

Khi khối tạo mã của kích cỡ $W \times H$ được phân chia theo chiều ngang, phần chia bên trên mà chiều rộng của nó là $3/4H$ và phần chia bên dưới mà

chiều rộng của nó là $1/4H$ có thể được tạo ra. Như được mô tả trên, loại phân chia trong đó chiều cao của phần chia bên dưới nhỏ hơn chiều cao của phần chia bên trên có thể được gọi là phân chia nhị phân $2N \times nD$.

Trên Fig.7, được minh họa là tỷ lệ chiều rộng hoặc tỷ lệ chiều cao giữa hai khối tạo mã là 1:3 hoặc 3:1. Tuy nhiên, tỷ lệ chiều rộng hoặc tỷ lệ chiều cao giữa hai khối tạo mã được tạo ra bằng cách phân chia cây nhị phân không đối xứng không bị giới hạn. Khối tạo mã có thể được phân chia thành hai khối tạo mã có tỷ lệ chiều rộng khác hoặc tỷ lệ chiều cao khác với tỷ lệ chiều rộng và tỷ lệ chiều cao được thể hiện in Fig.7.

Khi việc phân chia cây nhị phân không đối xứng được sử dụng, loại phân chia nhị phân không đối xứng của khối tạo mã có thể được xác định dựa vào thông tin được báo hiệu qua dòng bit. Ví dụ, loại phân chia của khối tạo mã có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ báo hướng phân chia của khối tạo mã và thông tin chỉ báo xem có phần chia thứ nhất, được tạo ra bằng cách chia khối tạo mã, có kích thước nhỏ hơn phần chia thứ hai hay không.

Thông tin chỉ báo chiều phân chia của khối tạo mã có thể là cờ của 1 bit chỉ báo xem có khối tạo mã được phân chia theo chiều thẳng đứng hay theo chiều ngang hay không. Ví dụ, `hor_binary_flag` có thể chỉ báo xem có khối tạo mã được phân chia theo chiều ngang hay không. Nếu giá trị của `hor_binary_flag` là 1, có thể chỉ báo rằng khối tạo mã được phân chia theo chiều ngang và nếu giá trị của `hor_binary_flag` là 0, có thể chỉ báo rằng khối tạo mã được phân chia theo chiều thẳng đứng. Ngoài ra, `ver_binary_flag` chỉ báo xem có hay không khối tạo mã được phân chia theo chiều thẳng đứng có thể được sử dụng.

Thông tin chỉ báo xem phần chia thứ nhất có kích cỡ nhỏ hơn phần chia thứ hai có thể là cờ của 1 bit hay không. Ví dụ, `is_left_above_small_part_flag` có thể chỉ báo xem có kích cỡ của phần chia bên trái hoặc phần chia bên trên được tạo ra bằng cách chia khối tạo mã nhỏ hơn phần chia bên phải hoặc phần chia bên dưới hay không. Nếu giá trị của `is_left_above_small_part_flag` là 1, có nghĩa là kích cỡ của phần chia bên trái

hoặc phân chia bên trên nhỏ hơn phân chia bên phải hoặc phân chia bên dưới. Nếu giá trị của `is_left_above_small_part_flag` là 0, có nghĩa là kích cỡ của phân chia bên trái hoặc phân chia bên trên là lớn hơn phân chia bên phải hoặc phân chia bên dưới. Ngoài ra, `is_right_bottom_small_part_flag` chỉ báo xem kích cỡ của phân chia bên phải hoặc phân chia bên dưới là nhỏ hơn phân chia bên trái hoặc bên trên có thể được sử dụng.

Ngoài ra, các kích cỡ của phân chia thứ nhất và phân chia thứ hai có thể được xác định nhờ sử dụng thông tin chỉ báo tỷ lệ chiều rộng, tỷ lệ chiều cao hoặc tỷ lệ diện tích giữa phân chia thứ nhất và phân chia thứ hai.

Khi giá trị của `hor_binary_flag` là 0 và giá trị của `is_left_above_small_part_flag` là 1, có thể thể hiện phân chia nhị phân $nL \times 2N$, và khi giá trị của `hor_binary_flag` là 0 và giá trị của `is_left_above_small_part_flag` là 0, có thể biểu diễn phân chia nhị phân $nR \times 2N$. Ngoài ra, khi giá trị của `hor_binary_flag` là 1 và giá trị của `is_left_above_small_part_flag` là 1, có thể thể hiện phân chia nhị phân $2N \times nU$, và khi giá trị của `hor_binary_flag` là 1 và giá trị của `is_left_above_small_part_flag` là 0, có thể biểu diễn phân chia nhị phân $2N \times nD$.

Một ví dụ khác, loại phân chia nhị phân không đối xứng của khối tạo mã có thể được xác định bởi thông tin chỉ số chỉ báo loại phân chia của khối tạo mã. Ở đây, thông tin chỉ số là thông tin được báo hiệu qua dòng bit, và có thể được mã hóa với độ dài cố định (v.v, số bit cố định) hoặc có thể được mã hóa với độ dài thay đổi. Ví dụ, bảng 1 dưới đây thể hiện chỉ số phân chia đối với mỗi phân chia nhị phân không đối xứng.

[Bảng 1]

	Chỉ số phân chia không đối xứng	Nhị phân hóa
$nL \times 2N$	0	0
$nR \times 2N$	1	10
$2N \times nU$	2	100
$2N \times nD$	3	111

Việc phân chia cây nhị phân không đối xứng có thể được sử dụng tùy thuộc vào phương pháp phân chia QTBT. Ví dụ, nếu việc phân chia cây tứ phân hoặc việc phân chia cây nhị phân không được áp dụng cho khối tạo mã, có thể được xác định xem có hay không áp dụng phân chia cây nhị phân không đối xứng vào khối tạo mã. Ở đây, xem có hay không áp dụng việc phân chia cây nhị phân không đối xứng cho khối tạo mã có thể được xác định bởi thông tin được báo hiệu qua dòng bit. Ví dụ, thông tin có thể là 1 bit cờ 'asymmetric_binary_tree_flag', và dựa vào cờ này, có thể được xác định xem việc phân chia cây nhị phân không đối xứng được áp dụng cho khối tạo mã hay không.

Ngoài ra, khi được xác định là khối tạo mã được phân chia thành hai khối, có thể được xác định xem có loại phân chia là việc phân chia cây nhị phân hay việc phân chia cây nhị phân không đối xứng. Ở đây, liệu loại phân chia của khối tạo mã là việc phân chia cây nhị phân hay việc phân chia cây nhị phân không đối xứng có thể được xác định bởi thông tin được báo hiệu qua dòng bit. Ví dụ, thông tin có thể là 1 bit cờ 'is_asymmetric_split_flag', và dựa vào cờ này, có thể được xác định xem có khối tạo mã được phân chia thành dạng đối xứng hoặc không đối xứng hay không.

Một ví dụ khác, các chỉ số được gán với các phân chia nhị phân loại đối xứng và với các phân chia nhị phân loại không đối xứng có thể khác nhau, và có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ số liệu khối tạo mã được phân chia theo loại đối xứng hoặc loại không đối xứng hay không. Ví dụ, bảng 2 thể hiện ví dụ trong đó các chỉ số khác nhau được gán với các phân chia loại nhị phân đối xứng và các phân chia loại nhị phân không đối xứng.

[Bảng 2]

	Chỉ số phân chia nhị phân	Nhị phân hóa
2NxN (phân chia nhị phân theo chiều ngang)	0	0
Nx2N (phân chia nhị phân theo chiều thẳng đứng)	1	10

$nL \times 2N$	2	110
$nR \times 2N$	3	1110
$2N \times nU$	4	11110
$2N \times nD$	5	11111

Khối cây tạo mã hoặc khối tạo mã có thể được chia thành các khối tạo mã bằng cách phân chia cây tứ phân, phân chia cây nhị phân hoặc phân chia cây nhị phân không đối xứng. Ví dụ, Fig.8 thể hiện ví dụ trong đó khối tạo mã được chia thành các khối tạo mã sử dụng QTBT và việc phân chia cây nhị phân không đối xứng. Dựa vào Fig.8, có thể thấy rằng việc phân chia cây nhị phân không đối xứng được thực hiện ở phân chia độ sâu 2 trong hình vẽ thứ nhất, phân chia độ sâu 3 trong hình vẽ thứ hai, và phân chia độ sâu 3 trong hình vẽ thứ ba, tương ứng.

Có thể bị giới hạn rằng khối tạo mã được chia bởi việc phân chia cây nhị phân không đối xứng không được chia. Ví dụ, thông tin liên quan đến cây tứ phân, cây nhị phân, hoặc cây nhị phân không đối xứng có thể không được mã hóa/được giải mã đối với khối tạo mã mà được tạo ra bằng cách phân chia cây nhị phân không đối xứng. Nghĩa là, đối với khối tạo mã được tạo ra qua việc phân chia cây nhị phân không đối xứng, cờ chỉ báo xem việc phân chia cây tứ phân được áp dụng hay không, cờ chỉ báo xem việc phân chia cây nhị phân được áp dụng hay không, cờ chỉ báo xem việc phân chia cây nhị phân không đối xứng được áp dụng hay không, cờ chỉ báo chiều phân chia cây nhị phân hoặc chiều phân chia cây nhị phân không đối xứng, hoặc thông tin chỉ số chỉ báo phân chia nhị phân không đối xứng, hoặc tương tự có thể được bỏ qua.

Một ví dụ khác, liệu có hay không cho phép việc phân chia cây nhị phân có thể được xác định tùy thuộc vào xem QTBT được cho phép hay không. Ví dụ, trong ảnh hoặc lát trong đó phương pháp phân chia dựa vào QTBT không được sử dụng, có thể bị giới hạn không sử dụng việc phân chia cây nhị phân không đối xứng.

Thông tin chỉ báo xem việc phân chia cây nhị phân không đối xứng được cho phép hay không có thể được mã hóa và được báo hiệu trong đơn vị của khối, lát hoặc ảnh. Ở đây, thông tin chỉ báo xem việc phân chia cây nhị

phân không đối xứng được cho phép hay không có thể là cờ của 1 bit. Ví dụ, nếu giá trị của `is_used_asymmetric_QTBT_enabled_flag` là 0, có thể chỉ báo rằng việc phân chia cây nhị phân không đối xứng không được sử dụng. Cũng có thể là `is_used_asymmetric_QTBT_enabled_flag` được thiết đặt đến 0 mà không báo hiệu khi việc phân chia cây nhị phân không được sử dụng trong ảnh hoặc lát.

Cũng có thể xác định loại phân chia được cho phép trong khối tạo mã dựa vào kích cỡ, hình dạng, độ sâu phân chia, hoặc loại phân chia của khối tạo mã. Ví dụ, ít nhất một trong số các loại phân chia, các hình dạng phân chia hoặc số các phân chia được cho phép trong khối tạo mã được tạo ra bằng cách phân chia cây tứ phân và trong khối tạo mã được tạo ra bằng cách phân chia cây nhị phân có thể khác với nhau.

Ví dụ, nếu khối tạo mã được tạo ra bằng cách phân chia cây tứ phân, toàn bộ phân chia cây tứ phân, phân chia cây nhị phân, và phân chia cây nhị phân không đối xứng có thể được cho phép đối với khối tạo mã. Nghĩa là, nếu khối tạo mã được tạo ra dựa vào việc phân chia cây tứ phân, toàn bộ các loại phân chia được thể hiện trên Fig.9 có thể được áp dụng cho khối tạo mã. Ví dụ, phân chia $2N \times 2N$ có thể thể hiện trường hợp mà khối tạo mã không được chia, $N \times N$ có thể thể hiện trường hợp mà khối tạo mã được phân chia theo cây tứ phân, và $N \times 2N$ và $2N \times N$ có thể biểu diễn trường hợp ở đây khối tạo mã được phân chia theo cây nhị phân. Ngoài ra, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, và $2N \times nD$ có thể biểu diễn các trường hợp mà khối tạo mã được phân chia theo cây nhị phân không đối xứng.

Mặt khác, khi khối tạo mã được tạo ra bằng cách phân chia cây nhị phân, có thể không được cho phép sử dụng việc phân chia cây nhị phân không đối xứng đối với khối tạo mã. Nghĩa là, khi khối tạo mã được tạo ra dựa vào việc phân chia cây nhị phân, có thể bị giới hạn không áp dụng loại phân chia không đối xứng ($nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$) trong số các loại phân chia được thể hiện in Fig.9 cho khối tạo mã.

Khi QTBT được sử dụng, khối tạo mã không được chia thêm có thể được sử dụng làm khối dự báo. Nghĩa là, khối tạo mã có thể được mã hóa sử dụng ít nhất một trong số chế độ bỏ qua, dự báo trong ảnh, dự báo liên ảnh, hoặc phương pháp bỏ qua.

Như là một ví dụ khác, nếu khối tạo mã được xác định, khối dự báo có cùng kích cỡ với khối tạo mã hoặc kích cỡ nhỏ hơn khối tạo mã có thể được xác định qua việc phân chia dự báo của khối tạo mã. Việc phân chia dự báo của khối tạo mã có thể được thực hiện bởi chế độ phân chia (Part_mode) chỉ báo loại phân chia của khối tạo mã. Kích cỡ hoặc hình dạng của khối dự báo có thể được xác định theo chế độ phân chia của khối tạo mã. Loại phân chia của khối tạo mã có thể được xác định qua thông tin định rõ bất kì một trong các ứng viên phân chia. Ở thời điểm này, các ứng viên phân chia khả dụng cho khối tạo mã có thể bao gồm loại phân chia không đối xứng (ví dụ, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$) tùy thuộc vào kích thước, hình dạng hoặc chế độ mã hóa của khối tạo mã. Ví dụ, các ứng viên phân chia khả dụng cho khối tạo mã có thể được xác định theo chế độ mã hóa của khối hiện thời. Ví dụ, Fig.10 là sơ đồ minh họa chế độ phân chia mà có thể được áp dụng cho khối tạo mã khi khối tạo mã được mã hóa bởi dự báo liên ảnh.

Nếu khối tạo mã được mã hóa bởi dự báo liên ảnh, một trong 8 chế độ phân chia được minh họa trên Fig.10 có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Mặt khác, khi khối tạo mã được mã hóa bởi dự báo trong ảnh, chế độ phân chia của PART_2Nx2N hoặc PART_NxN có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

PART_NxN có thể được áp dụng khi khối tạo mã có kích cỡ tối thiểu. Ở đây, kích cỡ tối thiểu của khối tạo mã có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, thông tin liên quan đến kích cỡ tối thiểu của khối tạo mã có thể được báo hiệu qua dòng bit. Ví dụ, kích cỡ tối thiểu của khối tạo mã được báo hiệu qua đoạn đầu lát, nên kích cỡ tối thiểu của khối tạo mã có thể được xác định cho mỗi lát.

Ở một ví dụ khác, các ứng viên phân chia khả dụng cho khối tạo mã có thể được xác định khác nhau tùy thuộc vào ít nhất một trong số kích cỡ hoặc hình dạng của khối tạo mã. Ví dụ, số lượng hoặc loại các ứng viên phân chia khả dụng cho khối tạo mã có thể được xác định khác nhau theo ít nhất một trong số kích cỡ hoặc hình dạng của khối tạo mã.

Theo cách khác, loại hoặc số lượng các ứng viên phân chia không đối xứng trong số các ứng viên phân chia khả dụng cho khối tạo mã có thể bị giới hạn tùy thuộc vào kích cỡ hoặc hình dạng của khối tạo mã. Ví dụ, số lượng hoặc loại của các ứng viên phân chia không đối xứng khả dụng cho khối tạo mã có thể được xác định khác nhau theo ít nhất một trong số kích cỡ hoặc hình dạng của khối tạo mã.

Thông thường, khối dự báo có thể có kích cỡ từ 64×64 đến 4×4 . Tuy nhiên, khi khối tạo mã được mã hóa bởi dự báo liên ảnh, có thể ngăn khối dự báo có kích cỡ 4×4 để giảm độ rộng dải tần bộ nhớ khi thực hiện bù chuyển động.

Fig.11 là lưu đồ minh họa các quy trình phân chia của khối tạo mã theo phương án của sáng chế.

Trước hết, có thể được xác định xem việc phân chia cây tứ phân được thực hiện trên khối hiện thời S1110 hay không. Nếu được xác định là việc phân chia cây tứ phân được thực hiện trên khối hiện thời, khối hiện thời có thể được chia thành bốn khối tạo mã S1120.

Mặt khác, nếu được xác định là việc phân chia cây tứ phân không được cho phép đối với khối hiện thời, có thể được xác định xem có việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây nhị phân không đối xứng được thực hiện trên khối hiện thời S1130 hay không.

Nếu được xác định là việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây nhị phân không đối xứng được thực hiện đối với khối hiện thời, loại phân chia nhị phân của khối hiện thời có thể được xác định S1140. Ở thời điểm này, loại phân chia cây nhị phân của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào ít

nhất một trong số thông tin chỉ báo phân chia thông tin của khối hiện thời, thông tin chỉ báo kích cỡ của phần chia được chia, hoặc thông tin chỉ số định rõ loại phân chia.

Khối hiện thời có thể được chia thành hai khối đối xứng hoặc khối không đối xứng theo loại phân chia nhị phân được xác định S1150.

Có thể xác định tuần tự xem có hay không việc phân chia cây nhị phân được thực hiện đối với khối hiện thời và xem có hay không việc phân chia cây nhị phân không đối xứng được thực hiện đối với khối hiện thời. Ví dụ, Có thể được xác định xem có hay không thực hiện việc phân chia cây nhị phân không đối xứng chỉ khi được xác định là việc phân chia cây nhị phân không được cho phép cho khối hiện thời.

Fig.12 là lưu đồ minh họa các quy trình thu được mẫu dư theo phương án mà sáng chế được áp dụng.

Thứ nhất, hệ số dư của khối hiện thời có thể thu được S1210. Bộ giải mã có thể thu hệ số dư qua phương pháp quét hệ số. Ví dụ, bộ giải mã có thể thực hiện quét hệ số sử dụng quét theo đường chéo, quét đích đặc, quét bên phải trên, quét thẳng đứng, hoặc quét ngang, và có thể thu các hệ số dư theo dạng của khối hai chiều.

Lượng tử hóa ngược có thể được thực hiện trên hệ số dư của khối hiện thời S1220.

Có thể xác định xem có bỏ qua biến đổi ngược trên hệ số dư được giải lượng tử của khối hiện thời S1230 hay không. Cụ thể, bộ giải mã có thể xác định xem có bỏ qua biến đổi ngược trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng của khối hiện thời hay không. Khi được xác định áp dụng biến đổi ngược trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng của khối hiện thời, mẫu dư của khối hiện thời có thể thu được bằng cách biến đổi ngược hệ số dư được giải lượng tử của khối hiện thời S1240. Ở đây, biến đổi ngược có thể được thực hiện sử dụng ít nhất một trong số DCT, DST, và KLT.

Khi biến đổi ngược bị bỏ qua theo cả chiều ngang và chiều thẳng đứng của khối hiện thời, biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều ngang và chiều thẳng đứng của khối hiện thời. Trong trường hợp này, mẫu dư của khối hiện thời có thể thu được bằng cách chia tỷ lệ hệ số dư được lượng tử hóa với giá trị được định trước S1250.

Việc bỏ qua biến đổi ngược theo chiều ngang có nghĩa là biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều ngang nhưng biến đổi ngược được thực hiện theo chiều thẳng đứng. Ở thời điểm này, việc chia tỷ lệ có thể được thực hiện theo chiều ngang.

Việc bỏ qua biến đổi ngược theo chiều thẳng đứng có nghĩa là biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều thẳng đứng nhưng biến đổi ngược được thực hiện theo chiều ngang. Ở thời điểm này, việc chia tỷ lệ có thể được thực hiện theo chiều thẳng đứng.

Có thể được xác định xem có hay không kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể được sử dụng đối với khối hiện thời tùy thuộc vào loại phân chia của khối hiện thời. Ví dụ, nếu khối hiện thời được tạo ra qua việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân, biến đổi ngược bỏ qua sơ đồ có thể bị giới hạn đối với khối hiện thời. Theo đó, khi khối hiện thời được tạo ra qua phân chia trên cơ sở cây nhị phân, mẫu dư của khối hiện thời có thể thu được bằng cách biến đổi ngược khối hiện thời. Ngoài ra, khi khối hiện thời được tạo ra qua phân chia trên cơ sở cây nhị phân, mã hóa/giải mã của thông tin chỉ báo xem có hay không biến đổi ngược bị bỏ qua (ví dụ, `transform_skip_flag`) có thể bị bỏ qua.

Theo cách khác, khi khối hiện thời được tạo ra qua phân chia trên cơ sở cây nhị phân, có thể giới hạn sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược ở ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng. Ở đây, chiều trong đó sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược bị giới hạn có thể được xác định dựa vào thông tin được giải mã từ dòng bit, hoặc có thể được xác định thích ứng dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, hoặc chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Ví dụ, khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều thẳng đứng và bị giới hạn theo chiều ngang. Nghĩa là, khi khối hiện thời là $2N \times N$, biến đổi ngược được thực hiện theo chiều ngang của khối hiện thời, và biến đổi ngược có thể được thực hiện có chọn lọc theo chiều thẳng đứng.

Mặt khác, khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều ngang và bị giới hạn theo chiều thẳng đứng. Nghĩa là, khi khối hiện thời là $N \times 2N$, biến đổi ngược được thực hiện theo chiều thẳng đứng của khối hiện thời, và biến đổi ngược có thể được thực hiện chọn lọc theo chiều ngang.

Ngược lại với ví dụ trên, khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều ngang, và khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều thẳng đứng.

Thông tin chỉ báo xem có hay không bỏ qua biến đổi ngược đối với chiều ngang hoặc thông tin chỉ báo xem có bỏ qua biến đổi ngược đối với chiều thẳng đứng có thể được báo hiệu qua dòng bit hay không. Ví dụ, thông tin chỉ báo xem có hay không bỏ qua biến đổi ngược theo chiều ngang là 1-bit cờ, 'hor_transform_skip_flag', và thông tin chỉ báo xem có bỏ qua biến đổi ngược trên chiều thẳng đứng là 1-bit cờ, 'ver_transform_skip_flag'. Bộ mã hóa có thể mã hóa ít nhất một trong số 'hor_transform_skip_flag' hoặc 'ver_transform_skip_flag' theo hình dạng của khối hiện thời. Hơn nữa, bộ giải mã có thể xác định xem có hay không biến đổi ngược theo chiều ngang hoặc trên chiều thẳng đứng bị bỏ qua nhờ sử dụng ít nhất một trong số "hor_transform_skip_flag" hoặc "ver_transform_skip_flag".

Có thể thiết đặt bỏ qua biến đổi ngược đối với bất kỳ một chiều của khối hiện thời tùy thuộc vào loại phân chia của khối hiện thời. Ví dụ, nếu khối hiện thời được tạo ra qua việc phân chia trên cơ sở cây nhị phân, biến đổi ngược theo chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng có thể bị bỏ qua. Nghĩa là, nếu khối hiện

thời được tạo ra bằng cách phân chia trên cơ sở cây nhị phân, có thể được xác định là biến đổi ngược đối với khối hiện thời bị bỏ qua trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng mà thông tin mã hóa/giải mã (ví dụ, `transform_skip_flag`, `hor_transform_skip_flag`, `ver_transform_skip_flag`) chỉ báo xem có hay không biến đổi ngược của khối hiện thời bị bỏ qua.

Mặc dù các phương án được mô tả trên đã được mô tả trên cơ sở của một chuỗi các bước hoặc các lưu đồ, chúng không giới hạn thứ tự các chuỗi thời gian của sáng chế, và có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo các thứ tự khác nhau khi cần thiết. Hơn nữa, mỗi trong số các thành phần (ví dụ, các đơn vị, các môđun, v.v.) cấu thành sơ đồ khối theo các phương án được mô tả trên có thể được thực hiện bởi thiết bị phần cứng hoặc phần mềm, và nhiều các thành phần. Hoặc nhiều các thành phần có thể được kết hợp và được thực hiện bởi một thiết bị phần cứng hoặc phần mềm. Các phương án được mô tả trên có thể được thực hiện dưới dạng các lệnh chương trình mà có thể được chạy qua các thành phần máy tính khác nhau và được ghi trong phương tiện ghi máy tính đọc được. Phương tiện ghi máy tính đọc được có thể bao gồm một trong sự kết hợp của các lệnh chương trình, các tập tin dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu, và tương tự. Các ví dụ của phương tiện máy tính đọc được bao gồm phương tiện mạng từ tính chẳng hạn như các đĩa cứng, các đĩa mềm và băng từ, phương tiện ghi quang chẳng hạn như CD-ROM và DVD, phương tiện quang từ chẳng hạn như các đĩa mềm quang học, phương tiện, và các thiết bị phần cứng được tạo cấu hình cụ thể để lưu trữ và thực hiện các lệnh chương trình chẳng hạn như ROM, RAM, bộ nhớ chớp, và tương tự. Thiết bị phần cứng có thể tạo cấu hình để hoạt động như một hoặc nhiều các môđun phần mềm để thực hiện quy trình theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho các thiết bị điện tử có khả năng mã hóa/giải mã video.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video, phương pháp bao gồm các bước:

xác định, dựa trên cờ thứ nhất được báo hiệu thông qua dòng bit, xem khối tạo mã có được phân chia thành hai phần chia hay không, cờ thứ nhất chỉ báo xem có phân chia khối tạo mã thành hai phần chia hay không;

xác định, dựa trên cờ thứ hai được báo hiệu thông qua dòng bit, xem khối tạo mã được phân chia theo cách đối xứng hay không đối xứng khi được xác định là có phân chia khối tạo mã, cờ thứ hai chỉ báo xem có phân chia khối tạo mã theo cách đối xứng hay không, cờ thứ hai được báo hiệu phản hồi lại việc xác định rằng khối tạo mã được phân chia thành hai phần chia; và

xác định, dựa trên cờ thứ ba được báo hiệu thông qua dòng bit, xem khối tạo mã được phân chia theo chiều dọc hay theo chiều ngang, cờ thứ ba chỉ báo chiều phân chia, cờ thứ ba được báo hiệu phản hồi lại việc xác định rằng khối tạo mã được phân chia theo cách không đối xứng,

trong đó khi được xác định là có phân chia khối tạo mã theo cách không đối xứng, khối tạo mã được phân chia thành phần chia thứ nhất bằng $1/4$ kích cỡ của khối tạo mã và phần chia thứ hai bằng $3/4$ kích cỡ của khối tạo mã,

trong đó các vị trí của phần chia thứ nhất và phần chia thứ hai được xác định dựa trên cờ thứ tư được báo hiệu thông qua dòng bit,

trong đó khi khối tạo mã được phân chia theo chiều ngang, cờ thứ tư chỉ báo xem phần chia thứ nhất có phải là phần chia bên trên trong số hai phần chia hay không,

trong đó khi khối tạo mã được phân chia theo chiều dọc, cờ thứ tư chỉ báo xem phần chia thứ nhất có phải là phần chia bên trái trong số hai phần chia hay không, và

trong đó việc xem có được cho phép phân chia khối tạo mã theo cách không đối xứng hay không được xác định dựa trên kích cỡ của khối tạo mã.

2. Phương pháp mã hóa video, phương pháp bao gồm các bước:

mã hóa cờ thứ nhất thành dòng bit bằng cách xác định xem khối tạo mã

có được phân chia thành hai phần chia hay không, cờ thứ nhất chỉ báo xem có phân chia khối tạo mã thành hai phần chia hay không;

mã hóa cờ thứ hai thành dòng bit bằng cách xác định xem khối tạo mã được phân chia đối xứng hay không đối xứng khi được xác định là có phân chia khối tạo mã, cờ thứ hai chỉ báo xem có phân chia khối tạo mã đối xứng hay không; và

mã hóa cờ thứ ba thành dòng bit bằng cách xác định xem khối tạo mã được phân chia theo chiều dọc hay theo chiều ngang, cờ thứ ba chỉ báo chiều phân chia, cờ thứ ba được mã hóa phản hồi lại việc xác định rằng khối tạo mã được phân chia không đối xứng,

trong đó khi được xác định là có phân chia khối tạo mã theo cách không đối xứng, khối tạo mã được phân chia thành phần chia thứ nhất bằng $1/4$ kích cỡ của khối tạo mã và phần chia thứ hai bằng $3/4$ kích cỡ của khối tạo mã,

trong đó cờ thứ tư còn được mã hóa thành dòng bit bằng cách xác định các vị trí của phần chia thứ nhất và phần chia thứ hai,

trong đó khi khối tạo mã được phân chia theo chiều ngang, cờ thứ tư chỉ báo xem phần chia thứ nhất có phải là phần chia bên trên trong số hai phần chia hay không,

trong đó khi khối tạo mã được phân chia theo chiều dọc, cờ thứ tư chỉ báo xem phần chia thứ nhất có phải là phần chia bên trái trong số hai phần chia hay không, và

trong đó việc xem có được cho phép phân chia khối tạo mã theo cách không đối xứng hay không được xác định dựa trên kích cỡ của khối tạo mã.

3. Phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời để lưu trữ dữ liệu được kết hợp với tín hiệu video, bao gồm:

luồng dữ liệu được lưu trữ trong phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời, luồng dữ liệu bao gồm ít nhất một trong số cờ thứ nhất chỉ báo xem có phân chia khối tạo mã thành hai phần chia hay không, cờ thứ hai chỉ báo xem có phân chia khối tạo mã theo cách đối xứng hay không, hoặc cờ thứ ba chỉ

báo chiều phân chia,

trong đó cờ thứ hai được mã hóa thành luồng dữ liệu phản hồi lại khối tạo mã được phân chia thành hai phần chia,

trong đó cờ thứ ba được mã hóa thành luồng dữ liệu phản hồi lại khối tạo mã được phân chia theo cách không đối xứng,

trong đó việc xem khối tạo mã có được phân chia thành hai phần chia hay không được xác định dựa vào cờ thứ nhất,

trong đó việc xem khối tạo mã có được phân chia theo cách đối xứng hay không đối xứng được xác định dựa vào cờ thứ hai,

trong đó việc xem khối tạo mã có được phân chia theo chiều dọc hay theo chiều ngang được xác định dựa vào cờ thứ ba,

trong đó khi được xác định là có phân chia khối tạo mã theo cách không đối xứng, khối tạo mã được phân chia thành phần chia thứ nhất bằng $1/4$ kích cỡ của khối tạo mã và phần chia thứ hai bằng $3/4$ kích cỡ của khối tạo mã,

trong đó luồng dữ liệu còn bao gồm cờ thứ tư để xác định các vị trí của phần chia thứ nhất và phần chia thứ hai,

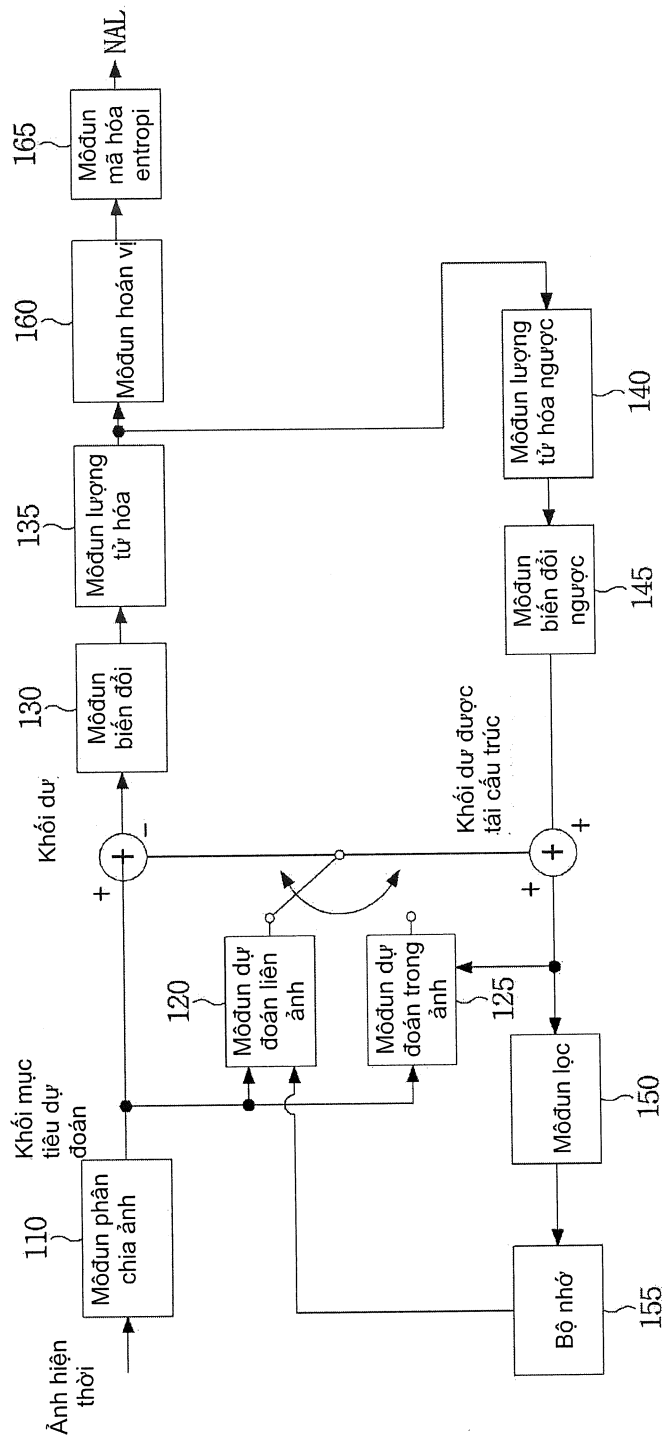
trong đó khi khối tạo mã được phân chia theo chiều ngang, cờ thứ tư chỉ báo xem phần chia thứ nhất có phải là phần chia bên trên trong số hai phần chia hay không,

trong đó khi khối tạo mã được phân chia theo chiều dọc, cờ thứ tư chỉ báo xem phần chia thứ nhất có phải là phần chia bên trái trong số hai phần chia hay không, và

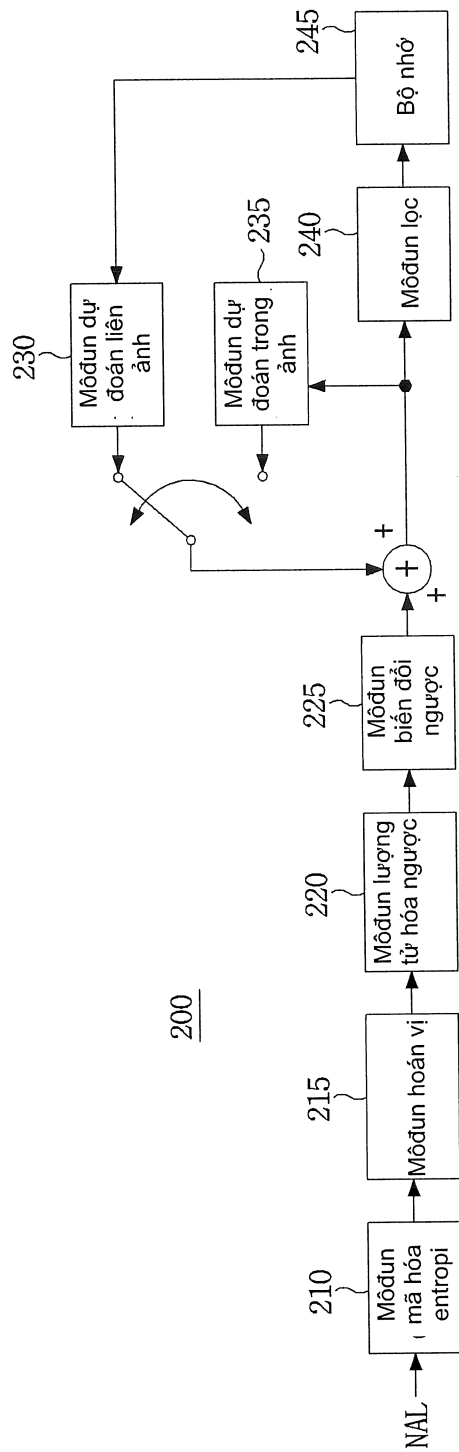
trong đó việc xem có được cho phép phân chia khối tạo mã theo cách không đối xứng hay không được xác định dựa trên kích cỡ của khối tạo mã.

[FIG 1]

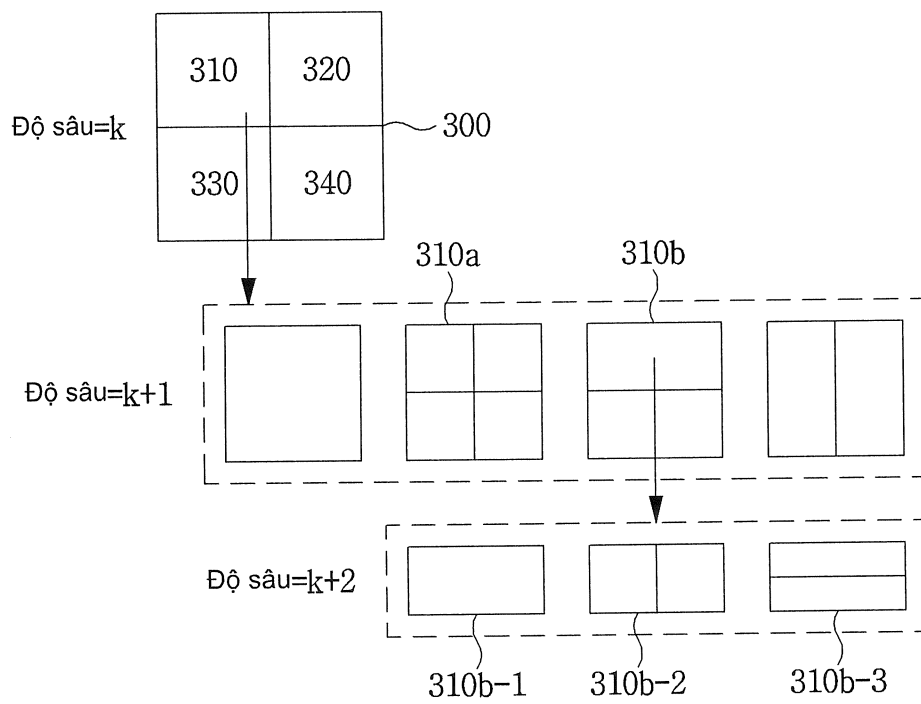
100



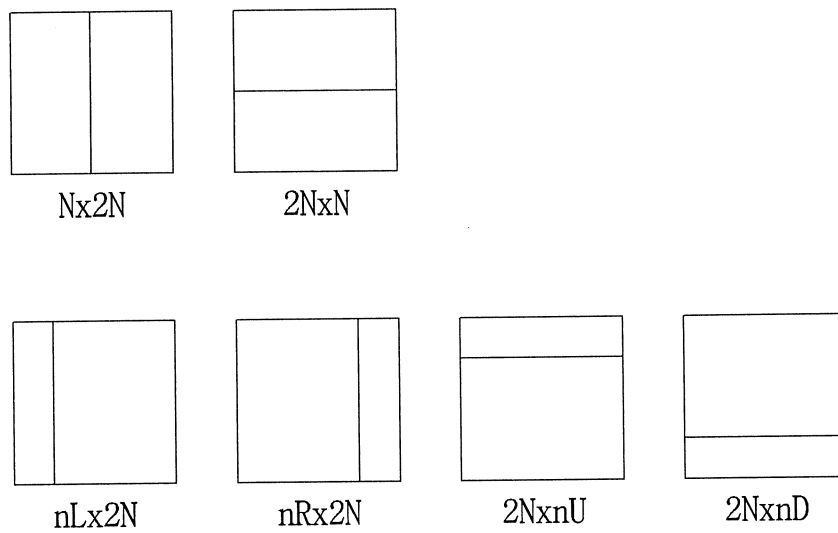
[FIG 2]



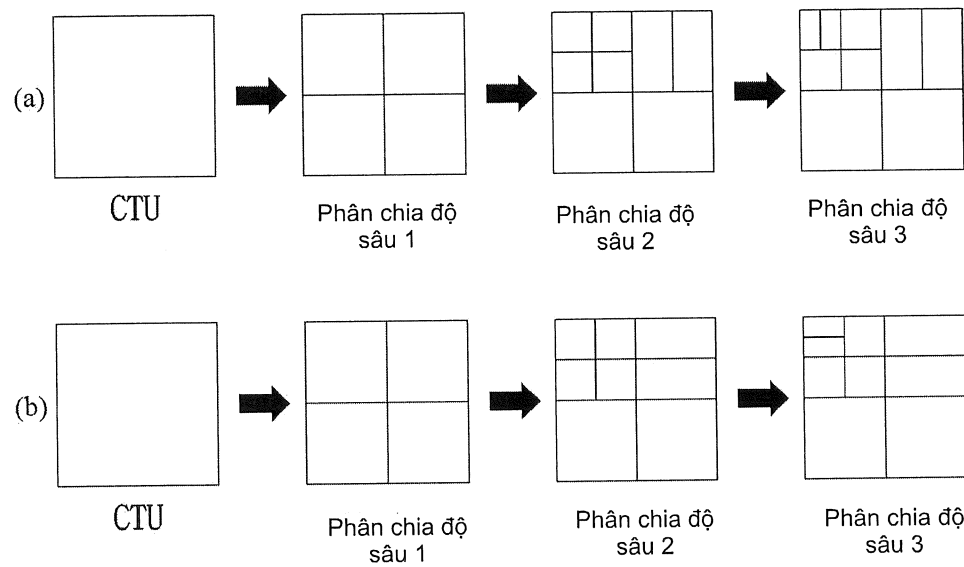
[FIG 3]



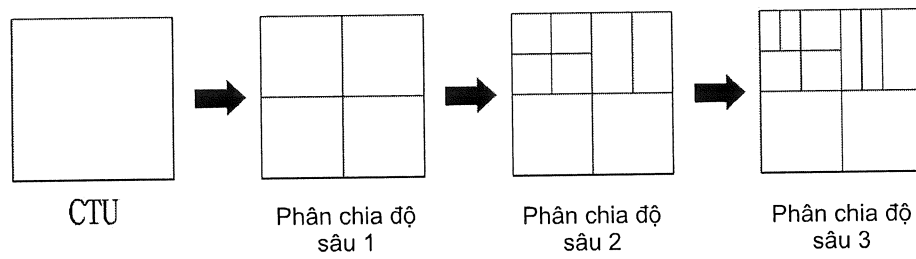
[FIG 4]



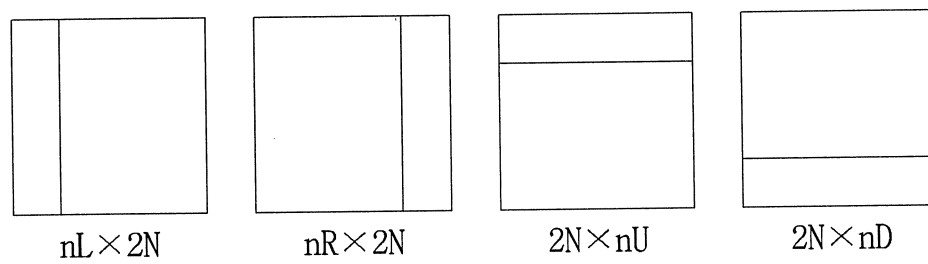
[FIG 5]



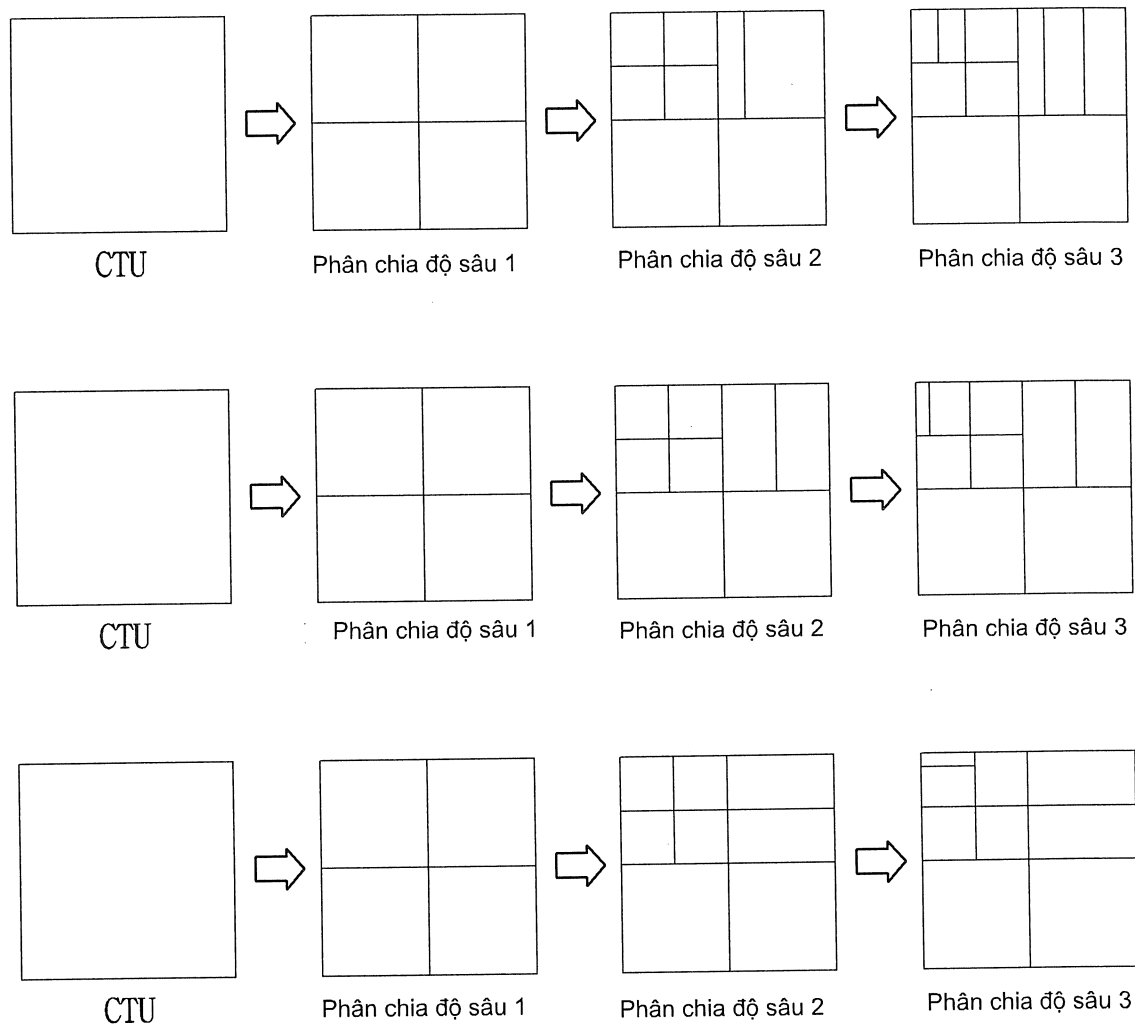
[FIG 6]



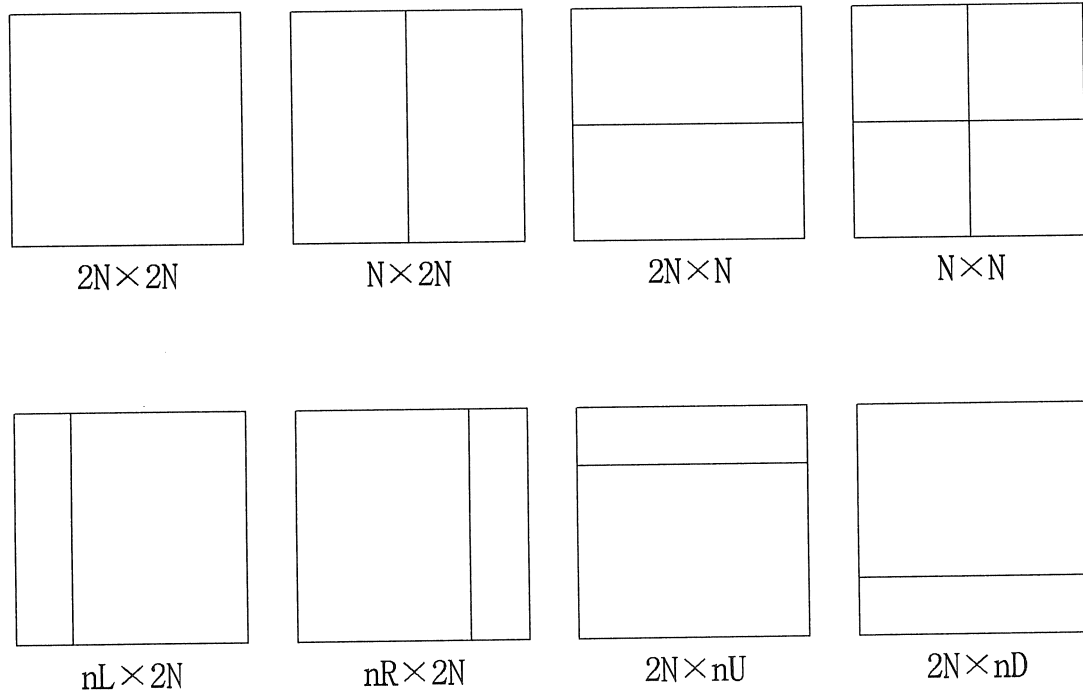
[FIG 7]



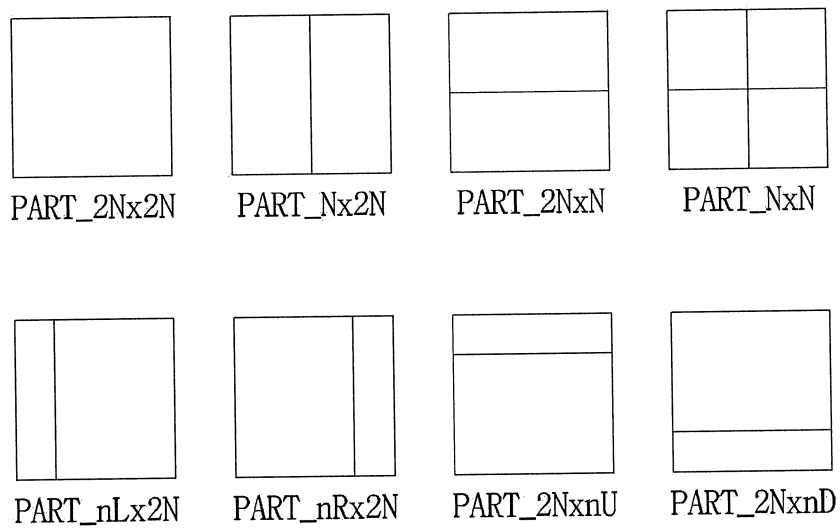
[FIG 8]



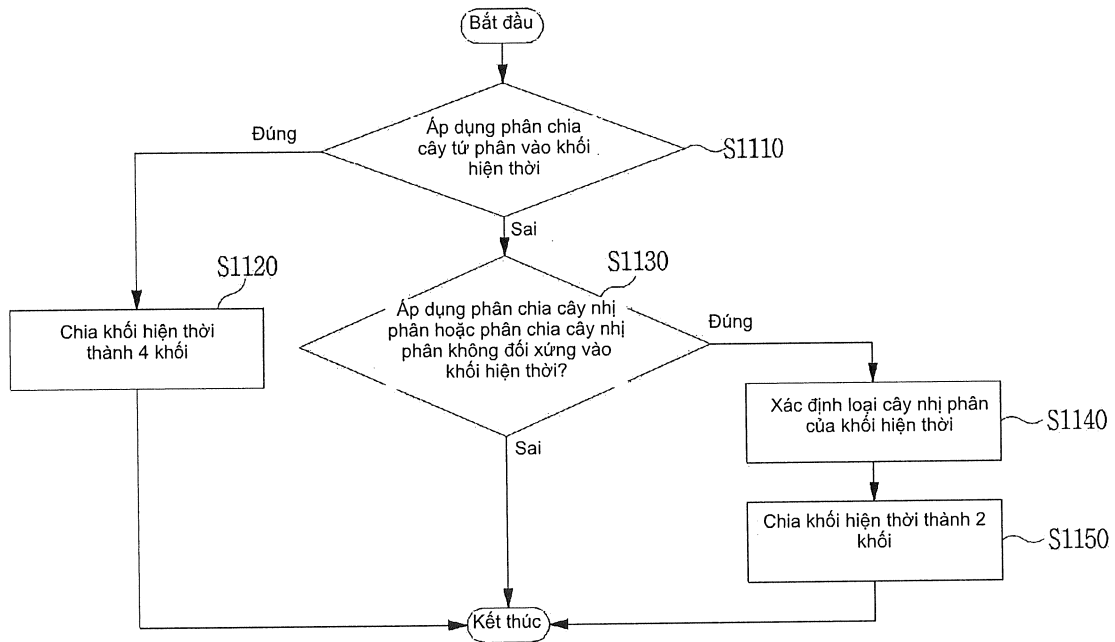
[FIG 9]



[FIG 10]



[FIG 11]



[FIG 12]

