



(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)



1-0037242

(51)^{2019.01} H04N 19/11; H04N 19/96; H04N
19/196; H04N 19/136; H04N 19/176

(13) B

(21) 1-2019-05998

(22) 26/03/2018

(86) PCT/JP2018/011953 26/03/2018

(87) WO2018/198626 01/11/2018

(30) 2017-089252 28/04/2017 JP

(45) 25/10/2023 427

(43) 27/04/2020 385ASC

(73) Godo Kaisha IP Bridge 1 (JP)

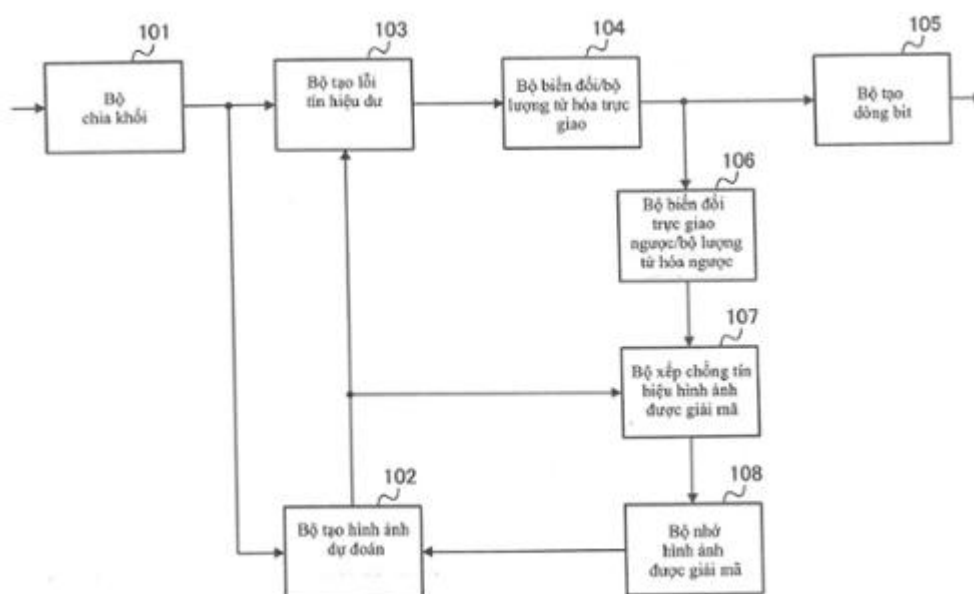
c/o Sakura Sogo Jimusho, 1-11 Kanda-Jimbocho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0051,
Japan

(72) Shigeru FUKUSHIMA (JP); Hiroya NAKAMURA (JP); Toru KUMAKURA (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ MÃ HOÁ HÌNH ẢNH, PHƯƠNG PHÁP MÃ HOÁ HÌNH ẢNH, THIẾT BỊ GIẢI MÃ HÌNH ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa hình ảnh chia hình ảnh thành các khối và thực hiện mã hóa từng khối được chia. Bộ chia khối tín hiệu sơ cấp (101) chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và tạo ra khối tín hiệu sơ cấp. Bộ chia khối tín hiệu thứ cấp (101) chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và tạo ra khối tín hiệu thứ cấp. Bộ dự đoán tín hiệu sơ cấp (102) dự đoán tín hiệu sơ cấp, và bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp (102) dự đoán tín hiệu thứ cấp. Bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp (102) có thể thực hiện chế độ dự đoán liên ảnh về việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ cấp được mã hóa, và chế độ dự đoán liên ảnh được giới hạn dựa trên ít nhất một kích thước của khối tín hiệu sơ cấp và kích thước của khối tín hiệu thứ cấp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật chia hình ảnh thành các khối, và việc thực hiện việc mã hóa và giải mã từng khối đã được chia.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình giải mã và mã hóa hình ảnh, hình ảnh được chia thành các khối là nhóm bao gồm số các điểm ảnh định trước, và mã hóa và giải mã được thực hiện cho mỗi khối. Bằng cách thực hiện việc chia khối thích hợp, hiệu quả mã hóa của chế độ dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán liên ảnh được cải thiện. Ngoài ra, trong chế độ dự đoán nội ảnh, bằng cách dự đoán tín hiệu thứ cấp từ hình ảnh được giải mã của tín hiệu sơ cấp, hiệu quả mã hóa được cải thiện.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu bằng sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2013-90015 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, nếu tín hiệu thứ cấp được dự đoán từ hình ảnh được giải mã của tín hiệu sơ cấp, thì lượng xử lý gia tăng và hình thành mối tương quan ràng buộc giữa xử lý tín hiệu sơ cấp và xử lý tín hiệu thứ cấp và khiến cho thực hiện việc xử lý song song trở nên khó khăn.

Sáng chế đã được bộc lộ theo quan điểm của tình huống này và mục đích của sáng chế là cung cấp kỹ thuật nâng cao hiệu quả mã hóa bằng cách thực hiện việc chia khối phù hợp cho việc mã hóa và giải mã hình ảnh.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế là thiết bị mã hóa hình ảnh chia hình ảnh thành nhiều khối và thực hiện mã hóa cho các khối được chia, thiết bị mã hóa hình ảnh này bao gồm bộ chia

khối tín hiệu sơ cấp (101) được tạo cấu hình để chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và tạo ra khối tín hiệu sơ cấp, bộ chia khối tín hiệu thứ cấp (101) được tạo cấu hình để chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và tạo ra khối tín hiệu thứ cấp, bộ dự đoán tín hiệu sơ cấp (102) được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu sơ cấp, và bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp (102) được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu thứ cấp. Bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp (102) có thể thực hiện chế độ dự đoán liên ảnh về việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ cấp được mã hóa, và chế độ dự đoán liên ảnh được giới hạn dựa trên ít nhất một kích thước của khối tín hiệu sơ cấp và kích thước của khối tín hiệu thứ cấp.

Theo phương án khác của sáng chế là phương pháp mã hóa hình ảnh. Phương pháp là phương pháp mã hóa hình ảnh chia hình ảnh thành các khối và thực hiện việc mã hóa đối với mỗi khối được chia, và phương pháp mã hóa hình ảnh này bao gồm bước chia khối tín hiệu sơ cấp bao gồm việc chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và việc tạo ra khối tín hiệu sơ cấp, bước chia khối tín hiệu thứ cấp bao gồm việc chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và việc tạo ra khối tín hiệu thứ cấp, bước dự đoán tín hiệu sơ cấp bao gồm việc dự đoán tín hiệu sơ cấp, và bước dự đoán tín hiệu thứ cấp bao gồm việc dự đoán tín hiệu thứ cấp. Bước dự đoán tín hiệu thứ cấp có thể thực hiện chế độ dự đoán liên ảnh về việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ cấp được mã hóa, và chế độ dự đoán liên ảnh được giới hạn dựa trên ít nhất một trong số kích thước của khối tín hiệu sơ cấp và kích thước của khối tín hiệu thứ cấp.

Theo phương án khác nữa của sáng chế là thiết bị giải mã hình ảnh. Thiết bị là thiết bị giải mã hình ảnh chia hình ảnh thành các khối và thực hiện việc giải mã đối với mỗi khối được chia, thiết bị giải mã hình ảnh bao gồm bộ chia khối tín hiệu sơ cấp (202) được tạo cấu hình để chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và tạo ra khối tín hiệu sơ cấp, bộ chia khối tín hiệu thứ cấp (202) được tạo cấu hình để chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và tạo ra khối tín hiệu thứ cấp, bộ dự đoán tín hiệu sơ cấp (204) được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu sơ cấp, và bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp (204) được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu thứ cấp. Bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp (204) có thể thực hiện chế độ dự đoán liên ảnh về việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ

cấp được giải mã, và chế độ dự đoán liên ảnh được giới hạn dựa trên ít nhất một kích thước của khối tín hiệu sơ cấp và kích thước của khối tín hiệu thứ cấp.

Theo phương án khác nữa của sáng chế là phương pháp giải mã hình ảnh. Phương pháp là phương pháp giải mã hình ảnh chia hình ảnh thành các khối và thực hiện việc giải mã đối với mỗi khối được chia, và phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm bước chia khối tín hiệu sơ cấp bao gồm việc chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và việc tạo ra khối tín hiệu sơ cấp, bước chia khối tín hiệu thứ cấp bao gồm việc chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và việc tạo ra khối tín hiệu thứ cấp, bước dự đoán tín hiệu sơ cấp bao gồm việc dự đoán tín hiệu sơ cấp, và bước dự đoán tín hiệu thứ cấp bao gồm việc dự đoán tín hiệu thứ cấp. Bước dự đoán tín hiệu thứ cấp có thể thực hiện việc dự đoán liên ảnh về việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ cấp được giải mã, và việc dự đoán liên ảnh được giới hạn dựa trên ít nhất một kích thước của khối tín hiệu sơ cấp và kích thước của khối tín hiệu thứ cấp.

Ngoài ra, bất kỳ sự kết hợp nào của các yếu tố cấu thành được mô tả ở trên và khía cạnh thu được bằng cách chuyển đổi thuật ngữ trong sáng chế giữa một phương pháp, thiết bị, hệ thống, thiết bị ghi, chương trình máy tính và tương tự cũng có hiệu quả như khía cạnh của sáng chế.

Theo sáng chế, có thể thực hiện việc phân chia khối phù hợp cho việc mã hóa và giải mã hình ảnh, nâng cao hiệu quả mã hóa và cung cấp việc mã hóa và giải mã hình ảnh với số lượng xử lý nhỏ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án thứ nhất.

Fig.2 là sơ đồ cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án thứ nhất.

Fig.3 là lưu đồ minh họa việc phân chia thành các khối cây và việc phân chia từng khối cây.

Fig.4 là sơ đồ minh họa trạng thái trong đó hình ảnh đầu vào được chia thành các khối cây.

Fig.5 là sơ đồ minh họa máy scan-z.

Fig.6 là sơ đồ minh họa khối cây được chia thành bốn theo các chiều dọc và chiều ngang.

Fig.7 là sơ đồ minh họa khối cây được chia thành hai theo chiều ngang.

Fig.8 là sơ đồ minh họa khối cây được chia thành hai theo chiều dọc.

Fig.9 là lưu đồ minh họa việc xử lý trên mỗi khối được chia khi khối cây được chia thành bốn theo các chiều ngang và chiều dọc.

Fig.10 là lưu đồ minh họa việc xử lý trên mỗi khối được chia khi khối cây được chia thành hai theo chiều ngang.

Fig.11 là sơ đồ minh họa trạng thái phân chia lại của khối được chia khi khối cây được chia thành hai theo chiều ngang.

Fig.12 là lưu đồ minh họa việc xử lý trên mỗi khối được chia khi khối cây được chia thành hai theo chiều dọc.

Fig.13 là sơ đồ minh họa trạng thái phân chia lại của khối được chia khi khối cây được chia thành hai theo chiều dọc.

Fig.14 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cú pháp liên quan đến việc phân chia khối của phương án thứ nhất.

Fig.15 là sơ đồ minh họa chế độ dự đoán nội ảnh.

Fig.16 là sơ đồ minh họa chế độ dự đoán liên ảnh.

Fig.17 là sơ đồ minh họa định dạng chênh lệch màu.

Fig.18 là sơ đồ minh họa chế độ dự đoán chênh lệch độ sáng màu trong ảnh.

Fig.19 là lưu đồ minh họa chế độ dự đoán chênh lệch độ sáng màu trong ảnh.

Fig.20 là sơ đồ minh họa trường hợp mà kích thước của khối chênh lệch màu lớn hơn kích thước của khối độ sáng.

Fig.21 là sơ đồ minh họa trường hợp mà kích thước của khối chênh lệch màu nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng.

Fig.22 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cú pháp của chế độ dự đoán chênh lệch màu trong ảnh.

Fig.23 là sơ đồ minh họa một ví dụ về chế độ dự đoán chênh lệch màu trong ảnh bằng cách thay thế điểm ảnh lân cận.

Fig.24 là sơ đồ minh họa chế độ dự đoán chênh lệch độ sáng màu trong ảnh được dựa trên sự chênh lệch trong kích thước của khối độ sáng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án của sáng chế đề xuất kỹ thuật mã hóa hình ảnh bao gồm việc chia hình ảnh thành các khối hình chữ nhật, và mã hóa/giải mã khối được chia.

Phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200 theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả.

Fig.1 là sơ đồ cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 theo phương án thứ nhất. Ở đây, Fig.1 chỉ minh họa luồng dữ liệu liên quan đến tín hiệu hình ảnh và luồng dữ liệu liên quan đến thông tin bổ sung không được minh họa. Mỗi bộ phận cấu thành cung cấp thông tin bổ sung ngoài tín hiệu hình ảnh, chẳng hạn như vector chuyển động hoặc chế độ dự đoán, cho bộ tạo dòng bit 105, và bộ tạo dòng bit 105 này tạo ra dữ liệu được mã hóa tương ứng.

Bộ chia khối 101 chia hình ảnh thành các khối mục tiêu mã hóa, mỗi khối đóng vai trò là bộ xử lý mã hóa và cung cấp tín hiệu hình ảnh trong khối mục tiêu mã hóa cho bộ tạo tín hiệu lỗi dư 103. Ngoài ra, bộ chia khối 101 cung cấp tín hiệu hình ảnh trong khối mục tiêu mã hóa cho bộ tạo hình ảnh dự đoán 102 để đánh giá mức độ trùng khớp của hình ảnh dự đoán.

Bộ chia khối 101 tạo ra khối mục tiêu mã hóa bằng cách chia đệ quy một hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước được định trước. Bộ chia khối 101 bao gồm

bốn bộ tách tạo ra bốn khối bằng cách chia một khối mục tiêu theo cách chia độ quy thành bốn theo các chiều ngang và chiều dọc, và hai bộ tách tạo ra hai khối bằng cách chia một khối mục tiêu theo cách chia độ quy thành hai theo chiều ngang hoặc chiều dọc. Hoạt động chi tiết của bộ chia khối 101 sẽ được mô tả sau.

Bộ tạo hình ảnh dự đoán 102 thực hiện chế độ dự đoán nội ảnh hoặc chế độ dự đoán liên ảnh từ tín hiệu hình ảnh được giải mã được cung cấp từ bộ nhớ hình ảnh được giải mã 108 và tạo ra tín hiệu hình ảnh dự đoán. Tín hiệu hình ảnh trong khối mục tiêu mã hóa được cung cấp từ bộ chia khối 101 được sử dụng để đánh giá trong chế độ dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán liên ảnh. Trong chế độ dự đoán nội ảnh, sử dụng tín hiệu hình ảnh của khối mục tiêu mã hóa được cung cấp từ bộ chia khối 101 và tín hiệu hình ảnh của khối được mã hóa lân cận lân cận một khối mục tiêu mã hóa tồn tại trong cùng một hình ảnh như một khối mục tiêu mã hóa được cung cấp từ bộ nhớ hình ảnh được giải mã 108, tín hiệu hình ảnh dự đoán được tạo ra. Trong chế độ dự đoán liên ảnh, sử dụng tín hiệu hình ảnh của khối mục tiêu mã hóa được cung cấp từ bộ chia khối 101, hình ảnh được mã hóa được lưu trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 108 và cung cấp trước hoặc sau hình ảnh bao gồm khối mục tiêu mã hóa (hình ảnh mã hóa) theo trình tự thời gian được coi là hình ảnh tham chiếu, việc đánh giá mức độ trùng khớp khối chẳng hạn như việc trùng khớp khối được thực hiện giữa hình ảnh mã hóa và hình ảnh tham chiếu, vector chuyển động biểu thị số chuyển động được lấy, việc bù chuyển động được thực hiện từ hình ảnh tham chiếu dựa trên số chuyển động và tín hiệu hình ảnh dự đoán được tạo ra. Bộ tạo hình ảnh dự đoán 102 cung cấp tín hiệu hình ảnh dự đoán được tạo ra theo cách này, cho bộ tạo tín hiệu lỗi dư 103.

Bộ tạo tín hiệu lỗi dư 103 tạo ra tín hiệu lỗi còn lại bằng cách thực hiện phép trừ của tín hiệu hình ảnh được mã hóa và tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ tạo hình ảnh dự đoán 102 và cung cấp tín hiệu lỗi còn lại đến bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao 104.

Bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao 104 thực hiện việc chuyển đổi và lượng tử hóa trực giao của tín hiệu lỗi còn lại được cung cấp từ bộ tạo tín hiệu lỗi dư 103, và cung cấp tín hiệu lỗi còn lại được đưa vào để chuyển đổi và lượng tử hóa trực giao, đến bộ tạo dòng bit 105 và bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao ngược 106.

Bộ tạo dòng bit 105 tạo ra một dòng bit cho tín hiệu lỗi còn lại được đưa vào để chuyển đổi và lượng tử hóa trực giao được cung cấp từ bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao 104. Ngoài ra, bộ tạo dòng bit 105 tạo ra dòng bit tương ứng như thông tin bổ sung chẳng hạn như vector chuyển động, chế độ dự đoán, hoặc thông tin chia khối.

Bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao ngược 106 thực hiện việc lượng tử hóa ngược và chuyển đổi trực giao ngược của tín hiệu lỗi còn lại được đưa vào chuyển đổi và lượng tử hóa trực giao mà được cung cấp bởi bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao 104 và cung cấp tín hiệu lỗi còn lại vào lượng tử hóa ngược và chuyển đổi trực giao ngược, đến bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 107.

Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 107 tạo ra hình ảnh được giải mã bằng cách thêm tín hiệu hình ảnh dự đoán được tạo ra bởi bộ tạo hình ảnh dự đoán 102, và tín hiệu lỗi còn lại được đưa vào lượng tử hóa ngược và chuyển đổi trực giao ngược bằng bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao ngược 106, và lưu hình ảnh được giải mã trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 108. Ngoài ra, trong một số trường hợp, việc xử lý lọc để làm giảm sự biến dạng khối gây ra bởi bằng việc mã hóa được thực hiện trên hình ảnh được giải mã, và hình ảnh được giải mã thu được được lưu trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 108.

Fig.2 là sơ đồ cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh 200 theo phương án thứ nhất. Ở đây, Fig.2 chỉ minh họa luồng dữ liệu liên quan đến tín hiệu hình ảnh và luồng dữ liệu liên quan đến thông tin bổ sung không được minh họa. Bộ giải mã dòng bit 201 cung cấp thông tin bổ sung ngoài tín hiệu hình ảnh, chẳng hạn như vector chuyển động hoặc chế độ dự đoán, cho từng bộ phận cấu thành và sử dụng thông tin bổ sung để xử lý tương ứng.

Bộ giải mã dòng bit 201 giải mã dòng bit được cung cấp và cung cấp tín hiệu lỗi còn lại vào quá trình chuyển đổi và lượng tử hóa trực giao, đến bộ chia khối 202.

Bộ chia khối 202 quyết định hình dạng của khối mục tiêu giải mã dựa trên thông tin phân chia khối được giải mã và cung cấp tín hiệu lỗi còn lại của khối mục tiêu giải mã quyết định được đưa vào chuyển đổi và lượng tử hóa trực giao, đến bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao ngược 203.

Bộ chia khối 202 tạo ra khối mục tiêu giải mã bằng cách chia đệ quy hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước được định trước, dựa trên thông tin phân chia khối được giải mã. Bộ chia khối 202 bao gồm bốn bộ tách tạo ra bốn khối bằng cách chia một khối mục tiêu theo cách chia đệ quy thành bốn theo các chiều ngang và chiều dọc, và hai bộ tách tạo ra hai khối bằng cách chia một khối mục tiêu theo cách chia đệ quy thành hai theo chiều ngang hoặc chiều dọc. Hoạt động chi tiết của bộ chia khối 202 sẽ được mô tả sau.

Bộ biến đổi trực giao ngược/bộ lượng tử hóa ngược 203 thực hiện việc chuyển đổi trực giao ngược và lượng tử hóa ngược trên tín hiệu lỗi còn lại được cung cấp được đưa vào chuyển đổi hoặc lượng tử hóa trực giao, và thu được tín hiệu lỗi còn lại được đưa vào chuyển đổi trực giao ngược và lượng tử hóa ngược.

Bộ tạo hình ảnh dự đoán 204 tạo ra tín hiệu hình ảnh dự đoán từ tín hiệu hình ảnh được giải mã được cung cấp từ bộ nhớ hình ảnh được giải mã 206, và cung cấp tín hiệu hình ảnh dự đoán đến bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 205.

Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 205 tạo ra tín hiệu hình ảnh được giải mã bằng cách thêm vào tín hiệu hình ảnh dự đoán được tạo ra bởi bộ tạo hình ảnh dự đoán 204, và tín hiệu lỗi còn lại được đưa vào chuyển đổi trực giao ngược và lượng tử hóa ngược bằng bộ biến đổi trực giao ngược/bộ lượng tử hóa ngược 203, đưa ra tín hiệu hình ảnh được giải mã, và lưu tín hiệu hình ảnh được giải mã vào trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 206. Ngoài ra, trong một số trường hợp, việc xử lý lọc để làm giảm sự biến dạng khối gây ra bởi bằng việc mã hóa được thực hiện trên hình ảnh được giải mã, và hình ảnh được giải mã thu được được lưu trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 206.

Hoạt động của bộ chia khối 101 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 sẽ được mô tả chi tiết. Fig.3 là lưu đồ minh họa việc phân chia thành các khối cây và việc phân chia từng khối cây.

Đầu tiên, hình ảnh đầu vào được phân chia thành các khối cây có kích thước được định trước (S1000). Ví dụ, khối cây bao gồm 128 điểm ảnh x 128 điểm ảnh. Tuy nhiên, kích thước của khối cây không bị giới hạn bởi 128 điểm ảnh x 128 điểm ảnh,

kích thước bất kỳ có thể được sử dụng miễn là khối cây là hình chữ nhật. Ngoài ra, như đối với kích thước và hình dạng của khối cây, các giá trị cố định có thể được xác định trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể quyết định kích thước khối và ghi lại kích thước khối theo dòng bit và thiết bị giải mã có thể sử dụng kích thước khối được ghi. Fig.4 minh họa trạng thái trong đó hình ảnh đầu vào được chia thành các khối cây. Các khối cây được mã hóa và giải mã theo thứ tự máy quét raster, nghĩa là từ trái sang phải và từ trên xuống dưới.

Mỗi khối cây còn được chia thành các khối hình chữ nhật. Mỗi khối cây được mã hóa và giải mã thứ tự máy quét z. Fig.5 minh họa thứ tự máy quét z. Trong máy quét z, việc mã hóa và giải mã được thực hiện theo thứ tự phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái và phía dưới bên phải. Từng khối cây có thể được chia thành bốn hoặc hai, và từng khối cây theo các chiều ngang và chiều dọc. Từng khối cây được chia thành hai theo chiều ngang hoặc chiều dọc. Fig.6 là sơ đồ minh họa khối cây được chia thành bốn theo các chiều dọc và chiều ngang. Fig.7 là sơ đồ minh họa khối cây được chia thành hai theo chiều ngang. Fig.8 là sơ đồ minh họa khối cây được chia thành hai theo chiều dọc.

Việc mô tả sẽ được tiếp tục đề cập lại Fig.3. Nó được xác định xem có chia khối cây thành bốn theo chiều ngang và chiều dọc hay không (S1001).

Khi xác định rằng mỗi khối cây được chia thành bốn (S1001: YES), mỗi khối cây được chia thành bốn (S1002) và mỗi quy trình của các khối được chia thành bốn theo chiều ngang và chiều dọc được thực hiện (S1003). Quá trình phân chia lại các khối được chia thành bốn sẽ được mô tả sau (Fig.9).

Khi nó được xác định là mỗi khối cây không được chia thành bốn (S1001: No), nó được xác định xem có hay không chia mỗi khối cây thành hai (S1004).

Khi nó được xác định là mỗi khối cây được chia thành hai (S1004: Yes), nó được xác định xem có hay không thiết lập chiều trong đó mỗi khối cây được chia thành hai theo chiều ngang (S1005).

Khi xác định chiều trong đó mỗi khối cây được chia thành hai được đặt theo chiều ngang (S1005: Yes), mỗi khối cây được chia thành hai theo chiều ngang (S1006)

và mỗi quy trình của các khối được chia thành hai theo chiều ngang được thực hiện (S1007). Quá trình chia lại của các khối được chia thành hai theo chiều ngang sẽ được mô tả sau (Fig.10).

Khi xác định chiều trong đó mỗi khối cây được chia thành hai được đặt không theo chiều ngang mà theo chiều dọc (S1005: No), mỗi khối cây được chia thành hai theo chiều dọc (S1008) và mỗi quá trình các khối được chia thành hai theo chiều dọc được thực hiện (S1009). Quá trình chia lại của các khối được chia thành hai theo chiều ngang sẽ được mô tả sau (Fig.11).

Khi xác định mỗi khối cây không được chia thành hai (S1004: No), mỗi khối cây không được chia và kết thúc quá trình phân chia khối (S1010).

Sau đó, việc xử lý trên mỗi khối được chia khi khối cây được chia thành bốn theo các chiều ngang và chiều dọc sẽ được mô tả bằng cách sử dụng lưu đồ trên Fig.9.

Nó được xác định xem có chia lại khối cây thành bốn theo chiều ngang và chiều dọc hay không (S1101).

Khi xác định là mỗi khối cây được chia thành bốn (S1101: YES), mỗi khối cây được chia lại thành bốn (S1102) và mỗi quy trình của các khối được chia lại thành bốn theo chiều ngang và chiều dọc được thực hiện (S1103).

Khi nó được xác định là mỗi khối không được chia lại thành bốn (S1101: No), nó được xác định xem có hay không chia mỗi khối thành hai (S1104).

Khi nó được xác định là mỗi khối được chia thành hai (S1104: Yes), nó được xác định không đặt theo chiều trong đó mỗi khối được chia thành hai theo chiều ngang (S1105).

Khi xác định chiều trong đó mỗi được chia thành hai được đặt theo chiều ngang (S1105: Yes), mỗi khối được chia thành hai theo chiều ngang (S1106) và mỗi quy trình của các khối được chia thành hai theo chiều ngang được thực hiện (S1107).

Khi xác định chiều trong đó mỗi khối được chia thành hai được đặt không theo chiều ngang (S1105: No), mỗi khối được chia thành hai theo chiều dọc (S1108) và mỗi

quy trình của các khối được chia thành hai theo chiều dọc được thực hiện (S1109).

Khi xác định mỗi khối không được chia thành hai (S1104: No), mỗi khối không được chia và kết thúc quá trình phân chia khối (S1110).

Việc xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.9 được thực hiện trên mỗi khối được chia thành bốn. Mỗi khối được chia thành bốn cũng được mã hóa và được giải mã theo thứ tự máy quét z.

Sau đó, việc xử lý trên mỗi khối được chia khi khối cây được chia thành hai theo chiều ngang sẽ được mô tả bằng cách sử dụng lưu đồ trên Fig.10.

Khi khối cây được chia thành hai theo chiều ngang, trước hết, nó được xác định xem có nên chia từng khối được chia thành hai, thành bốn theo chiều ngang và chiều dọc (S1201).

Khi xác định là mỗi khối cây được chia thành bốn (S1201: YES), mỗi khối cây được chia thành bốn (S1202) và mỗi quy trình của các khối được chia thành bốn theo chiều ngang và chiều dọc được thực hiện (S1203).

Khi xác định là mỗi khối không được chia thành bốn (S1201: No), nó được xác định xem có hay không chia lại mỗi khối thành hai (S1204).

Khi xác định là mỗi khối được chia lại thành hai (S1204: Yes), mỗi khối được chia theo chiều dọc (S1205), và mỗi quy trình của khối được chia thành hai theo chiều dọc được thực hiện (S1206).

Khi xác định mỗi khối không được chia lại thành hai (S1204: No), mỗi khối không được chia lại và kết thúc quá trình phân chia khối (S1207).

Fig.11 minh họa trạng thái phân chia lại của khối được chia khi khối cây được chia thành hai theo chiều ngang. Ở đây, khi một khối cây đóng vai trò là một khối gốc được chia thành hai theo chiều ngang, trong việc phân chia lại thành hai trong số các khối được chia, khối được chia chỉ được chia thành hai theo chiều dọc và được chia tự động thành hai theo chiều dọc. Ngoài ra, khi một khối cây đóng vai trò là khối gốc được chia thành hai, khối con cũng có thể bị ngăn không chia thành bốn. Điều này có

thể ngăn khối không chia theo cùng chiều với khối gốc. Do đó, có thể ngăn sự phân chia khối làm cho hình thuôn dài hơn theo chiều ngang, và tạo điều kiện cho việc xử lý mã hóa và giải mã.

Việc xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.10 được thực hiện trên mỗi khối được chia thành hai theo chiều ngang. Mỗi khối được chia thành hai cũng được mã hóa và được giải mã theo trình tự từ trên xuống dưới.

Sau đó, việc xử lý trên mỗi khối được chia khi khối cây được chia thành hai theo chiều dọc sẽ được mô tả bằng cách sử dụng lưu đồ trên Fig.12.

Khi khối cây được chia thành hai theo chiều dọc, trước hết, nó được xác định xem có nên chia từng khối được chia thành hai, thành bốn theo chiều ngang và chiều dọc (S1301) hay không.

Khi xác định là mỗi khối cây được chia thành bốn (S1301: YES), mỗi khối cây được chia thành bốn (S1302) và mỗi quy trình của các khối được chia thành bốn theo chiều ngang và chiều dọc được thực hiện (S1303).

Khi xác định là mỗi khối không được chia thành bốn (S1301: No), nó được xác định xem có hay không chia lại mỗi khối thành hai (S1304).

Khi xác định là mỗi khối được chia lại thành hai (S1304:Yes), mỗi khối được chia theo chiều ngang (S1305), và mỗi quy trình của khối được chia thành hai theo chiều ngang được thực hiện (S1306).

Khi xác định mỗi khối không được chia lại thành hai (S1304: No), mỗi khối không được chia lại và kết thúc quá trình phân chia khối (S1307).

Fig.13 minh họa trạng thái phân chia lại của khối được chia khi khối cây được chia thành hai theo chiều dọc. Ở đây, khi một khối cây đóng vai trò là một khối gốc được chia thành hai theo chiều dọc, trong việc phân chia lại thành hai trong số các khối được chia, khối được chia chỉ được chia thành hai theo chiều ngang và được chia tự động thành hai theo chiều ngang. Ngoài ra, khi một khối cây đóng vai trò là khối gốc được chia thành hai, khối con cũng có thể bị ngăn không chia thành bốn. Điều này có thể ngăn khối không chia theo cùng chiều với khối gốc. Do đó, có thể ngăn sự phân

chia khối làm cho hình thuôn dài hơn theo chiều dọc, và tạo điều kiện cho việc xử lý mã hóa và giải mã.

Việc xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.12 được thực hiện trên mỗi khối được chia thành hai theo chiều dọc. Mỗi khối được chia thành hai cũng được mã hóa và được giải mã theo trình tự từ trái sang phải.

Ngoài ra, việc phân chia lại khối được chia được thực hiện khi khối cây được chia đã được mô tả, nhưng khối gốc không cần phải là khối cây. Ví dụ, khi một khối cây (128×128) được chia thành bốn và mỗi khối (64×64) được chia thành bốn được chia thêm thành bốn hoặc hai, việc xử lý được mô tả ở trên cũng được áp dụng cho việc phân chia của khối được chia lại.

Tiếp theo, hoạt động của bộ chia khối 202 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 sẽ được mô tả chi tiết. Bộ chia khối 202 chia khối bằng cách sử dụng việc xử lý tương tự như bộ chia khối 101 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100, nhưng việc xử lý khác nhau một phần theo cách dưới đây. Trong khi bộ chia khối 101 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 chọn một mẫu phân chia khối và đưa ra thông tin phân chia khối được chọn, bộ chia khối 202 của thiết bị giải mã hình ảnh có cấu trúc cú pháp về việc chia một khối bằng cách sử dụng thông tin phân chia khối được giải mã từ dòng bit, và không truyền thông tin không chọn trong dòng bit trong tình trạng phân chia lại theo cùng hướng bị ngăn cấm, khi giải mã thông tin phân chia khối từ dòng bit.

Fig.14 minh họa một ví dụ về cú pháp (quy tắc cú pháp của dòng bit) liên quan đến phân chia khối của phương án thứ nhất. Đối với việc phân chia từng khối cây, trước hết, cờ biểu thị có hay không chia mỗi khối cây thành bốn (cờ phân tách 4) được truyền và nhận. Khi mỗi khối cây được chia thành bốn (cờ phân tách biểu thị 1), mỗi khối cây được chia thành bốn và việc xử lý kết thúc. Sau đó, mỗi khối được chia thành bốn được phân chia lại bằng cú pháp được minh họa trên Fig.14 một lần nữa. Khi mỗi khối cây không được chia thành bốn (cờ phân tách 4 biểu thị 0), cờ biểu thị có hay không chia mỗi khối cây thành hai (cờ phân tách 2) được truyền và nhận. Khi mỗi khối cây được chia thành hai (cờ phân tách 2 biểu thị 1), cờ biểu thị chiều trong đó mỗi khối cây được chia thành hai (chiều phân chia 2) sẽ được truyền và tiếp nhận thêm. Khi chiều cờ phân tách 2 biểu thị 1, cờ biểu thị sự phân chia theo chiều dọc và khi

chiều cờ phân tách 2 biểu thị 0, cờ biểu thị sự phân chia theo chiều ngang. Sau đó, mỗi khối được chia thành hai được phân chia lại bằng cách sử dụng cú pháp được minh họa trên Fig.14 một lần nữa. Khi mỗi khối cây không được chia thành hai (cờ phân tách là 0), mỗi khối cây không được chia và việc xử lý kết thúc.

Ở đây, việc xử lý phân chia lại từng khối được chia thành bốn hoặc hai sẽ được mô tả. Việc xử lý phân chia lại mỗi khối cũng sử dụng cú pháp được minh họa trên Fig.14, nhưng khác với việc xử lý được thực hiện khi một khối cây được chia, theo đó chiều phân chia trong đó mỗi khối được chia thành hai bị hạn chế. Cụ thể hơn nữa là, khi khối cây được chia thành hai, khi mỗi khối được chia thành hai được phân chia lại, việc phân chia theo chiều giống với chiều phân chia trong đó khối cây được chia thành hai bị ngăn cấm. Điều này có thể ngăn chặn khối được chia thành hình thuôn dài hơn và ngăn việc gia tăng băng thông bộ nhớ cần thiết trong chế độ dự đoán nội ảnh hoặc chế độ dự đoán liên ảnh. Các chi tiết về việc ngăn chặn sự gia tăng băng thông bộ nhớ sẽ được mô tả sau.

Ngoài ra, cần đánh giá rằng số lần khối được chia thành hai theo cùng một chiều có thể được tính, và việc chia theo cùng một chiều có thể bị hạn chế khi số đếm vượt quá thời gian định trước. Ví dụ, trong khi một khối được phép chia thành hai theo cùng một chiều hai lần hoặc ít hơn, khối không được chia thành hai theo cùng một chiều ba lần trở lên.

Fig.14 minh họa một cú pháp trong đó việc phân chia thành bốn ưu tiên được chọn và thông tin biểu thị có phân chia thành bốn hay không được truyền và nhận sớm hơn thông tin biểu thị có chia thành hai hay không. Mặt khác, khi phân chia thành hai ưu tiên được chọn, một cú pháp truyền và nhận thông tin biểu thị có chia thành hai hay không, sớm hơn thông tin biểu thị có chia thành bốn hay không. Điều này là do một lượng mã hóa được truyền dưới dạng dòng bit trở nên nhỏ hơn nếu một sự kiện có nhiều khả năng xảy ra ngẫu nhiên được truyền và nhận trước đó. Cụ thể hơn, việc phân chia thành bốn và phân chia thành hai có nhiều khả năng xảy ra có thể được ước tính trước và một cú pháp truyền và nhận thông tin phân chia có nhiều khả năng xảy ra sớm hơn có thể được sử dụng. Ví dụ, bằng cách truyền và nhận xem có ưu tiên phân chia thành bốn hoặc chia thành hai hay không, việc sử dụng thông tin tiêu đề của hình ảnh,

thiết bị mã hóa có thể quyết định một cách thích hợp số phân chia ưu tiên có hiệu quả mã hóa cao và thiết bị giải mã có thể phân chia từng khối cây bằng cách sử dụng cú pháp dựa trên số phân chia ưu tiên đã chọn.

Trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200, chế độ dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán liên ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng khối được chia. Cả chế độ dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán liên ảnh đều liên quan đến việc sao chép các điểm ảnh từ bộ nhớ.

Các hình vẽ từ Fig.15 (a) đến Fig. 15 (d) minh họa ví dụ về chế độ dự đoán nội ảnh. Fig.15 (a) và Fig.15 (b) minh họa hướng dự đoán và số chế độ của chế độ dự đoán hình ảnh. Như được minh họa trên Fig.15 (c) và Fig.15 (d), chế độ dự đoán nội ảnh tạo ra hình ảnh dự đoán về khối mục tiêu mã hóa/giải mã bằng cách sao chép các điểm ảnh từ các điểm ảnh được mã hóa/giải mã lân cận khối mục tiêu mã hóa/giải mã. Trong chế độ dự đoán nội ảnh, do việc tạo hình ảnh dự đoán để mã hóa/giải mã việc tạo ra điểm ảnh được lặp lại cho mỗi khối, thứ tự xử lý sẽ trở thành trình tự cho mỗi khối, và khi mỗi khối được chia thành các khối nhỏ hơn, tải trên toàn bộ việc xử lý tăng lên. Ngoài ra, khi hình dạng của khối trở nên thuôn dài hơn, việc xử lý sao chép điểm ảnh từ bộ nhớ trở nên lớn hơn. Ngoài ra, do biến đổi trực giao của tín hiệu lỗi dư được thực hiện để mã hóa và giải mã, khi số loại kích thước của hình chữ nhật tăng lên, số loại bộ biến đổi trực giao cần thiết tăng lên và do đó kích thước mạch được tăng lên. Do đó, khi mỗi khối được chia thành hai, bằng cách hạn chế phân chia thành hai theo cùng một hướng như một phương pháp phân chia của khối gốc, có thể ngăn chặn sự gia tăng băng thông bộ nhớ cho dự đoán nội ảnh.

Fig.16 minh họa chế độ dự đoán liên ảnh. Chế độ dự đoán liên ảnh tạo ra một hình ảnh dự đoán về khối mục tiêu mã hóa/giải mã bằng cách sao chép điểm ảnh cho mỗi khối từ các điểm ảnh có trong hình ảnh được mã hóa/giải mã. Trong chế độ dự đoán liên ảnh, khi một điểm ảnh được sao chép từ một ảnh tham chiếu cho mỗi khối, thiết bị thường có cấu hình yêu cầu thu nhận trong đơn vị quản lý của bộ nhớ bao gồm điểm ảnh được yêu cầu. Do đó, khi một khối được chia thành các khối nhỏ hơn, và ngoài ra, khi hình dạng của khối trở thành hình thuôn dài hơn, tải trọng trên toàn bộ việc xử lý tăng lên. Ngoài ra, khi bù chuyển động với độ chính xác thập phân được

thực hiện trên ảnh tham chiếu bằng bộ lọc nội suy, cần thiết để sao chép điểm ảnh bằng cách thêm một vài điểm ảnh vào điểm ảnh trong một khối và khi kích thước của khối trở nên nhỏ hơn, tỷ lệ tương đối một số điểm ảnh sẽ được thêm vào tăng và tải trên toàn bộ việc xử lý tăng. Do đó, khi mỗi khối được chia thành hai, bằng cách hạn chế phân chia thành hai theo cùng một hướng với hướng phân chia của khối gốc, có thể ngăn chặn sự gia tăng băng thông bộ nhớ cho dự đoán nội ảnh.

Sau đó, mối tương quan giữa tín hiệu độ sáng và tín hiệu chênh lệch màu trong chế độ dự đoán nội ảnh sẽ được mô tả. Định dạng tín hiệu độ sáng và tín hiệu chênh lệch màu 4:2:0, 4:2:2, 4:4:4 và tương tự đã được biết thông thường. Trong khi định dạng 4:2:0 được minh họa trên Fig.17(a) thực hiện việc lấy mẫu của hai điểm ảnh theo cả chiều ngang/dọc đối với tín hiệu độ sáng, định dạng 4:2:0 thực hiện việc lấy mẫu của một điểm ảnh cả theo chiều ngang/dọc đối với tín hiệu chênh lệch màu. Do mắt người có thể cảm nhận tín hiệu độ sáng nhạy hơn tín hiệu chênh lệch màu, nên một lượng thông tin của tín hiệu chênh lệch màu được tạo ra nhỏ hơn tín hiệu độ sáng. Trong khi định dạng 4: 2: 2 được minh họa trên Fig.17(b) thực hiện việc lấy mẫu hai điểm ảnh theo chiều ngang cho tín hiệu độ sáng, định dạng 4:2:2 thực hiện lấy mẫu điểm ảnh theo chiều ngang để có sự khác biệt về tín hiệu chênh lệch màu. Liên quan đến chiều dọc, định dạng 4: 2: 2 thực hiện việc lấy mẫu hai điểm ảnh theo chiều dọc cho tín hiệu độ sáng, định dạng 4: 2: 2 thực hiện lấy mẫu hai điểm ảnh theo chiều dọc cho tín hiệu chênh lệch màu. Trong khi định dạng 4: 4: 4 được minh họa trên Fig.17 (c) thực hiện việc lấy mẫu hai điểm ảnh theo chiều ngang/dọc cho tín hiệu độ sáng, định dạng 4: 4: 4 thực hiện việc lấy mẫu hai điểm ảnh theo chiều ngang/dọc cho tín hiệu chênh lệch màu.

Phương án sáng chế sẽ được mô tả bằng định dạng 4: 2: 0 được sử dụng trong việc mã hóa hình ảnh phổ biến nhất làm ví dụ. Bộ chia khối 101 hoặc 202 bao gồm bộ chia khối độ sáng tạo ra khối độ sáng bằng cách chia tín hiệu độ sáng của hình ảnh và bộ chia khối chênh lệch màu tạo ra khối chênh lệch màu bằng cách chia tín hiệu chênh lệch màu của hình ảnh và trong chế độ dự đoán nội ảnh, chia một cách độc lập tín hiệu độ sáng và tín hiệu chênh lệch màu thành các khối. Cụ thể hơn nữa là, trong chế độ dự đoán nội ảnh, kích thước của khối độ sáng và kích thước của khối chênh lệch màu được quyết định một cách độc lập. Trong chế độ dự đoán nội ảnh, do tín hiệu độ sáng

và tín hiệu chênh lệch màu mỗi giá trị điểm ảnh sao chép từ các điểm ảnh lân cận, nếu tín hiệu độ sáng và tín hiệu chênh lệch màu được chia thành các khối độc lập, hiệu quả dự đoán được cải thiện. Ngược lại, như đối với chế độ dự đoán liên ảnh, tín hiệu độ sáng và tín hiệu chênh lệch màu được chia thành các khối trong công ty với nhau. Cụ thể hơn nữa là, trong chế độ dự đoán liên ảnh, kích thước của khối độ sáng và kích thước của khối chênh lệch màu là như nhau. Điều này là do không cần phân biệt giữa độ sáng và độ chênh lệch màu trong bù chuyển động trong chế độ dự đoán liên ảnh.

Bộ tạo hình ảnh dự đoán 102 hoặc 204 bao gồm bộ dự đoán tín hiệu độ sáng dự đoán tín hiệu độ sáng và bộ dự đoán tín hiệu chênh lệch màu dự đoán tín hiệu chênh lệch màu và bộ dự đoán tín hiệu chênh lệch màu thực hiện chế độ dự đoán nội ảnh độ chênh lệch màu trong việc dự đoán tín hiệu chênh lệch màu từ điểm ảnh được mã hóa/giải mã của tín hiệu độ sáng để tăng cường hiệu quả dự đoán của tín hiệu chênh lệch màu trong chế độ dự đoán nội ảnh. Trong chế độ dự đoán nội ảnh chênh lệch màu, tín hiệu sơ cấp được mã hóa/giải mã trước tín hiệu thứ cấp và tín hiệu thứ cấp được dự đoán bằng tín hiệu sơ cấp được mã hóa/giải mã. Ở đây, vì lượng thông tin của tín hiệu độ sáng lớn hơn tín hiệu chênh lệch màu ở định dạng 4: 2: 0 và định dạng 4: 2: 2, tín hiệu độ sáng được coi là tín hiệu sơ cấp và tín hiệu chênh lệch màu được coi là một tín hiệu thứ cấp. Trong định dạng 4: 4: 4, lượng thông tin của tín hiệu độ sáng và tín hiệu chênh lệch màu là như nhau, nhưng thông thường tín hiệu độ sáng được coi là tín hiệu sơ cấp và tín hiệu chênh lệch màu được coi là tín hiệu thứ cấp tương tự với các định dạng khác.

Fig.18 là sơ đồ minh họa chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu và Fig.19 là sơ đồ minh họa cho chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu.

Như được minh họa trên Fig.18, chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu được thực hiện dựa trên mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận được mã hóa/giải mã 12a và 12b của khối độ sáng 10 và các điểm ảnh lân cận được mã hóa/giải mã 16a và 16b của khối chênh lệch màu 14. Bởi vì chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu dự đoán tín hiệu chênh lệch màu, các hình ảnh lân cận đóng vai trò là mục đích tính toán của mức độ tương quan được xác định dựa trên các điểm ảnh lân cận của khối chênh lệch màu mã hóa/giải mã. Nói cách khác, các điểm ảnh lân cận của

khối độ sáng ở cùng vị trí với các điểm ảnh lân cận đã quyết định cho khối chênh lệch màu trở thành mục đích tính toán ở mức độ tương quan.

Trước hết, mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận của tín hiệu độ sáng được mã hóa/giải mã và các điểm ảnh lân cận của tín hiệu chênh lệch màu được tính (S1901). Sau đó, việc lấy mẫu của tín hiệu độ sáng được mã hóa/giải mã của khối mục tiêu mã hóa/giải mã được thực hiện (S1902). Ở đây, có thể chuẩn bị rất nhiều loại bộ lọc trong việc lấy mẫu và loại bộ lọc này có thể được chọn. Ví dụ, có thể chọn nhiều loại bộ lọc bằng cách chuẩn bị các bộ lọc có các cường độ khác nhau hoặc nhiều loại bộ lọc có thể được chọn bằng cách chuẩn bị các bộ lọc có độ dài bộ lọc khác nhau. Loại bộ lọc có thể được chọn tự động bằng cách sử dụng mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận hoặc loại bộ lọc có thể được truyền vào dòng bit được mã hóa/giải mã. Ngoài ra, trừ khi bộ lọc lấy mẫu của tín hiệu độ sáng của khối mục tiêu mã hóa/giải mã được quyết định bằng cách sử dụng mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận, việc xử lý ở bước S1901 và việc xử lý ở bước S1902 được thực hiện theo bất kỳ thứ tự nào và việc xử lý theo bước S1901 và việc xử lý ở bước S1902 có thể được thực hiện song song.

Cuối cùng, dựa trên mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận, tín hiệu chênh lệch màu được dự đoán từ tín hiệu độ sáng được lấy mẫu (S1903). Việc lấy mẫu là 1/2 theo chiều ngang/dọc trong trường hợp định dạng 4: 2: 0. Trong trường hợp định dạng 4: 2: 2, việc lấy mẫu là 1/2 theo chiều ngang và việc lấy mẫu không được thực hiện theo chiều dọc. Việc lấy mẫu không được thực hiện theo cả hai chiều ngang/dọc trong trường hợp định dạng 4: 4: 4.

Trong chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu, sau khi mã hóa/giải mã tín hiệu độ sáng của khối mục tiêu mã hóa/giải mã được hoàn thành, có thể bắt đầu việc xử lý dự đoán tín hiệu chênh lệch màu. Do đó, thời gian mà tại đó việc xử lý dự đoán của tín hiệu chênh lệch màu có thể được bắt đầu tùy thuộc vào kích thước của khối độ sáng và kích thước của khối chênh lệch màu.

Fig.20(a) và Fig.20(b) là các sơ đồ minh họa chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu trong trường hợp kích thước của khối chênh lệch màu lớn hơn kích thước của khối độ sáng. Số lượng điểm ảnh của các khối độ sáng thứ nhất đến thứ tư

20a, 20b, 20c và 20d được chia thành bốn điểm ảnh được minh họa trên Fig.20 (a) là 16×16 và số điểm ảnh của khối chênh lệch màu 20e được minh họa trên Fig.20 (b) là 16×16 .

Ở đây, so sánh giữa các kích thước của khối độ sáng và khối chênh lệch màu không phải là so sánh giữa số điểm ảnh trong các khối mà là so sánh giữa các khu vực xem xét định dạng chênh lệch màu. Cụ thể hơn nữa là, ở định dạng 4: 2: 0, bởi vì diện tích chiếm bởi khối độ sáng là $1/2$ diện tích được chiếm bởi khối chênh lệch màu, khi số điểm ảnh của khối độ sáng là 16×16 và số điểm ảnh của khối chênh lệch màu là 16×16 , kích thước của khối độ sáng nhỏ hơn. Ở định dạng 4: 2: 0, khi số điểm ảnh của khối độ sáng là 16×16 và số điểm ảnh của khối chênh lệch màu là 8×8 , các vùng chiếm cả hai khối là như nhau và khối độ sáng và khối chênh lệch màu có cùng kích thước.

Để thực hiện việc so sánh giữa các kích thước của khối độ sáng và khối chênh lệch màu, không phải bằng cách so sánh giữa các khu vực của các khối mà bằng cách so sánh giữa số điểm ảnh trong các khối, chỉ cần số điểm ảnh của khối chênh lệch màu được biến đổi thành số điểm ảnh của khối độ sáng theo tỷ lệ giữa tín hiệu độ chói và tín hiệu chênh lệch màu ở định dạng chênh lệch màu. Trong trường hợp định dạng là 4: 2: 0, vì số điểm ảnh của tín hiệu độ sáng lớn gấp đôi số điểm ảnh của tín hiệu chênh lệch màu, bằng cách nhân đôi số điểm ảnh theo chiều cao và chiều rộng của khối chênh lệch màu, số điểm ảnh được biến đổi thành số điểm ảnh theo chiều cao và chiều rộng của khối độ sáng. Ví dụ, ở định dạng 4: 2: 0, khi kích thước của khối độ sáng là 16×16 và kích thước của khối chênh lệch màu là 16×16 , kích thước được biến đổi của khối chênh lệch màu đã được biến đổi thành số điểm ảnh của khối độ sáng là 32×32 và có thể thấy rằng kích thước của khối chênh lệch màu lớn hơn.

Trong chế độ dự đoán nội ảnh, sau khi hoàn tất quá trình giải mã cho từng khối, xử lý dự đoán của khối tiếp theo được bật. Cụ thể hơn, sau khi giải mã khối độ chói thứ nhất 20a được hoàn thành, việc giải mã khối độ chói thứ hai 20b được kích hoạt, sau khi giải mã khối độ chói thứ hai 20b, quá trình giải mã khối độ chói thứ hai 20c được kích hoạt và sau khi giải mã khối độ chói thứ ba 20c được hoàn thành, việc giải mã khối độ chói thứ tư 20d được bật.

Khi kích thước của khối chên lệch màu lớn hơn kích thước của khối độ sáng, các điểm ảnh lân cận cần thiết để xử lý dự đoán của khối chên lệch màu 20e tồn tại trước khi giải mã bốn khối độ sáng 20a, 20b, 20c và 20d cho cả hai điểm ảnh độ sáng và điểm ảnh chên lệch màu và mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận của tín hiệu độ sáng và các điểm ảnh lân cận của tín hiệu chên lệch màu có thể được tính trong bước S1901 của Fig.19 mà không cần chờ giải mã bốn khối độ sáng 20a, 20b, 20c và 20d.

Tiếp theo, sau khi hoàn thành việc giải mã khối độ sáng thứ nhất 20a, việc lấy mẫu tín hiệu độ sáng được thực hiện trong bước S1902 của Fig.19. Không cần chờ hoàn thành quá trình giải mã của khối độ sáng thứ hai 20b, có thể dự đoán các điểm ảnh của khối chên lệch màu 20e tương ứng với vị trí của khối độ sáng thứ nhất 20a. Tương tự, sau khi hoàn thành việc giải mã khối độ sáng thứ hai 20b, việc lấy mẫu tín hiệu độ chói được thực hiện và không cần chờ hoàn thành việc giải mã khối độ sáng thứ ba 20c, các điểm ảnh của khối chên lệch màu 20e tương ứng với vị trí của khối độ sáng thứ hai 20b được dự đoán. Hơn nữa, sau khi hoàn thành việc giải mã khối độ sáng thứ ba 20c, việc lấy mẫu tín hiệu độ sáng được thực hiện và không cần chờ hoàn thành việc giải mã khối độ sáng thứ tư 20d, các điểm ảnh của khối chên lệch màu 20e tương ứng với vị trí của khối độ sáng thứ ba 20c được dự đoán. Cuối cùng, sau khi hoàn thành việc giải mã khối độ sáng thứ tư 20d, việc lấy mẫu tín hiệu độ sáng được thực hiện và các điểm ảnh của khối chên lệch màu 20e tương ứng với vị trí của khối độ sáng thứ tư 20d được dự đoán.

Fig.21(a) và Fig.21(b) là các sơ đồ minh họa chế độ dự đoán nội ảnh về chên lệch độ sáng màu trong trường hợp kích thước của khối chên lệch màu nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng. Số các điểm ảnh của khối độ sáng 21a được minh họa trên Fig.21 (a) là 16×16 và số các điểm ảnh của các khối chên lệch màu thứ nhất đến thứ tư là 21b, 21c, 21d và 21e được chia thành bốn được minh họa trên Fig.21(b) là 4×4 .

Ở định dạng 4: 2: 0, bởi vì diện tích chiếm bởi khối độ sáng là $1/2$ diện tích được chiếm bởi khối chên lệch màu, khi số điểm ảnh của khối độ sáng là 16×16 và số điểm ảnh của khối chên lệch màu là 4×4 , kích thước của khối chên lệch màu nhỏ hơn. Để thực hiện so sánh giữa các kích thước của khối độ sáng và khối chên

lệch màu, không phải bằng cách so sánh giữa các khu vực của các khối mà bằng cách so sánh giữa số các điểm ảnh trong các khối, trong trường hợp định dạng 4: 2: 0, số các điểm ảnh về chiều cao và chiều rộng của khối chèn lệch màu được nhân đôi và biến đổi thành số các điểm ảnh theo chiều cao và chiều rộng của khối độ sáng. Ở định dạng 4: 2: 0, khi kích thước của khối độ sáng là 16×16 và kích thước của khối chèn lệch màu là 4×4 , kích thước được biến đổi của khối chèn lệch màu đã được biến đổi thành số điểm ảnh của khối độ sáng là 8×8 và có thể thấy rằng kích thước của khối chèn lệch màu nhỏ hơn.

Khi kích thước của khối chèn lệch màu nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng, các điểm ảnh lân cận của khối chèn lệch màu thứ nhất 21b có thể được sử dụng trước khi giải mã khối độ sáng 21a cho cả điểm ảnh độ sáng và điểm ảnh chèn lệch màu, nhưng các điểm ảnh lân cận của khối chèn lệch màu thứ hai đến thứ tư 21c, 21d và 21e không thể được sử dụng trừ khi việc giải mã khối độ sáng 21a được hoàn thành. Cụ thể hơn nữa là, trừ khi việc giải mã khối độ sáng 21a được hoàn thành và giải mã khối chèn lệch màu thứ nhất 21b được hoàn thành, mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận của tín hiệu độ sáng và các điểm ảnh lân cận của tín hiệu chèn lệch màu không thể được tính trong bước S1901 của Fig.19 cho khối chèn lệch màu thứ hai 21c. Tương tự, như đối với khối chèn lệch màu thứ ba 21d, trừ khi việc giải mã khối độ sáng 21a được hoàn thành và việc giải mã khối chèn lệch màu thứ nhất và thứ hai là 21b và 21c, mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận của tín hiệu độ sáng và điểm ảnh lân cận của tín hiệu chèn lệch màu không thể được tính cho khối chèn lệch màu thứ ba 21d. Tương tự, như đối với khối chèn lệch màu thứ tư 21e, trừ khi việc giải mã khối độ chói 21a được hoàn thành và việc giải mã khối chèn lệch màu thứ nhất đến thứ ba 21b, 21c và 21d được hoàn thành, mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận của tín hiệu độ sáng và các điểm ảnh lân cận của tín hiệu chèn lệch màu không thể được tính cho khối chèn lệch màu thứ tư 21e.

Theo cách này, khi kích thước của khối chèn lệch màu nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng, nếu chế độ dự đoán nội ảnh về chèn lệch độ sáng màu được thực hiện, trong việc xử lý dự đoán của khối chèn lệch màu, mối tương quan phụ thuộc của việc xử lý được tạo ra giữa khối độ sáng và khối chèn lệch màu và giữa các khối chèn lệch màu, không phù hợp để xử lý song song. Do đó, khi kích thước của khối

chênh lệch màu nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng, chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu sẽ bị hạn chế. Như các phương pháp hạn chế chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu, có (1) phương pháp hạn chế sử dụng cú pháp, (2) phương pháp thay thế chế độ chênh lệch màu bên trong và (3) phương pháp thay thế các điểm ảnh lân cận.

Fig.22 minh họa một ví dụ về cú pháp của chế độ dự đoán chênh lệch màu bên trong. Khi số chế độ dự đoán chênh lệch màu là 0, chế độ dự đoán nội ảnh giống như chế độ dự đoán độ sáng được sử dụng làm chế độ dự đoán chênh lệch màu. Ví dụ, khi chế độ dự đoán độ sáng là chế độ dự đoán theo chiều ngang, chế độ dự đoán chênh lệch màu cũng trở thành chế độ dự đoán theo chiều ngang. Khi số lượng chế độ dự đoán chênh lệch màu là 1, chế độ giá trị trung bình (chế độ DC) được sử dụng. Chế độ DC thực hiện dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng giá trị trung bình của các điểm ảnh lân cận. Khi số lượng của chế độ dự đoán chênh lệch màu là 2, chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu được sử dụng.

Khi phương pháp hạn chế chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu, khi (1) chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu bị hạn chế bằng cách sử dụng cú pháp, bởi vì chế độ 2 biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu, chế độ 2 không chọn được. Nói cách khác, chế độ 2 không được truyền và chế độ chênh lệch màu bên trong được chọn từ chế độ 0 và chế độ 1.

Khi phương pháp hạn chế chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu, khi (2) chế độ chênh lệch màu bên trong được thay thế, khi số chế độ dự đoán chênh lệch màu được chỉ định là chế độ 2, chế độ dự đoán dọc được sử dụng thay cho chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu. Tuy nhiên, chế độ dự đoán được thay thế không bị giới hạn ở chế độ dự đoán dọc và có thể là chế độ dự đoán khác. Ngoài ra, chế độ dự đoán độ sáng của chế độ 0 và chế độ thay thế bằng chế độ 2 trở nên giống nhau và tốt hơn là các chế độ được sử dụng không dư.

Khi phương pháp hạn chế dự đoán nội ảnh chênh lệch màu của độ sáng, khi (3) các điểm ảnh lân cận được thay thế, các điểm ảnh lân cận để tính toán mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận của tín hiệu độ sáng và các điểm ảnh lân cận của tín hiệu chênh lệch màu trong bước S1901 của Fig.19 được thay thế. Ngoài ra,

trong các khối chênh lệch màu thứ hai đến thứ tư 21c, 21d và 21e trên Fig.21, có thể tính toán mức độ tương quan giữa các điểm ảnh lân cận mà không cần chờ giải mã khối độ sáng 21a.

Fig.23 minh họa ví dụ về việc thay thế các điểm ảnh lân cận. Vì các điểm ảnh lân cận bên trái của khối chênh lệch màu thứ hai 21c, các điểm ảnh trong khối chênh lệch màu thứ nhất 21b thường được sử dụng, nhưng để sử dụng các điểm ảnh trong khối chênh lệch màu thứ nhất 21b, cần phải chờ hoàn thành quá trình giải mã khối độ sáng 21a và khối chênh lệch màu thứ nhất 21b. Do đó, vùng 21f có thể được sử dụng mà không cần chờ hoàn thành quá trình giải mã khối độ sáng 21a được sử dụng làm các điểm ảnh lân cận của khối chênh lệch màu thứ hai 21c. Tương tự, đối với khối chênh lệch màu thứ ba 21d, vùng 21f có thể được sử dụng mà không cần chờ hoàn thành quá trình giải mã khối độ sáng 21a được sử dụng làm điểm ảnh lân cận của khối chênh lệch màu thứ ba 21d. Tương tự, đối với khối chênh lệch màu thứ tư 21e, vùng 21f có thể được sử dụng mà không cần chờ hoàn thành quá trình giải mã khối độ sáng 21a được sử dụng làm điểm ảnh lân cận của khối chênh lệch màu thứ tư 21e.

Theo cách này, theo phương án thứ nhất, khi chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu được thực hiện, khi kích thước của khối chênh lệch màu nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng, bằng cách hạn chế chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu, có thể giảm bớt sự phụ thuộc mối tương quan việc xử lý giữa khối độ sáng và khối chênh lệch màu. Điều này cho phép việc xử lý song song khối độ sáng và khối chênh lệch màu và có thể làm giảm lượng xử lý mã hóa và giải mã.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả. Phương án thứ hai khác với phương án thứ nhất ở chỗ kích thước của khối độ sáng và kích thước của khối chênh lệch màu được đánh giá riêng và chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu sẽ bị hạn chế mà không sử dụng mối tương quan kích thước giữa kích thước của khối độ sáng và kích thước của khối chênh lệch màu, và các cấu hình và hoạt động khác tương tự như trong phương án thứ nhất.

Trước hết, việc hạn chế dựa trên kích thước của khối độ sáng sẽ được mô tả.

Fig.24(a) đến Fig.24(c) minh họa chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu được dựa trên sự chênh lệch về kích thước của khối độ sáng. Như được minh họa trên Fig.24 (a) và Fig.24 (b), khối độ sáng thứ nhất 24a tương ứng với vị trí của khối chênh lệch màu thứ nhất 24e, khối độ sáng thứ hai 24b tương ứng với vị trí của khối chênh lệch màu thứ hai 24f, khối độ sáng thứ ba 24c tương ứng đến vị trí của khối chênh lệch màu thứ ba 24g và khối độ sáng thứ tư 24d tương ứng với vị trí của khối chênh lệch màu thứ tư 24h. Ngoài ra, khối độ sáng 24i trên Fig.24(c) tương ứng với các vị trí của khối chênh lệch màu thứ nhất đến thứ tư 24e, 24f, 24g và 24h trên Fig.24(b).

Mối tương quan phụ thuộc giữa khối độ sáng và khối chênh lệch màu sẽ được mô tả. Khi kích thước của khối độ sáng nhỏ như trên Fig.24(a), nếu việc giải mã khối độ sáng thứ nhất 24a được hoàn thành, việc giải mã khối chênh lệch màu thứ nhất 24e được bật. Nếu giải mã khối độ sáng thứ hai 24b được hoàn thành, việc giải mã khối chênh lệch màu thứ hai 24f được bật. Nếu quá trình giải mã khối độ sáng thứ ba 24c được hoàn thành, việc giải mã khối chênh lệch màu thứ ba 24g được bật. Nếu giải mã khối độ sáng thứ tư 24d được hoàn thành, việc giải mã khối chênh lệch màu thứ tư 24h được bật.

Mặt khác, khi kích thước của khối độ sáng lớn hơn như trên Fig.24 (c), trừ khi việc giải mã khối độ sáng 24i được hoàn thành, việc giải mã tất cả các khối chênh lệch màu thứ nhất đến thứ tư 24e, 24f, 24g và 24h không được bật.

Trong trường hợp quyết định độc lập việc phân chia khối độ sáng và việc phân chia khối chênh lệch màu, nếu kích thước tuyệt đối của khối độ sáng lớn, khả năng kích thước của khối chênh lệch màu sẽ nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng gia tăng. Do đó, khi kích thước tuyệt đối của khối độ sáng lớn hơn hoặc bằng kích thước định trước, chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu của khối chênh lệch màu tương ứng sẽ bị hạn chế.

Tương tự, nếu kích thước tuyệt đối của khối chênh lệch màu là nhỏ, khả năng kích thước của khối chênh lệch màu sẽ nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng tăng. Do đó, khi kích thước tuyệt đối của khối chênh lệch màu nhỏ hơn hoặc bằng kích thước định trước, chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu của khối chênh lệch màu sẽ bị hạn chế.

Phương pháp hạn chế chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu tương tự như trong phương án thứ nhất.

Theo cách này, theo phương án thứ hai, khi kích thước tuyệt đối của khối độ sáng lớn hơn ngưỡng hoặc khi kích thước tuyệt đối của khối chênh lệch màu nhỏ hơn ngưỡng, chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu sẽ bị hạn chế. Có thể dễ dàng giảm bớt mối tương quan phụ thuộc ngẫu nhiên giữa việc xử lý giữa khối độ sáng và khối chênh lệch màu, bằng cách hạn chế chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu trong khi dự đoán trường hợp mà kích thước của khối chênh lệch màu nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng.

Phương án thứ ba

Phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả. Phương án thứ ba khác với phương án thứ nhất ở chỗ bộ chia khối 101 chia khối chênh lệch màu sao cho kích thước của khối chênh lệch màu không nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng và các cấu hình và các thao tác khác là tương tự như trong phương án thứ nhất. Khi bộ chia khối 101 chia khối chênh lệch màu, việc phân chia làm cho kích thước của khối chênh lệch màu nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng bị cấm. Điều này ngăn kích thước của khối chênh lệch màu trở nên nhỏ hơn kích thước của khối độ sáng trong chế độ dự đoán nội ảnh về chênh lệch độ sáng màu và việc xử lý song song khối sáng và khối chênh lệch màu luôn được bật.

Dòng bit của hình ảnh được xuất ra bởi thiết bị mã hóa hình ảnh của các phương án được mô tả ở trên bao gồm định dạng dữ liệu cụ thể để việc giải mã có thể được thực hiện theo phương pháp mã hóa được sử dụng trong phương án này, và thiết bị giải mã hình ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa hình ảnh có thể giải mã dòng bit có định dạng dữ liệu cụ thể.

Khi mạng có dây hoặc mạng không dây được sử dụng để trao đổi dòng bit giữa thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, dòng bit có thể được biến đổi thành định dạng dữ liệu phù hợp với chế độ truyền của đường truyền. Trong trường hợp này, thiết bị truyền chuyển đổi đầu ra dòng bit của thiết bị mã hóa hình ảnh, thành dữ liệu được mã hóa có định dạng dữ liệu phù hợp với chế độ truyền của đường truyền

và truyền dữ liệu được mã hóa đến mạng và thiết bị nhận dữ liệu được mã hóa từ mạng, khôi phục dữ liệu được mã hóa thành dòng bit và cung cấp dòng bit cho thiết bị giải mã hình ảnh được cung cấp.

Thiết bị truyền bao gồm bộ nhớ đệm đầu ra dòng bit của thiết bị mã hóa hình ảnh, bộ xử lý gói đóng gói dòng bit và bộ phát truyền dữ liệu được mã hóa gói qua mạng. Thiết bị nhận bao gồm máy thu nhận dữ liệu được mã hóa được đóng gói qua mạng, bộ nhớ đệm dữ liệu được mã hóa và bộ xử lý gói tạo ra dòng bit bằng cách thực hiện việc xử lý gói dữ liệu được mã hóa và cung cấp dòng bit cho thiết bị giải mã hình ảnh

Ngoài ra, bằng cách thêm màn hình hiển thị hình ảnh được giải mã bởi thiết bị giải mã hình ảnh vào cấu hình, thiết bị hiển thị có thể được cung cấp. Trong trường hợp này, màn hình hiển thị đọc tín hiệu hình ảnh được giải mã được tạo bởi bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 205 và được lưu trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 206 và hiển thị tín hiệu hình ảnh được giải mã trên màn hình.

Ngoài ra, bằng cách thêm một hình ảnh vào cấu hình và nhập hình ảnh đã chụp vào thiết bị mã hóa hình ảnh, một thiết bị hình ảnh có thể được cung cấp. Trong trường hợp này, hình ảnh nhập tín hiệu hình ảnh được chụp vào bộ chia khối 101.

Tất nhiên, việc xử lý được mô tả ở trên liên quan đến việc mã hóa và giải mã có thể được thực hiện dưới dạng truyền, tích lũy và tiếp nhận các thiết bị sử dụng phần cứng và cũng có thể được thực hiện bởi phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ cho phép đọc (ROM), bộ nhớ flash hoặc tương tự, hoặc phần mềm của máy tính hoặc tương tự. Chương trình phần mềm và chương trình phần mềm cũng có thể được cung cấp khi được ghi trên phương tiện ghi có thể đọc được trên máy tính, được cung cấp từ máy chủ qua mạng có dây hoặc mạng không dây và được cung cấp dưới dạng dữ liệu của truyền phát kỹ thuật số mặt đất hoặc vệ tinh.

Sáng chế đã được mô tả ở trên dựa trên các phương án. Các phương án này là ví dụ và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng các sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện dựa trên sự kết hợp của các bộ phận cấu thành và việc xử lý của chúng, và các sửa đổi đó được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng cho lĩnh vực kỹ thuật chia hình ảnh thành các khối, và thực hiện việc mã hóa giải mã từng khối đã được chia.

Mô tả các số tham chiếu

100 thiết bị mã hóa hình ảnh

101 bộ chia khối

102 bộ tạo hình ảnh dự đoán

103 bộ tạo tín hiệu lỗi dư

104 bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa trực giao

105 bộ tạo dòng bit

106 bộ biến đổi trực giao ngược/bộ lượng tử hóa ngược

107 bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã

108 bộ nhớ hình ảnh được giải mã

200 thiết bị giải mã hình ảnh

201 bộ giải mã dòng bit

202 bộ chia khối

203 bộ biến đổi trực giao ngược/bộ lượng tử hóa ngược

204 bộ tạo hình ảnh dự đoán

205 bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã

206 bộ nhớ hình ảnh được giải mã

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị mã hóa hình ảnh chia hình ảnh thành các khối và thực hiện việc mã hóa từng khối được chia, thiết bị mã hóa hình ảnh này bao gồm:

bộ chia khối tín hiệu sơ cấp được tạo cấu hình để chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước, và tạo ra khối tín hiệu sơ cấp;

bộ chia khối tín hiệu thứ cấp được tạo cấu hình để chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước, và tạo ra khối tín hiệu thứ cấp;

bộ dự đoán tín hiệu sơ cấp được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu sơ cấp; và

bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu thứ cấp,

trong đó khối tín hiệu sơ cấp và khối tín hiệu thứ cấp được phân chia tách biệt với nhau; và

trong đó bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp có thể thực hiện dự đoán thành phần nội ảnh của việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ cấp được mã hóa, và dự đoán thành phần nội ảnh được giới hạn nếu kích thước của khối tín hiệu sơ cấp lớn hơn hoặc bằng kích thước định trước.

2. Phương pháp mã hóa hình ảnh chia hình ảnh thành các khối và thực hiện mã hóa từng khối được chia, phương pháp mã hóa hình ảnh này bao gồm các bước:

bước chia khối tín hiệu sơ cấp bao gồm việc chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và tạo ra khối tín hiệu sơ cấp;

bước chia khối tín hiệu thứ cấp bao gồm việc chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và tạo ra khối tín hiệu thứ cấp;

bước dự đoán tín hiệu sơ cấp bao gồm việc dự đoán tín hiệu sơ cấp; và

bước dự đoán tín hiệu thứ cấp bao gồm việc dự đoán tín hiệu thứ cấp,

trong đó khối tín hiệu sơ cấp và khối tín hiệu thứ cấp được phân chia tách biệt nhau; và

trong đó bước dự đoán tín hiệu thứ cấp có thể thực hiện dự đoán thành phần nội ảnh của việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ cấp được mã hóa, và dự đoán thành phần nội ảnh được giới hạn nếu kích thước của khối tín hiệu sơ cấp lớn hơn hoặc bằng kích thước định trước.

3. Thiết bị giải mã hình ảnh thực hiện việc giải mã từng khối thành hình ảnh được phân chia, thiết bị giải mã hình ảnh này bao gồm:

bộ chia khối tín hiệu sơ cấp được tạo cấu hình để chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và để tạo ra khối tín hiệu sơ cấp;

bộ chia khối tín hiệu thứ cấp được tạo cấu hình để chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và để tạo ra khối tín hiệu thứ cấp;

bộ dự đoán tín hiệu sơ cấp được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu sơ cấp; và

bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu thứ cấp,

trong đó khối tín hiệu sơ cấp và khối tín hiệu thứ cấp được phân chia tách biệt nhau; và

trong đó bộ dự đoán tín hiệu thứ cấp có thể thực hiện dự đoán thành phần nội ảnh của việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ cấp được giải mã, và dự đoán thành phần nội ảnh được giới hạn nếu kích thước của khối tín hiệu sơ cấp lớn hơn hoặc bằng kích thước định trước.

4. Phương pháp giải mã hình ảnh thực hiện việc giải mã từng khối thành hình ảnh được phân chia, phương pháp giải mã hình ảnh này bao gồm các bước:

bước chia khối tín hiệu sơ cấp bao gồm việc chia tín hiệu sơ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và việc tạo ra khối tín hiệu sơ cấp;

bước chia khối tín hiệu thứ cấp bao gồm việc chia tín hiệu thứ cấp của hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước định trước và việc tạo ra khối tín hiệu thứ cấp;

bước dự đoán tín hiệu sơ cấp bao gồm việc dự đoán tín hiệu sơ cấp; và

bước dự đoán tín hiệu thứ cấp bao gồm việc dự đoán tín hiệu thứ cấp, trong đó khối tín hiệu sơ cấp và khối tín hiệu thứ cấp được phân chia tách biệt nhau; và

trong đó bước dự đoán tín hiệu thứ cấp có thể thực hiện dự đoán thành phần nội ảnh của việc dự đoán tín hiệu thứ cấp từ tín hiệu sơ cấp được giải mã, và dự đoán thành phần nội ảnh được giới hạn nếu kích thước của khối tín hiệu sơ cấp lớn hơn hoặc bằng kích thước định trước.

FIG.1

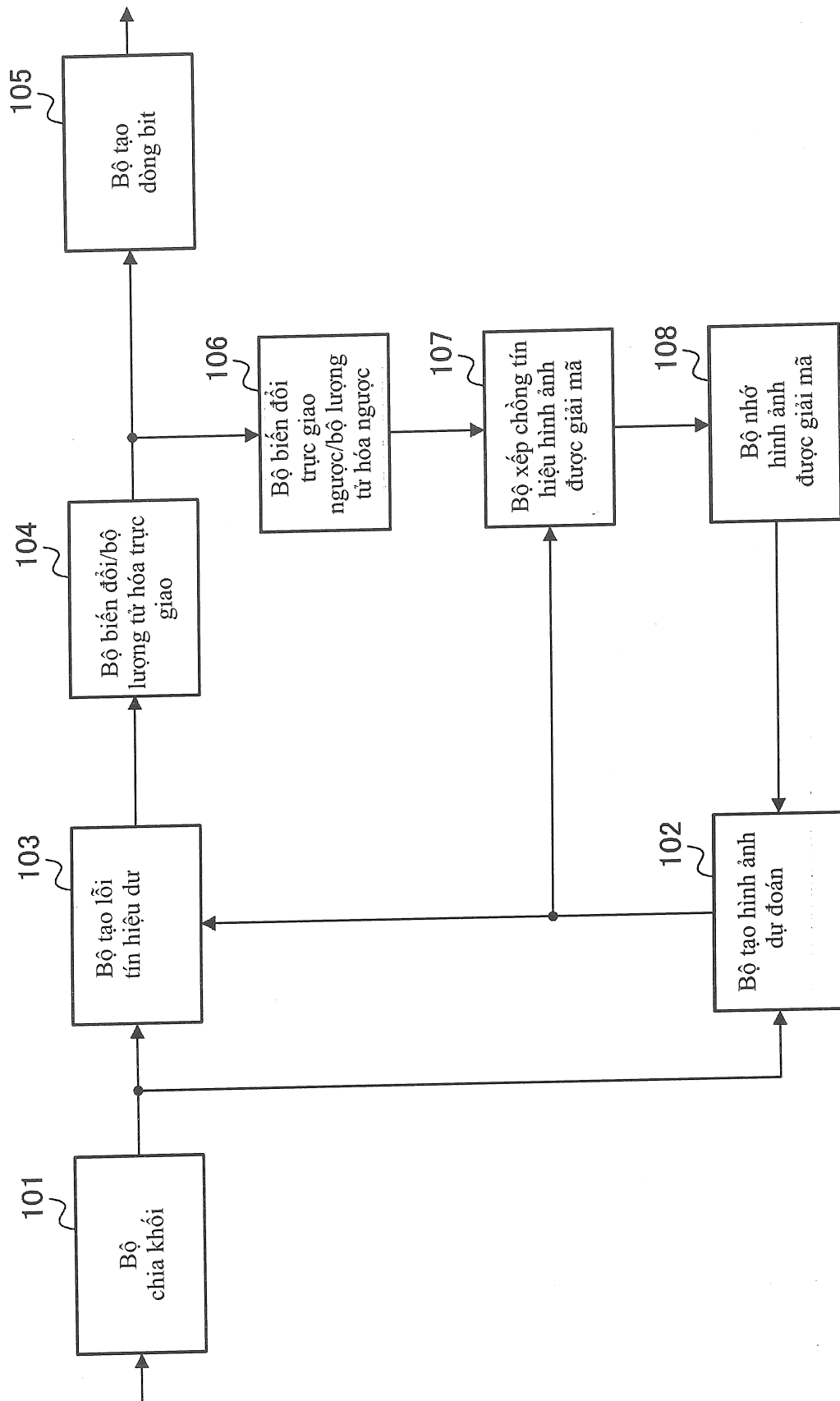
100

FIG.2

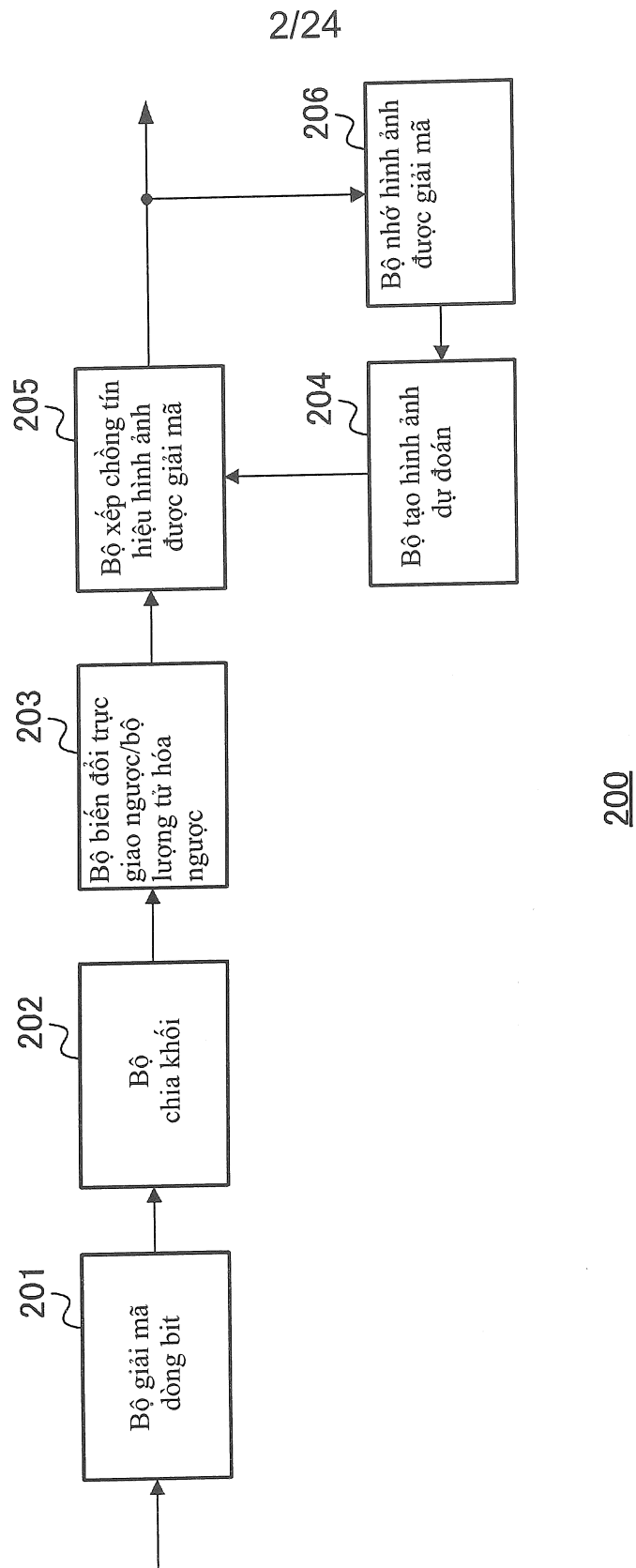
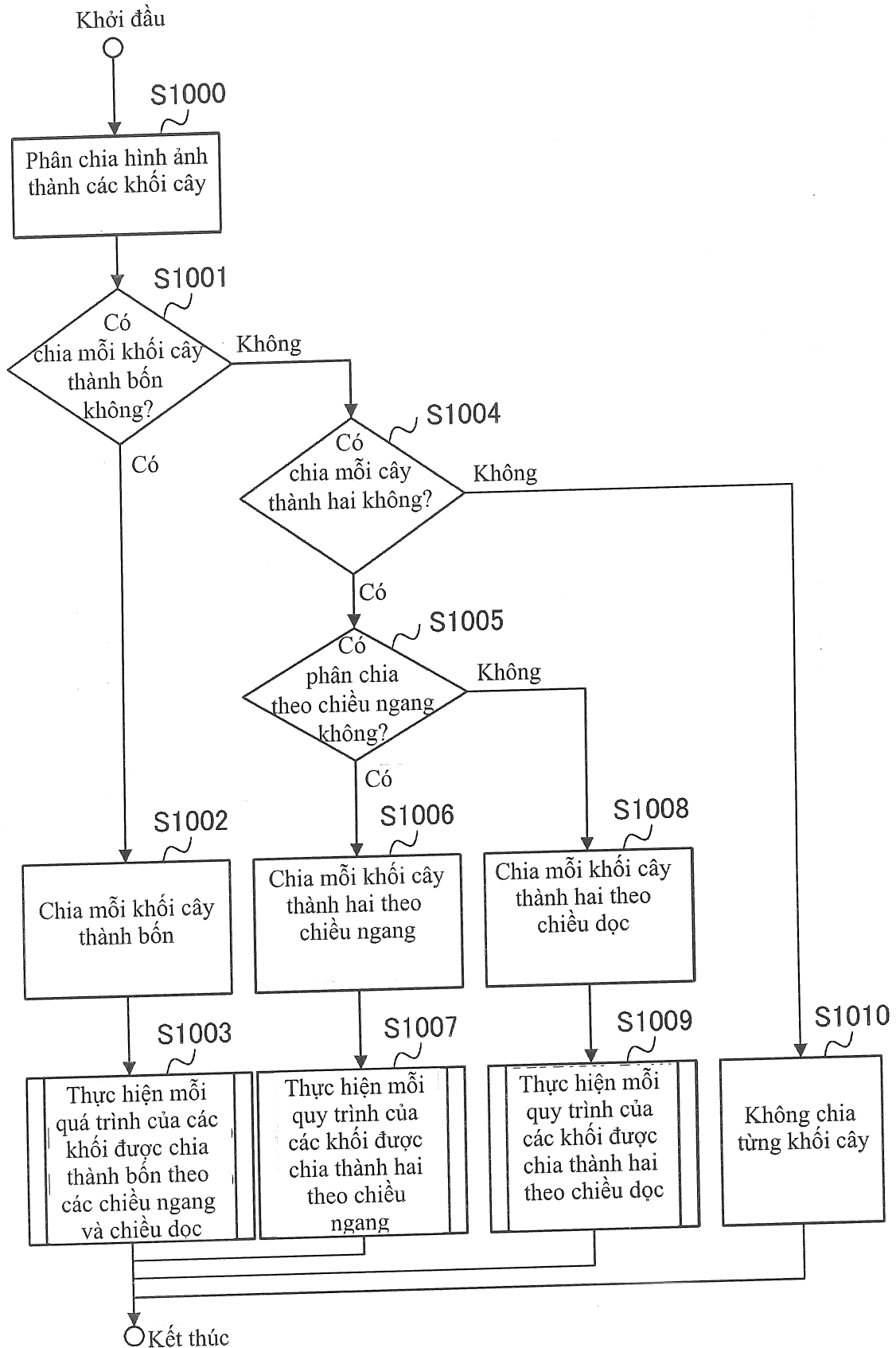


FIG.3



4/24

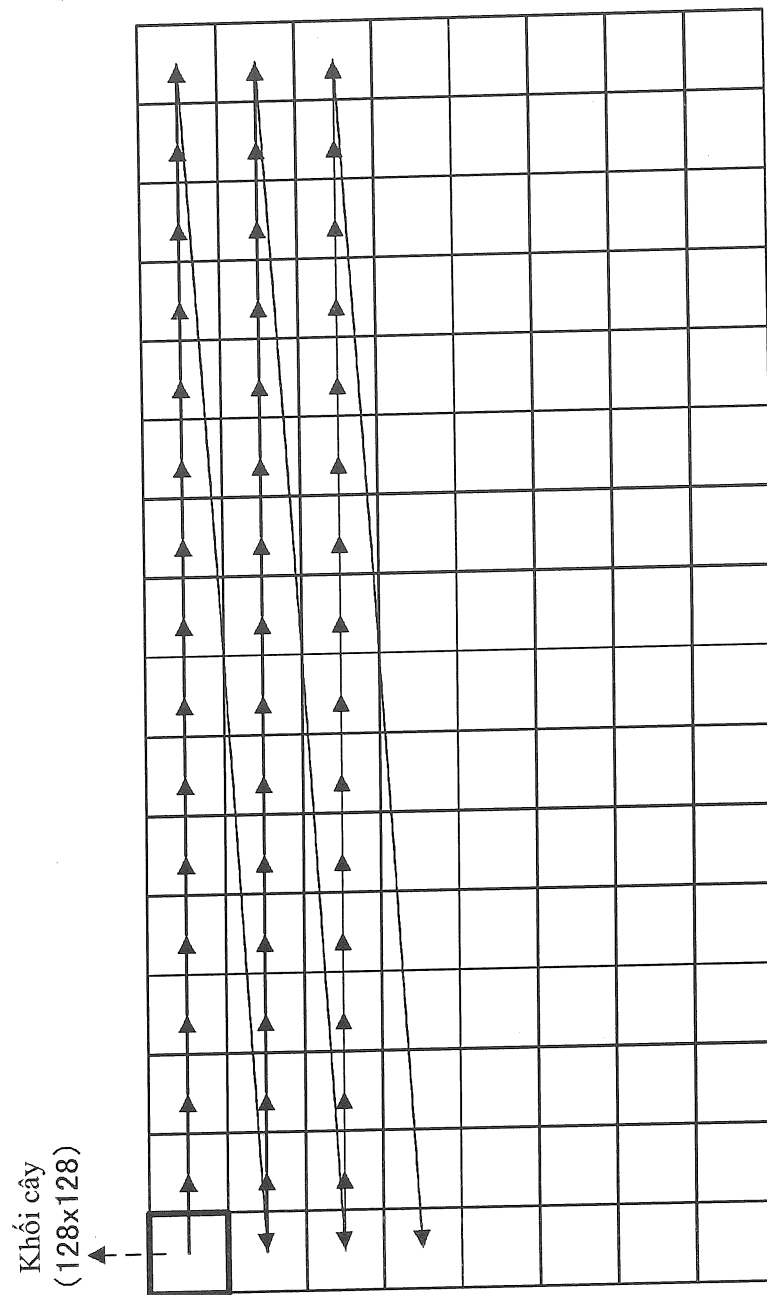
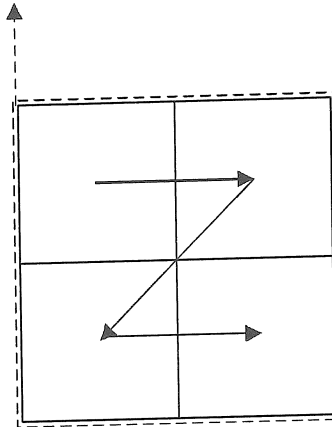


FIG.4

5/24

FIG.5

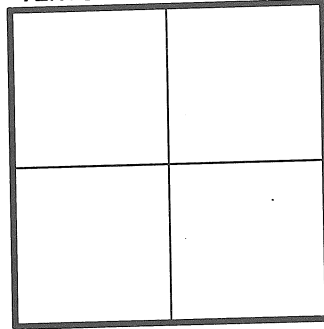
Khối cây
(128x128)



6/24

FIG.6

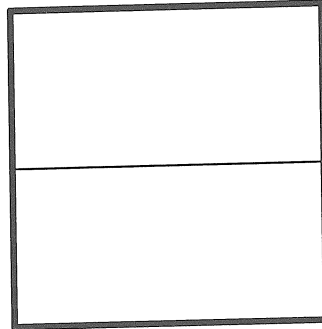
Phân chia thành bốn
theo các chiều ngang và
chiều dọc



7/24

FIG.7

Phân chia thành hai
theo chiều ngang



8/24

FIG.8

Phân chia thành hai
theo chiều dọc

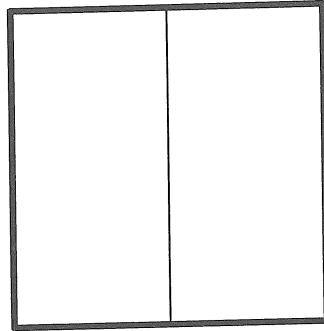


FIG.9

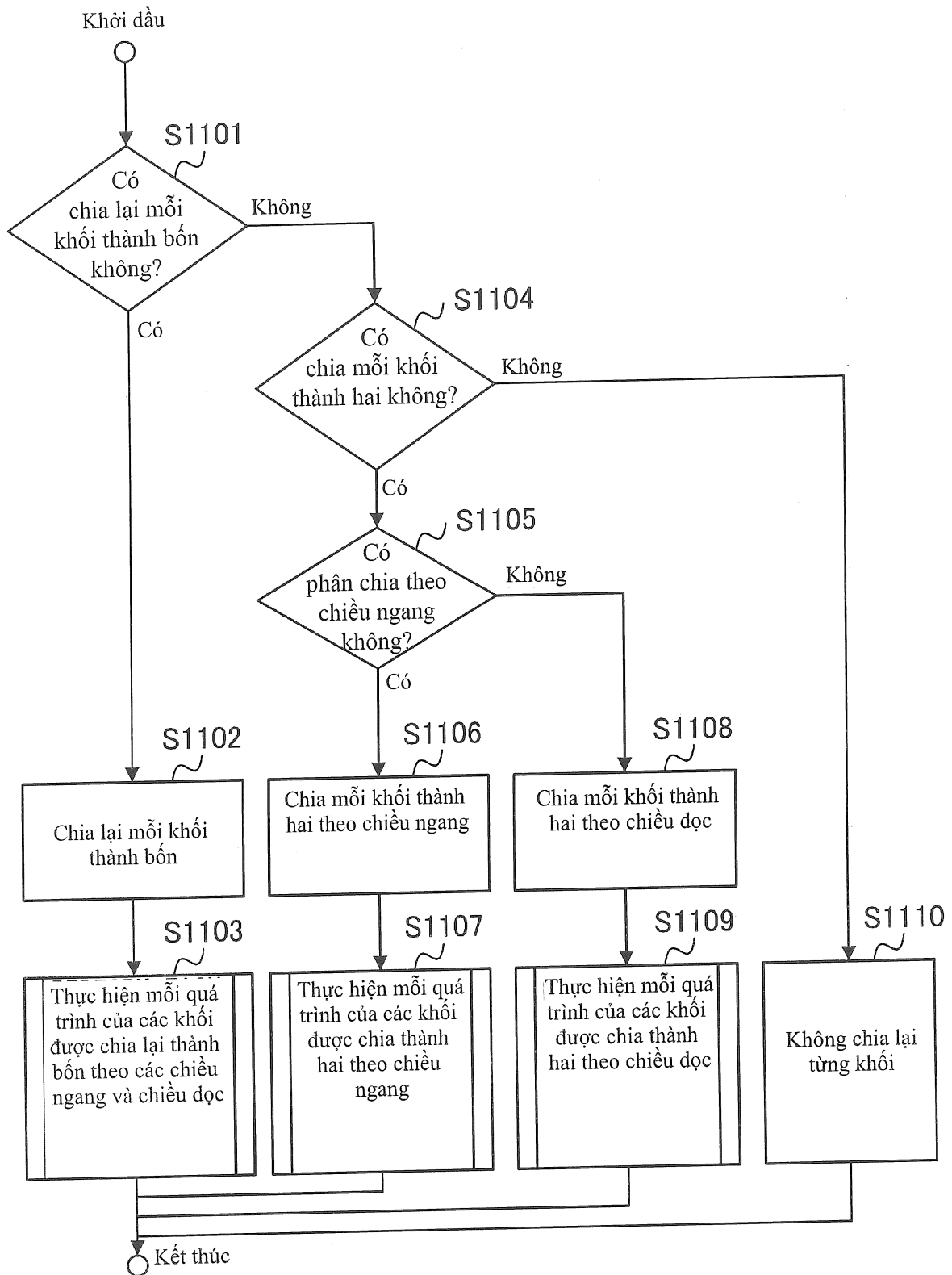
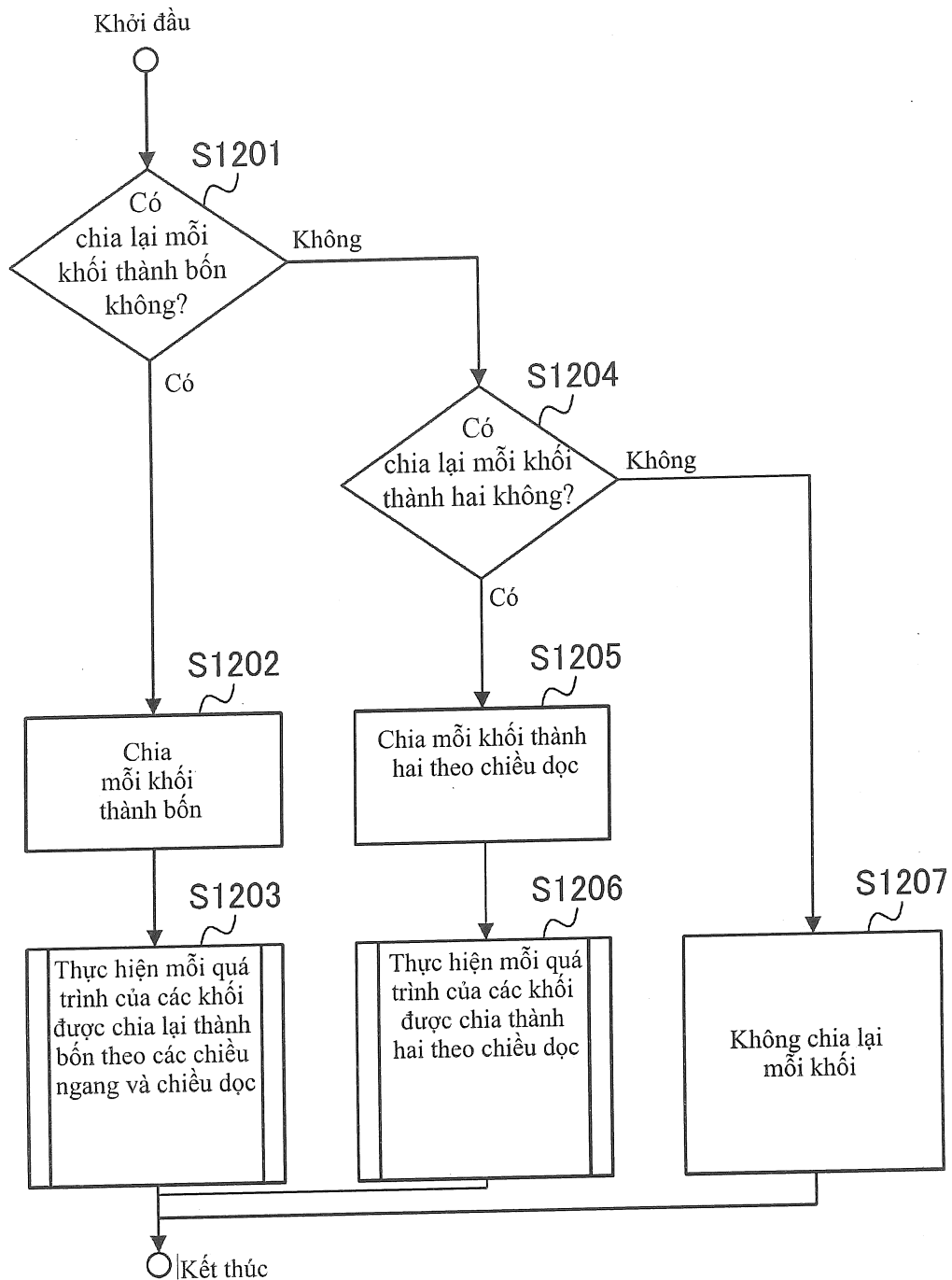


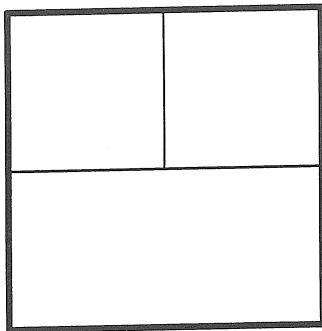
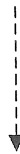
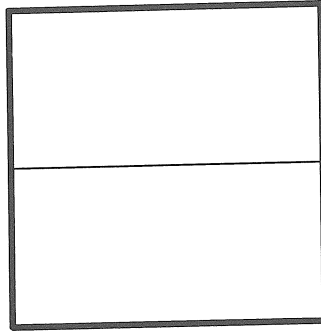
FIG.10



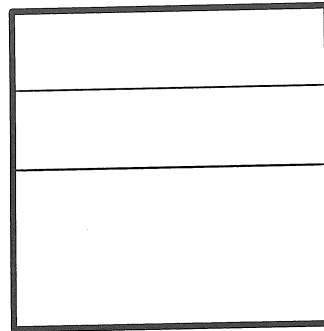
11/24

FIG.11

Phân chia thành hai theo chiều ngang



Phân chia lại thành hai theo
chiều dọc



Phân chia lại thành hai theo chiều
ngang

FIG.12

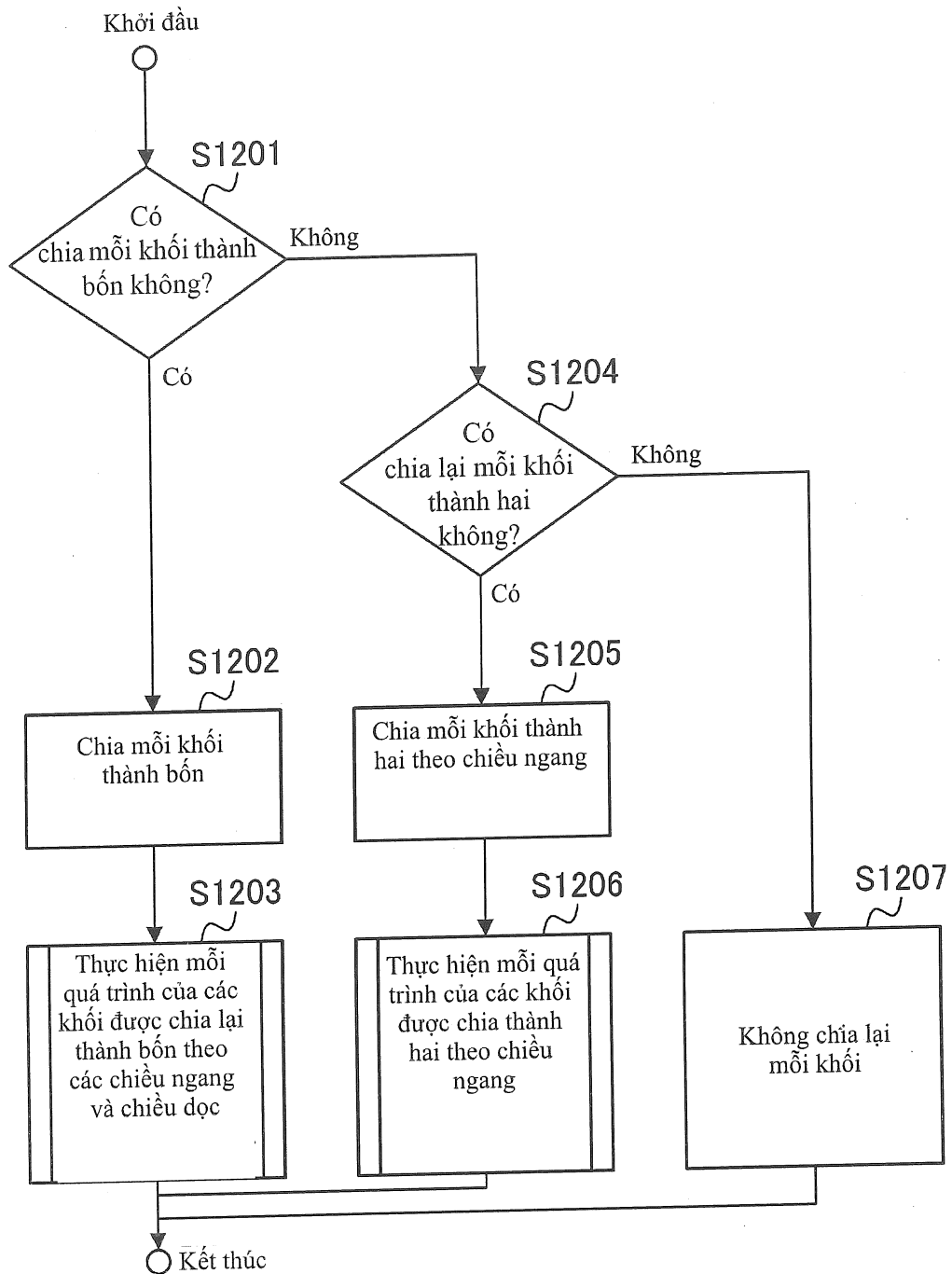
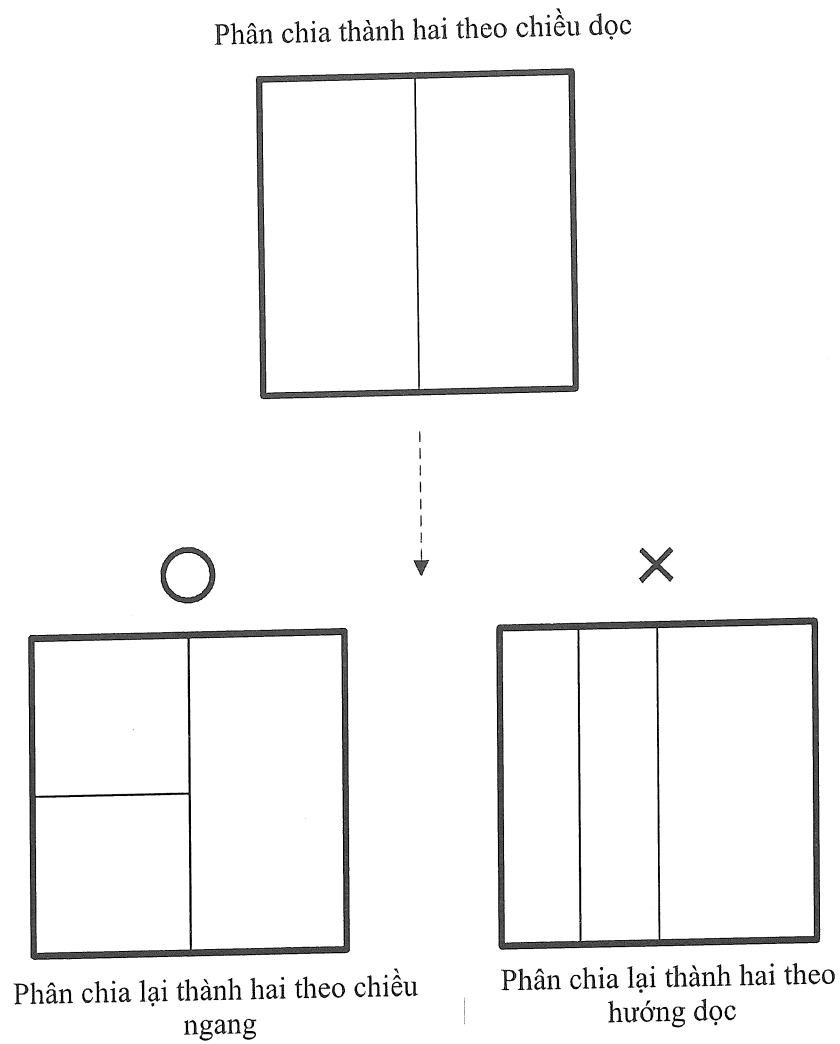


FIG.13



14/24

FIG.14

```
4_division_flag
If(!4_division_flag){
    2_division_flag
    if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){
        2_division_direction
    }
}
```

15/24

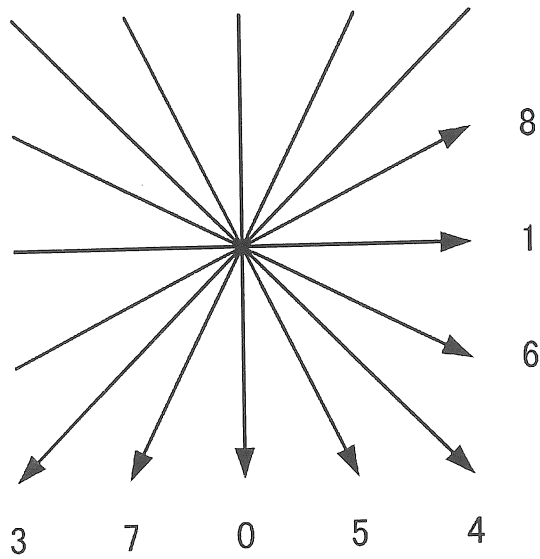


FIG. 15A

Số chế độ	Chiều dự đoán
0	Chiều dọc
1	Chiều ngang
2	DC
3	chéo xuống bên trái
4	chéo xuống bên phải
5	Chiều dọc nghiêng phải
6	Chiều ngang hướng xuống
7	Chiều dọc nghiêng trái
8	Chiều ngang hướng lên

FIG. 15B

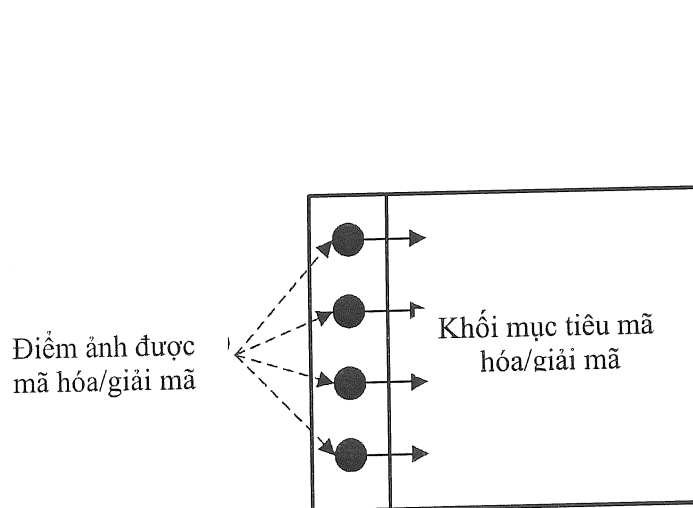


FIG. 15C

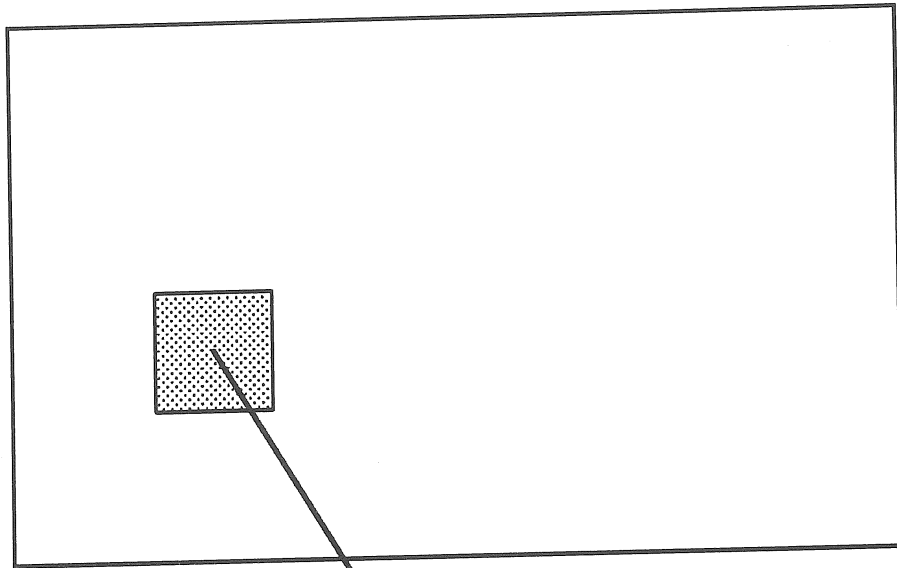
Điểm ảnh được mã hóa/giải mã



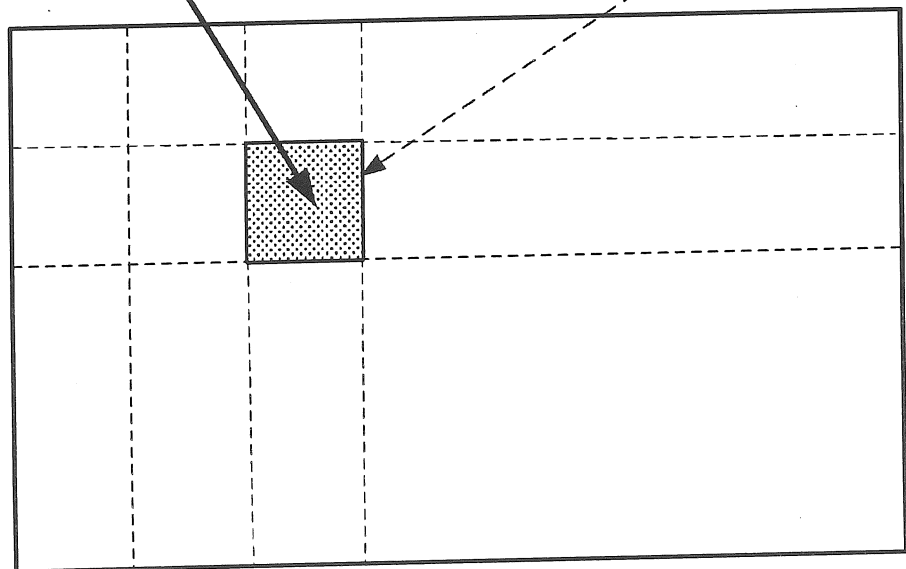
FIG. 15D

FIG.16

Hình ảnh tham chiếu

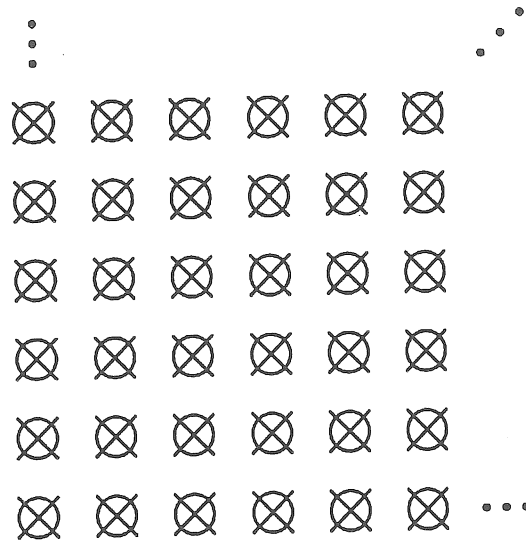


Khối mục tiêu mã hóa/giải mã

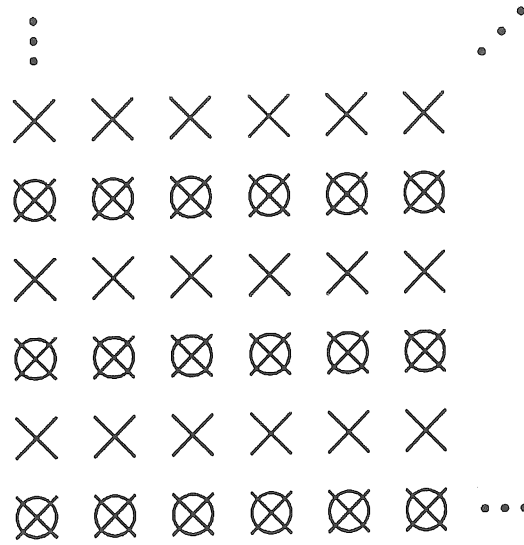


Hình ảnh mục tiêu mã hóa/giải mã

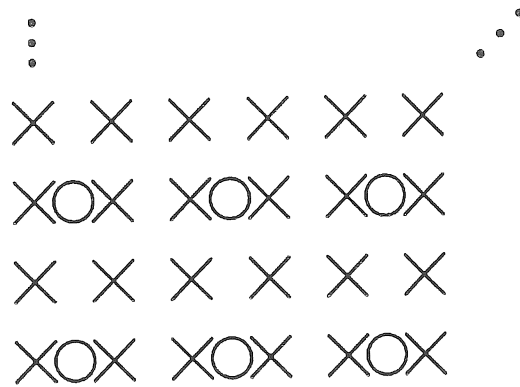
17/24



4:4:4
FIG.17C



4:2:2
FIG.17B



4:2:0
FIG.17A

FIG.18

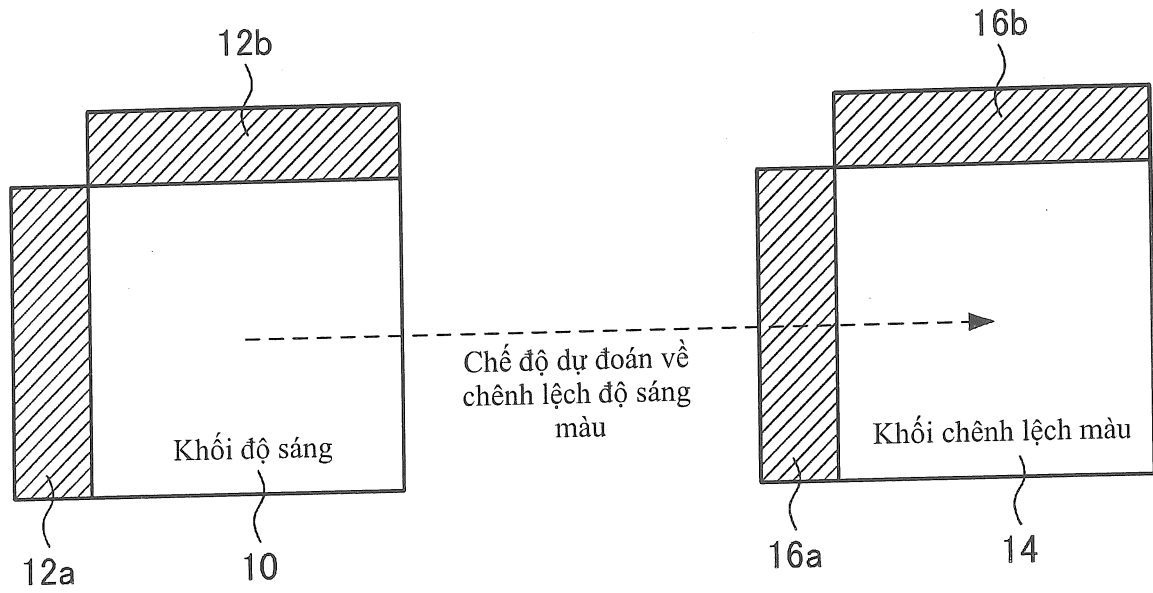
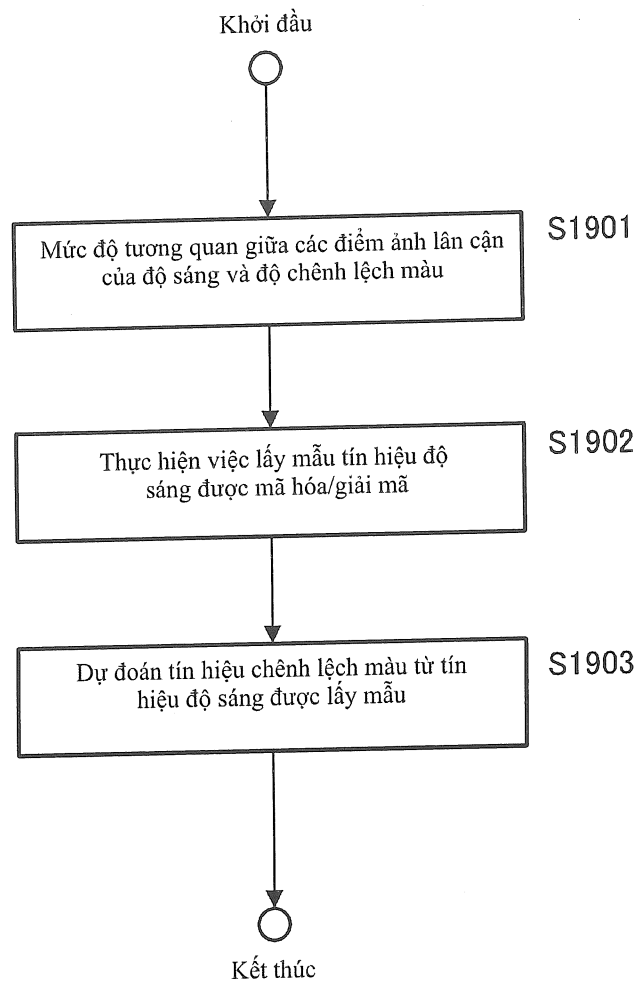


FIG.19



20/24

Khối độ sáng

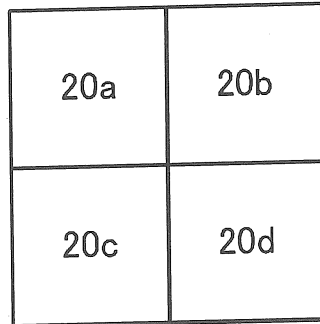


FIG.20A

Khối chênh lệch màu

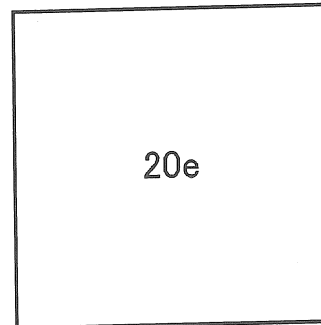


FIG.20B

21/24

Khối độ sáng

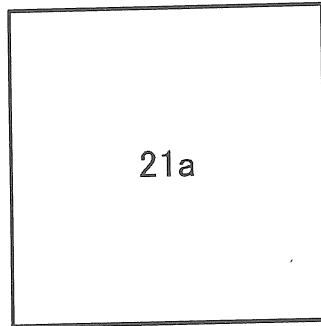


FIG.21A

Khối chênh lệch màu

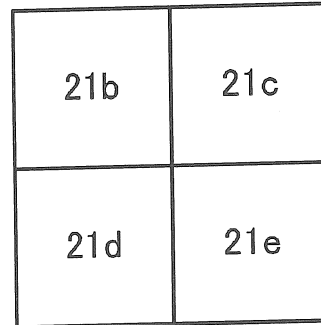


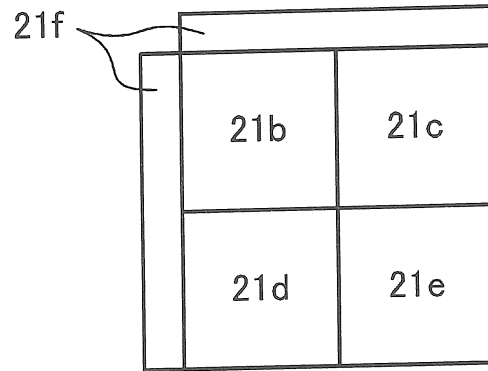
FIG.21B

FIG.22

Số chế độ	Chế độ dự đoán chênh lệch màu
0	Giống như chế độ dự đoán độ sáng
1	Chế độ DC
2	Chế độ dự đoán về chênh lệch độ sáng màu

23/24

FIG.23



24/24

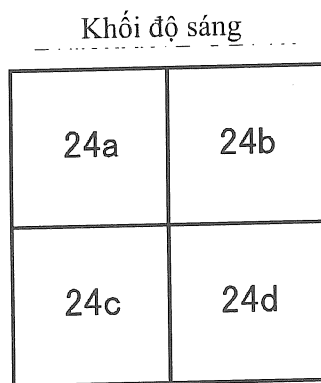


FIG.24A

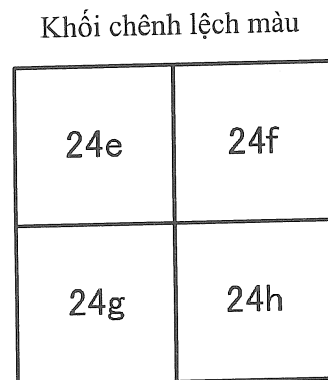


FIG.24B

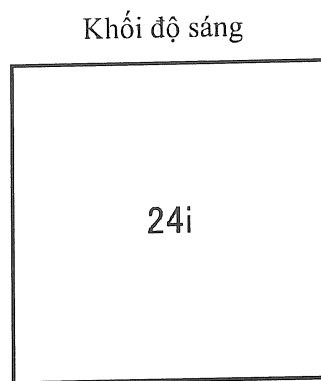


FIG.24C