



(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)



1-0031598

(51)^{2020.01} H04N 19/463; H04N 19/593

(13) B

(21) 1-2020-05332

(22) 17/03/2014

(62) 1-2015-04063

(86) PCT/JP2014/001510 17/03/2014

(87) WO 2014/156046 02/10/2014

(30) 2013-074913 29/03/2013 JP; 2013-074914 29/03/2013 JP; 2013-081796 10/04/2013 JP; 2013-081797 10/04/2013 JP; 2014-023251 10/02/2014 JP; 2014-023252 10/02/2014 JP

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/11/2020 392A

(73) JVC KENWOOD CORPORATION (JP)

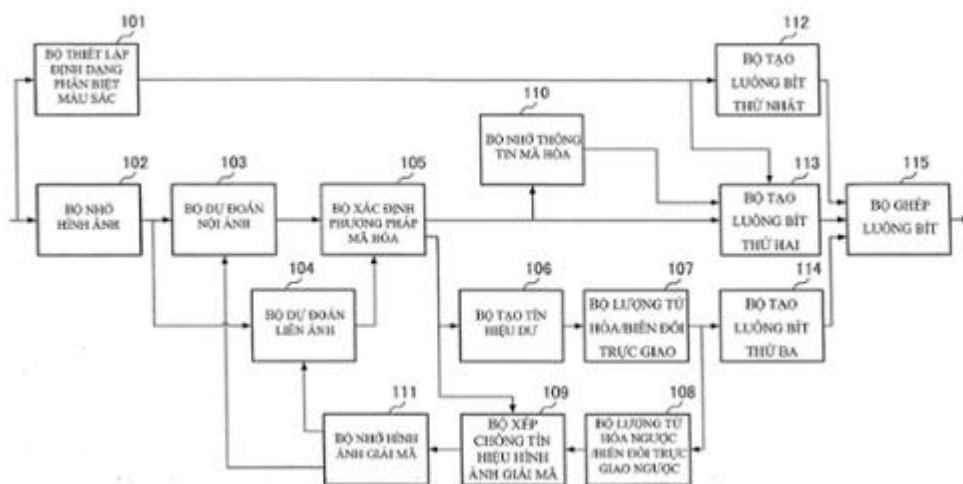
12, Moriya-cho 3-chome, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2210022, Japan

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

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp giải mã hình ảnh để giải mã thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh trong đơn vị khối dự đoán và giải mã các tín hiệu hình ảnh bao gồm tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc trong đơn vị khối chuyển đổi sử dụng dự đoán nội ảnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ mã hóa và giải mã hình ảnh, và cụ thể là công nghệ mã hóa và giải mã trên màn hình.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một ví dụ đại diện cho hệ thống mã hóa nén ảnh động đã biết là tiêu chuẩn MPEG-4 AVC/H.264. Trong MPEG-4 AVC/H.264, việc mã hóa được thực hiện trong các đơn vị khối lớn thu được bằng cách chia hình ảnh thành nhiều khối chữ nhật. Kích thước của khối lớn được xác định là 16×16 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng của hình ảnh mà không liên quan đến kích thước của hình ảnh. Tín hiệu phân biệt màu sắc cũng bao gồm trong khối lớn. Tuy nhiên, kích thước của tín hiệu phân biệt màu sắc được bao gồm trong khối lớn khác biệt theo định dạng phân biệt màu sắc của hình ảnh. Khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 0$, kích thước của tín hiệu phân biệt màu sắc là 8×8 điểm ảnh, khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 4 : 4$, kích thước của tín hiệu phân biệt màu sắc là 16×16 điểm ảnh.

Trong định dạng phân biệt màu sắc, tỷ lệ số lượng điểm ảnh được lấy mẫu của ba tín hiệu của một đơn vị thông tin độ sáng và hai đơn vị thông tin phân biệt màu sắc được biểu diễn là $X : Y : Z$. Các ví dụ về định dạng phân biệt màu sắc của hình ảnh được mã hóa và giải mã theo chuẩn MPEG-4 AVC/H.264 đã biết là $4 : 2 : 0$, $4 : 2 : 2$, $4 : 4 : 4$, và dạng đơn sắc.

Fig.3 là sơ đồ minh họa mỗi định dạng phân biệt màu sắc của hình ảnh. Ký hiệu $\times$ thể hiện vị trí của điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng của hình ảnh trên màn hình và ký hiệu $\circ$ thể hiện vị trí của điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc.

$4 : 2 : 0$ được minh họa trên Fig.3(a) là định dạng phân biệt màu sắc trong đó tín hiệu phân biệt màu sắc được lấy mẫu ở mật độ $1/2$ trong cả hai phương ngang và dọc, và tương tự đối với tín hiệu độ sáng. Tức là, trong định dạng $4 : 2 : 0$, các tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc là bằng nhau. Trong định dạng $4 : 2 : 0$, tín hiệu phân biệt màu sắc có thể được lấy mẫu ở vị trí được minh họa trên Fig.3(e).

4 : 2 : 2 được minh họa trên Fig.3(b) là định dạng phân biệt màu sắc trong đó tín hiệu phân biệt màu sắc được lấy mẫu ở mật độ $1/2$ trong phương ngang và ở mật độ tương tự trong phương dọc đối với tín hiệu độ sáng. Tức là, trong định dạng 4 : 2 : 2, tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khác nhau.

4 : 4 : 4 được minh họa trên Fig.3(c) là định dạng phân biệt màu sắc trong đó cả hai đầu hiệu về độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc đều được lấy mẫu ở cùng mật độ. Tức là, trong định dạng 4 : 4 : 4, các tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc là bằng nhau.

Dạng đơn sắc được minh họa trên Fig.3(d) là định dạng phân biệt màu sắc được tạo cấu hình chỉ sử dụng tín hiệu độ sáng mà không sử dụng tín hiệu phân biệt màu sắc.

Tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc được thiết lập để chia sẻ thông tin mã hóa chẳng hạn như sự bù chuyển động với nhau và được mã hóa và giải mã. Tuy nhiên, trong định dạng 4 : 4 : 4, cơ chế mã hóa và giải mã một tín hiệu độ sáng và hai tín hiệu phân biệt màu sắc như ba tín hiệu đơn sắc độc lập cũng được chuẩn bị.

Trong hệ thống AVC/H.264, phương pháp thực hiện dự đoán từ một khối được mã hóa/giải mã trong ảnh đích mã hóa/giải mã được sử dụng. Phương pháp này được gọi là dự đoán nội ảnh. Đồng thời, sự bù trừ chuyển động để dự đoán chuyển động từ ảnh tham chiếu sử dụng ảnh đã mã hóa/giải mã làm ảnh tham chiếu được sử dụng. Phương pháp dự đoán chuyển động nhờ sự bù trừ chuyển động được gọi là dự đoán liên ảnh.

Đầu tiên, các đơn vị chuyển đổi của chế độ dự đoán nội ảnh nhờ dự đoán nội ảnh trong mã hóa nội ảnh của hệ thống AVC/H.264 sẽ được mô tả. Các hình vẽ từ Fig.4(a) đến Fig.4(c) là các biểu đồ minh họa các đơn vị chuyển đổi của chế độ dự đoán nội ảnh. Trong mã hóa nội ảnh của hệ thống AVC/H.264, ba kiểu “dự đoán nội ảnh 4×4 ”, “dự đoán nội ảnh 16×16 ”, và “dự đoán nội ảnh 8×8 ” được chuẩn bị là các đơn vị chuyển đổi của chế độ dự đoán nội ảnh.

Trong “dự đoán nội ảnh 4×4 ”, tín hiệu độ sáng là khối lớn (tín hiệu độ sáng là các khối 16×16 điểm ảnh và tín hiệu phân biệt màu sắc là các khối 8×8 điểm ảnh)

được chia thành 16 phần là các khối 4×4 điểm ảnh, chế độ được lựa chọn từ chín kiểu chế độ dự đoán nội ảnh 4×4 trong các đơn vị 4×4 điểm ảnh được chia, và dự đoán nội ảnh được thực hiện liên tục (xem trên Fig.4(a)).

Trong “dự đoán nội ảnh 16×16 điểm ảnh”, chế độ được lựa chọn từ bốn kiểu chế độ dự đoán nội ảnh 16×16 trong các đơn vị khối 16×16 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và dự đoán nội ảnh được thực hiện (xem trên Fig.4(b)).

Trong “dự đoán nội ảnh 8×8 điểm ảnh”, tín hiệu độ sáng là khối lớn được chia thành 4 phần là các khối 8×8 điểm ảnh, chế độ được lựa chọn từ chín kiểu chế độ dự đoán nội ảnh 8×8 trong các đơn vị 8×8 điểm ảnh được chia, và dự đoán nội ảnh được thực hiện liên tục (xem trên Fig.4 (c)).

Đồng thời, trong dự đoán nội ảnh là tín hiệu phân biệt màu sắc, khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 0$ hoặc $4 : 2 : 2$, chế độ được lựa chọn từ bốn kiểu chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc trong các đơn vị khối lớn và các dự đoán nội ảnh được thực hiện.

Tiếp theo, đơn vị dự đoán liên ảnh trong mã hóa liên ảnh của hệ thống AVC/H.264 sẽ được mô tả. Các hình vẽ từ Fig.5(a) đến Fig.5(h) là các sơ đồ minh họa sự phân chia khối lớn và sự phân chia khối con. Ở đây, chỉ có khối điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng được minh họa để đơn giản khi giải thích. Trong các kỹ thuật nén MPEG, khối lớn được xác định bởi vùng hình vuông. Thông thường, trong kỹ thuật nén MPEG bao gồm hệ thống AVC/H.264, khối được xác định bởi 16×16 điểm ảnh (16 điểm ảnh theo phương ngang và 16 điểm ảnh theo phương dọc) được gọi là khối lớn. Đồng thời, trong hệ thống AVC/H.264, khối được xác định bởi 8×8 điểm ảnh được gọi là khối con. Sự phân chia khối lớn có nghĩa là mỗi khối nhỏ thu được bằng cách phân chia khối lớn với mục đích bù và dự đoán chuyển động. Sự phân chia khối con có nghĩa là mỗi khối nhỏ thu được bằng cách phân chia khối con với mục đích bù và dự đoán chuyển động.

Fig.5(a) là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó khối lớn được tạo kết cấu từ một sự phân chia khối lớn được tạo kết cấu từ tín hiệu độ sáng là 16×16 điểm ảnh và hai tín hiệu phân biệt màu sắc tương ứng với tín hiệu độ sáng. Ở đây, cấu hình này được gọi là kiểu khối lớn ở chế độ 16×16 .

Fig.5(b) là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó khối lớn được tạo kết cấu từ hai phần chia khối lớn được tạo kết cấu từ tín hiệu độ sáng là 16×8 điểm ảnh (16 điểm ảnh theo phương ngang và 8 điểm ảnh theo phương dọc) và hai tín hiệu phân biệt màu sắc tương ứng với tín hiệu độ sáng. Hai phần chia khối lớn được sắp xếp theo phương dọc. Ở đây, cấu hình này được gọi là kiểu khối lớn ở chế độ 16×8 .

Fig.5(c) là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó khối lớn được tạo kết cấu từ hai phần chia khối lớn được tạo kết cấu từ tín hiệu độ sáng là 8×16 điểm ảnh (8 điểm ảnh theo phương ngang và 16 điểm ảnh theo phương dọc) và hai tín hiệu phân biệt màu sắc tương ứng với tín hiệu độ sáng. Hai phần chia khối lớn được sắp xếp theo phương ngang. Ở đây, cấu hình này được gọi là kiểu khối lớn ở chế độ 8×16 .

Fig.5(d) là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó khối lớn được tạo kết cấu từ bốn phần chia khối lớn được tạo kết cấu từ tín hiệu độ sáng là 8×8 điểm ảnh và hai tín hiệu phân biệt màu sắc tương ứng với tín hiệu độ sáng. Bốn phần chia khối lớn được sắp xếp theo cách hai phần theo phương dọc và hai phần theo phương ngang. Ở đây, cấu hình này được gọi là kiểu khối lớn ở chế độ 8×8 .

Fig.5(e) là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó khối lớn được tạo kết cấu từ một phần chia khối con được tạo kết cấu từ tín hiệu độ sáng là 8×8 điểm ảnh và hai tín hiệu phân biệt màu sắc tương ứng với tín hiệu độ sáng. Ở đây, cấu hình này được gọi là kiểu khối con ở chế độ 8×8 .

Fig.5(f) là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó khối con được tạo kết cấu từ hai phần chia khối con được tạo kết cấu từ tín hiệu độ sáng là 8×4 điểm ảnh (8 điểm ảnh theo phương ngang và 4 điểm ảnh theo phương dọc) và hai tín hiệu phân biệt màu sắc tương ứng với tín hiệu độ sáng. Hai phần chia khối con được sắp xếp thẳng đứng. Cấu hình này được gọi là kiểu khối con ở chế độ 8×4 .

Fig.5(g) là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó khối con được tạo kết cấu từ hai phần chia khối lớn được tạo kết cấu từ tín hiệu độ sáng là 4×8 điểm ảnh (4 điểm ảnh theo phương ngang và 8 điểm ảnh theo phương dọc) và hai tín hiệu phân biệt màu sắc tương ứng với tín hiệu độ sáng. Hai phần chia khối lớn được sắp xếp nằm ngang. Cấu hình này được gọi là kiểu khối con ở chế độ 4×8 .

Fig.5(h) là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó khối con được tạo kết cấu từ

bốn phần chia khối con được tạo kết cấu từ tín hiệu độ sáng là 4×4 điểm ảnh và hai tín hiệu phân biệt màu sắc tương ứng với tín hiệu độ sáng. Bốn phần chia khối con được sắp xếp theo cách hai phần theo phương dọc và hai phần theo phương ngang. Cấu hình này được gọi là kiểu khối con ở chế độ 4×4 .

Trong hệ mã hóa AVC/H.264, cơ chế lựa chọn sử dụng các kích thước khối bù chuyển động được thực hiện. Đầu tiên, một kiểu khối lớn bất kỳ có thể được chọn làm kích thước khối bù chuyển động của đơn vị khối lớn, từ các kiểu khối lớn của các chế độ 16×16 , 16×8 , 8×16 , và 8×8 . Khi kiểu khối lớn của chế độ 8×8 được chọn, kiểu khối con bất kỳ có thể được chọn làm kích thước khối bù chuyển động của đơn vị khối con từ các kiểu khối con của các chế độ 8×8 , 8×4 , 4×8 , và 4×4 .

Tài liệu đối chứng

Tài liệu phi sáng chế 1: ISO/IEC 14496-10 Information technology -- Coding of audio-visual objects -- Part 10: Advanced Video Coding (Tiêu chuẩn ISO/IEC 14496-10: Kỹ thuật thông tin – Mã hóa các đối tượng âm thanh-hình ảnh – Phần 10: Mã hóa video nâng cao)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khi thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu hình ảnh được mã hóa, thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng và thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc được mã hóa và được sắp xếp theo dòng bit. Tuy nhiên, tại thời điểm này, nếu chế độ dự đoán nội ảnh không được mã hóa theo định dạng phân biệt màu sắc, hiệu quả xử lý có thể bị giảm xuống.

Sáng chế đã được thực hiện khi xem xét các vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất công nghệ mã hóa và giải mã hiệu quả tín hiệu hình ảnh nhờ dự đoán nội ảnh về tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc theo định dạng phân biệt màu sắc.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, thiết bị mã hóa hình ảnh theo một khía cạnh của sáng chế dùng để mã hóa thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh trong đơn vị khối dự đoán và mã hóa các tín hiệu hình ảnh bao gồm tín hiệu độ sáng và tín hiệu

phân biệt màu sắc trong đơn vị khối chuyển đổi sử dụng dự đoán nội ảnh, bao gồm: bộ mã hóa dự đoán độ sáng nội ảnh (122, 126) thực hiện thiết lập khối dự đoán của tín hiệu độ sáng, mã hóa phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng, trên cơ sở chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh về khối dự đoán của tín hiệu độ sáng, và mã hóa thông tin liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh trong luồng bit; bộ mã hóa chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh (123, 126) thiết lập khối dự đoán đối với tín hiệu phân biệt màu sắc, mã hóa phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh về tín hiệu phân biệt màu sắc bằng cách tham chiếu chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh, trên cơ sở chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh về tín hiệu phân biệt màu sắc thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc, và mã hóa thông tin liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh trong luồng bit; bộ dự đoán tín hiệu độ sáng nội ảnh (103) thực hiện dự đoán tín hiệu độ sáng cho khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng từ tín hiệu độ sáng xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng, theo chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh; và bộ dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh (103) thực hiện dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc cho khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp mã hóa hình ảnh được đề xuất. Phương pháp mã hóa hình ảnh dùng để mã hóa thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh trong đơn vị khối dự đoán và mã hóa các tín hiệu hình ảnh bao gồm tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc trong đơn vị khối chuyển đổi sử dụng dự đoán nội ảnh, bao gồm: bước mã hóa chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh để thiết lập khối dự đoán của tín hiệu độ sáng, mã hóa phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng, trên cơ sở chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu độ sáng, và mã hóa thông tin liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh trong luồng bit; bước mã hóa chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh để thiết lập khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc, mã hóa phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc bằng cách tham chiếu đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh, trên cơ sở chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của tín

hiệu phân biệt màu sắc thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc, và mã hóa thông tin liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh trong luồng bit; bước dự đoán tín hiệu độ sáng nội ảnh để dự đoán tín hiệu độ sáng cho khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng từ tín hiệu độ sáng xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng, theo chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh; và bước dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh để dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc cho khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, thiết bị giải mã hình ảnh được đề xuất. Thiết bị giải mã hình ảnh để giải mã thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh trong đơn vị khối dự đoán và giải mã các tín hiệu hình ảnh bao gồm tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc trong đơn vị khối chuyển đổi sử dụng dự đoán nội ảnh, bao gồm: bộ giải mã chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh (222, 224) thực hiện giải mã phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng từ luồng bit trong đó thông tin liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu độ sáng được mã hóa và suy ra chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng; bộ giải mã chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh (222, 225) thực hiện giải mã phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc từ luồng bit trong đó thông tin liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được mã hóa và suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh bằng cách tham chiếu đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh; bộ dự đoán tín hiệu độ sáng nội ảnh (206) thực hiện dự đoán tín hiệu độ sáng cho khối chuyển đổi tín hiệu độ sáng từ tín hiệu độ sáng xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng, theo chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh dành riêng cho mỗi khối dự đoán của tín hiệu độ sáng; và bộ dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh (206) thực hiện dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc cho khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh dành riêng cho mỗi khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, phương pháp giải mã hình ảnh.

Phương pháp giải mã hình ảnh để giải mã thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh trong đơn vị khối dự đoán và giải mã các tín hiệu hình ảnh bao gồm tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc trong đơn vị khối chuyển đổi sử dụng dự đoán nội ảnh, bao gồm: bước giải mã chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh để giải mã phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng từ luồng bit trong đó thông tin liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu độ sáng được mã hóa và suy ra chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng; bước giải mã chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh để giải mã phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc từ luồng bit trong đó thông tin liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được mã hóa và suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh bằng cách tham chiếu đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh; bước dự đoán tín hiệu độ sáng nội ảnh để dự đoán tín hiệu độ sáng cho khối chuyển đổi tín hiệu độ sáng từ tín hiệu độ sáng xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng, theo chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh dành riêng cho mỗi khối dự đoán của tín hiệu độ sáng; và bước dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh để dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc cho khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh dành riêng cho mỗi khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc.

Đồng thời, các sự kết hợp bất kỳ của các thành phần nêu trên và sự chuyển đổi thể hiện sáng chế trong số phương pháp, thiết bị, hệ thống, môi trường ghi và chương trình máy tính đều là các khía cạnh của sáng chế.

Theo sáng chế, tín hiệu hình ảnh có thể được mã hóa và giải mã một cách hiệu quả nhờ dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc theo định dạng phân biệt màu sắc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh theo

phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ minh họa định dạng phân biệt màu sắc của hình ảnh;

Fig.4 là sơ đồ minh họa các đơn vị chuyển đổi của chế độ dự đoán nội ảnh của hệ thống AVC/H.264;

Fig.5 là sơ đồ minh họa các đơn vị của dự đoán liên ảnh của hệ thống AVC/H.264;

Fig.6 là sơ đồ minh họa khối cây và khối mã hóa được xác định theo phương án này;

Fig.7 là sơ đồ minh họa chế độ phân chia được xác định theo phương án này;

Fig.8 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được xác định theo phương án này;

Fig.9 là sơ đồ ví dụ minh họa vị trí của khối được xác định theo phương án này;

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về sự xác định cú pháp khi thông tin định dạng phân biệt màu sắc được mã hóa bằng bộ tham số chuỗi thành phần mở đầu để mã hóa thông tin liên quan đến mã hóa của toàn bộ chuỗi được xác định theo phương án này;

Fig.11 là sơ đồ minh họa phương pháp phân chia tín hiệu phân biệt màu sắc của khối mã hóa trong sự phân chia $N \times N$ tại thời điểm dự đoán nội ảnh được xác định theo phương án này;

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của bộ tạo luồng bit thứ hai của thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của bộ giải mã luồng bit thứ hai của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là bảng suy luận giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh từ giá trị của phần tử cú pháp được sử dụng ở phía giải mã được xác định theo phương án này và giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng ở cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc;

Fig.15 là sơ đồ minh họa ví dụ về bảng chuyển đổi để chuyển đổi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được xác định theo phương án này;

Fig.16 là sơ đồ minh họa bảng chuyển đổi để chuyển đổi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được xác định theo phương án này;

Fig.17 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về bảng chuyển đổi để chuyển đổi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được xác định theo phương án này;

Fig.18 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh theo bảng chuyển đổi trên Fig.15 được xác định theo phương án này;

Fig.19 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh theo bảng chuyển đổi trên Fig.16 được xác định theo phương án này;

Fig.20 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh theo bảng chuyển đổi trên Fig.17 được xác định theo phương án này;

Fig.21 là sơ đồ minh họa mối tương quan giữa các hướng dự đoán của dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2;

Fig.22 là sơ đồ minh họa mối tương quan của hướng dự đoán trong dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0;

Fig.23 là sơ đồ minh họa tiến trình xử lý suy luận khi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, tương ứng với các bảng chuyển đổi trên Fig.15 và Fig.16 được xác định theo phương án này;

Fig.24 là sơ đồ minh họa tiến trình xử lý suy luận khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, tương ứng với bảng chuyển đổi trên Fig.17 được xác định theo phương án này;

Fig.25 là bảng suy luận giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được sử dụng ở phía mã hóa được xác định theo phương án này và giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng ở vị trí tương tự như khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc;

Fig.26 là sơ đồ minh họa tiến trình xử lý giải mã của chế độ dự đoán nội ảnh và dự đoán nội ảnh của phía giải mã;

Fig.27 là sơ đồ minh họa ví dụ về bảng suy luận góc của dự đoán nội ảnh đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất;

Fig.28 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về bảng suy luận góc của dự đoán nội ảnh đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất;

Fig.29 là sơ đồ minh họa tiến trình xử lý suy luận để suy luận góc của dự đoán nội ảnh đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất, tương ứng với bảng trên Fig.28 được xác định theo phương án này;

Fig.30 là sơ đồ minh họa bảng chuyển đổi để chuyển đổi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được xác định theo phương án này;

Fig.31 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh của bảng chuyển đổi trên Fig.30 được xác định theo phương án này;

Fig.32 là sơ đồ minh họa tiến trình xử lý suy luận khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội

ảnh thứ hai, tương ứng với bảng chuyển đổi trên Fig.30 được xác định theo phương án này;

Fig.33 là sơ đồ minh họa bảng chuyển đổi để chuyển đổi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được xác định theo phương án này;

Fig.34 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh của bảng chuyển đổi trên Fig.33 được xác định theo phương án này; và

Fig.35 là sơ đồ minh họa tiến trình xử lý suy luận khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, tương ứng với bảng chuyển đổi trên Fig.33 được xác định theo phương án này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án này đề cập đến sự mã hóa và giải mã hình ảnh động. Cụ thể, theo phương án này, lượng mã được giảm xuống khi sử dụng dự đoán nội ảnh để thực hiện dự đoán từ các giá trị điểm ảnh của các khối được mã hóa và giải mã lân cận trong mã hóa và các giá trị điểm ảnh của các khối được giải mã bên cạnh trong giải mã và dự đoán liên ảnh nhờ sự bù chuyển động từ hình ảnh được giải mã, trong các đơn vị khối thu được bằng cách chia hình ảnh thành các hình chữ nhật có kích thước và hình dạng bất kỳ.

Đầu tiên, các thuật ngữ công nghệ và kỹ thuật được sử dụng trong phương án này được xác định.

Định dạng phân biệt màu sắc

Trong phần mô tả của phương án này, giả thiết rằng các định dạng phân biệt màu sắc của hình ảnh để được mã hóa và giải mã được đặt là đơn sắc, 4 : 2 : 0, 4 : 2 : 2, và 4 : 4 : 4 và tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc được thiết lập và được mã hóa và giải mã. Tuy nhiên, khi mô tả tín hiệu phân biệt màu sắc, phần mô tả về trường hợp đơn sắc được lược bỏ. Khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 4 : 4, các tín hiệu

RGB có thể được mã hóa và giải mã. Trong trường hợp này, tín hiệu G (green – Xanh lục) được xem là tín hiệu độ sáng, tín hiệu B (blue – xanh dương) và tín hiệu R (red – đỏ) được xem là tín hiệu phân biệt màu sắc, và các tín hiệu này được mã hóa và giải mã. Phương pháp mã hóa và giải mã tín hiệu độ sáng và các tín hiệu phân biệt màu sắc độc lập nhau ở định dạng 4 : 4 : 4 được xem xét là đơn sắc theo phương án này.

Về khối cây và khối mã hóa

Theo sáng chế, như được minh họa trên Fig.6, màn hình được chia thành các đơn vị hình vuông có kích thước giống nhau. Đơn vị này được xác định là khối cây và được sử dụng làm đơn vị cơ bản khi quản lý địa chỉ xác định khối đích mã hóa/giải mã (khối đích mã hóa trong mã hóa và khối đích giải mã trong giải mã) trong hình ảnh. Khối cây không phải đơn sắc được tạo kết cấu từ một tín hiệu độ sáng và hai tín hiệu phân biệt màu sắc. Kích thước của khối cây có thể được thiết lập tự do trong các kích thước là lũy thừa của 2, theo kích thước hình ảnh hoặc kết cấu trong màn hình. Để tối ưu quy trình mã hóa theo kết cấu trong màn hình, khối cây có thể được thay đổi thành các khối có kích thước khối nhỏ, bằng cách chia các tín hiệu độ sáng và các tín hiệu phân biệt màu sắc trong khối cây thành 4 (chia cho hai trong mỗi phương ngang và dọc) một cách phân lớp, tùy theo hoàn cảnh. Mỗi khối này được xác định là khối mã hóa và được sử dụng làm khối cơ sở của quy trình khi thực hiện mã hóa và giải mã. Khối mã hóa không phải đơn sắc cũng được tạo kết cấu từ một tín hiệu độ sáng và hai tín hiệu phân biệt màu sắc. Kích thước tối đa của khối mã hóa bằng kích thước của khối cây. Khối mã hóa có kích thước nhỏ nhất trong số các khối mã hóa được gọi là khối mã hóa nhỏ nhất và kích thước của nó có thể được thiết lập tự do trong các kích thước là lũy thừa của 2.

Trên Fig.6, khối mã hóa A là khối trong trường hợp trong đó khối cây không được chia nhỏ và được sử dụng làm một khối mã hóa. Các khối mã hóa B là các khối mã hóa thu được bằng cách chia khối cây thành bốn khối. Các khối mã hóa C là các khối mã hóa thu được bằng cách chia mỗi khối thu được bằng cách chia khối cây thành bốn khối thành bốn khối. Các khối mã hóa D là các khối mã hóa thu được bằng cách chia mỗi khối thu được bằng cách chia khối cây thành bốn khối thành bốn khối hai lần liên tiếp và là các khối mã hóa có kích thước nhỏ nhất.

Trong mô tả phương án, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0, kích

thước của khối cây được đặt là 64×64 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và 32×32 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc và kích thước của khối mã hóa nhỏ nhất được thiết lập là 8×8 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và 4×4 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc. Trên Fig.6, kích thước của khối mã hóa A là 64×64 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và 32×32 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc, kích thước của khối mã hóa B là 32×32 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và 16×16 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc, kích thước của khối mã hóa C là 16×16 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và 8×8 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc, và kích thước của khối mã hóa D là 8×8 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và 4×4 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc. Khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 4 : 4$, các kích thước về tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc của mỗi khối mã hóa là bằng nhau. Khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 2$, kích thước của khối mã hóa A là 32×64 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc, kích thước của khối mã hóa B là 16×32 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc, kích thước của khối mã hóa C là 8×16 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc, và kích thước của khối mã hóa D là khối mã hóa nhỏ nhất là 4×8 điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc.

Về chế độ dự đoán

Dự đoán nội ảnh để thực hiện dự đoán từ các tín hiệu hình ảnh được mã hóa/giải mã xung quanh và dự đoán liên ảnh để thực hiện dự đoán từ các tín hiệu hình ảnh của hình ảnh được mã hóa/giải mã được chuyển đổi trong đơn vị khối mã hóa. Chế độ để xác định dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh được xác định là chế độ dự đoán (PredMode). Chế độ dự đoán (PredMode) có giá trị dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA) hoặc giá trị dự đoán liên ảnh (MODE_INTER) và có thể được lựa chọn và mã hóa.

Về chế độ phân chia và khối dự đoán

Khi màn hình được chia thành các khối và dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh được thực hiện, khối mã hóa được phân chia theo nhu cầu để tạo ra các đơn vị chuyển đổi theo các phương pháp dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh để trở nên nhỏ hơn và việc dự đoán được thực hiện. Chế độ để xác định phương pháp phân chia tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc của khối mã hóa được xác định là chế độ phân chia (PartMode). Khối đã chia nhỏ được xác định là khối dự đoán. Như được

minh họa trên Fig.7, bốn kiểu chế độ phân chia (PartMode) được xác định theo phương pháp phân chia tín hiệu độ sáng của khối mã hóa. Chế độ phân chia (PartMode) trong trường hợp (Fig.7(a)) trong đó tín hiệu độ sáng của khối mã hóa không được chia nhỏ và khối mã hóa được xem xét là một khối dự đoán được xác định theo sự phân chia $2N \times 2N$ (PART_2Nx2N), chế độ phân chia (PartMode) trong trường hợp (Fig.7(b)) trong đó tín hiệu độ sáng của khối mã hóa được chia thành hai khối theo phương ngang và khối mã hóa được sử dụng là hai khối dự đoán được xác định theo sự phân chia $2N \times N$ (PART_2NxN), chế độ phân chia (PartMode) trong trường hợp (Fig.7(c)) trong đó tín hiệu độ sáng của khối mã hóa được phân chia theo phương dọc và khối mã hóa được sử dụng là hai khối dự đoán được xác định theo sự phân chia $N \times 2N$ (PART_Nx2N), và chế độ phân chia (PartMode) trong trường hợp (Fig.7(d)) trong đó tín hiệu độ sáng của khối mã hóa được phân chia giống nhau theo cả phương ngang và phương dọc và khối mã hóa được sử dụng là bốn khối dự đoán được xác định theo sự phân chia $N \times N$ (PART_NxN). Tín hiệu phân biệt màu sắc cũng được chia theo tỷ lệ chia bằng tỷ lệ chia theo phương ngang và phương dọc của tín hiệu độ sáng, đối với mỗi chế độ phân chia (PartMode) không phải phân chia $N \times N$ (PART_NxN) của dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA). Tỷ lệ chia theo các phương ngang và dọc của tín hiệu phân biệt màu sắc của khối mã hóa có sự phân chia $N \times N$ (PART_NxN) trong dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA) khác nhau theo kiểu định dạng phân biệt màu sắc, sẽ được mô tả dưới đây.

Chữ số bắt đầu từ 0 được đặt cho mỗi khối dự đoán có trong khối mã hóa trong mã hóa để xác định mỗi khối dự đoán trong khối mã hóa. Con số này được xác định là chỉ số phân chia PartIdx. Số được mô tả trong mỗi khối dự đoán của khối mã hóa trên Fig.7 thể hiện chỉ số phân chia PartIdx của mỗi khối dự đoán. Trong phân chia $2N \times N$ (PART_2NxN) được minh họa trên Fig.7(b), chỉ số phân chia PartIdx của khối dự đoán phía trên được xác định là 0 và chỉ số phân chia PartIdx của khối dự đoán phía dưới được xác định là 1. Trong phân chia $N \times 2N$ (PART_Nx2N) được minh họa trên Fig.7(c), chỉ số phân chia PartIdx của khối dự đoán bên trái được xác định là 0 và chỉ số phân chia PartIdx của khối dự đoán bên phải được xác định là 1. Trong phân chia $N \times N$ (PART_NxN) được minh họa trên Fig.7(d), chỉ số phân chia PartIdx của khối dự đoán phía trên bên trái được xác định là 0, chỉ số phân chia PartIdx của khối dự đoán phía trên bên phải được xác định là 1, chỉ số phân chia PartIdx của khối

dự đoán phía dưới bên trái được xác định là 2, và chỉ số phân chia PartIdx của khối dự đoán phía dưới bên phải được xác định là 3.

Khi chế độ dự đoán (PredMode) là dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA), chế độ phân chia (PartMode) được xác định là phân chia $2N \times 2N$ (PART_2Nx2N) trong các khối mã hóa không phải khối mã hóa D (theo phương án này, 8×8 điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng) để là khối mã hóa nhỏ nhất và chế độ phân chia (PartMode) được xác định là phân chia $2N \times 2N$ (PART_2Nx2N) và phân chia $N \times N$ (PART_NxN) chỉ trong khối mã hóa D để là khối mã hóa nhỏ nhất.

Khi chế độ dự đoán (PredMode) là dự đoán liên ảnh (MODE_INTER), chế độ phân chia (PartMode) được xác định là phân chia $2N \times 2N$ (PART_2Nx2N), phân chia $2N \times N$ (PART_2NxN), và phân chia $N \times 2N$ (PART_Nx2N) trong các khối mã hóa không phải khối mã hóa D để là khối mã hóa nhỏ nhất và chế độ phân chia (PartMode) được xác định là phân chia $2N \times 2N$ (PART_2Nx2N), phân chia $2N \times N$ (PART_2NxN), phân chia $N \times 2N$ (PART_Nx2N), và phân chia $N \times N$ (PART_NxN) chỉ trong khối mã hóa D để là khối mã hóa nhỏ nhất. Lý do mà phân chia $N \times N$ (PART_NxN) không được xác định trong các khối mã hóa không phải khối mã hóa nhỏ nhất là vì khối mã hóa có thể được chia thành bốn khối và khối mã hóa nhỏ có thể được biểu diễn, trong các khối mã hóa không phải khối mã hóa nhỏ nhất.

Về dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán nội ảnh

Trong dự đoán nội ảnh, các giá trị điểm ảnh của khối chuyển đổi đích xử lý được dự đoán từ các giá trị của các điểm ảnh xung quanh khối chuyển đổi được giải mã mà sẽ được mô tả dưới đây trong cùng một màn hình. Trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo phương án này, chế độ dự đoán nội ảnh được lựa chọn từ 35 chế độ dự đoán nội ảnh cho mỗi khối dự đoán và dự đoán nội ảnh được thực hiện cho mỗi khối chuyển đổi. Kích thước của khối dự đoán và khối chuyển đổi có thể khác nhau. Tuy nhiên, khi dự đoán nội ảnh của khối chuyển đổi được thực hiện, chế độ dự đoán nội ảnh của khối dự đoán bao gồm khối chuyển đổi được sử dụng. Fig.8 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được xác định theo phương án này. Giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh được xác định bằng số lượng chế độ từ 0 đến 34. Chế độ dự đoán nội ảnh (intraPredMode) là dự đoán phẳng (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode=0) trong đó sự dự đoán được thực hiện bằng cách nội suy giá

trị điểm ảnh từ xung quanh khối được giải mã, lấy trung bình giá trị dự đoán (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode=1) trong đó sự dự đoán được thực hiện bằng cách suy ra giá trị trung bình từ xung quanh khối được giải mã, và 33 dự đoán góc (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode=2...34) trong đó sự dự đoán được thực hiện từ xung quanh khối được giải mã ở các góc khác nhau.

Khối chuyển đổi

Tương tự với công nghệ thông thường, theo phương án này, lượng mã được giảm xuống nhờ sử dụng phép biến đổi trực giao để chuyển đổi tín hiệu rời rạc thành miền tần số, chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT) và biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform - DST), và biến đổi ngược của chúng. Sự chuyển đổi hoặc chuyển đổi ngược được thực hiện trong các đơn vị khối chuyển đổi thu được bằng cách chia khối mã hóa lần lượt thành bốn phần. Theo phương án, bốn kích thước chuyển đổi là 32×32 điểm ảnh, 16×16 điểm ảnh, 8×8 điểm ảnh, và 4×4 điểm ảnh được xác định là sự chuyển đổi 32×32 , chuyển đổi 16×16 , chuyển đổi 8×8 , chuyển đổi 4×4 , và chuyển đổi ngược của chúng được thực hiện.

Vị trí của khối cây, khối mã hóa, khối dự đoán, và khối chuyển đổi

Về vị trí của mỗi khối trong số các khối bao gồm khối cây, khối mã hóa, khối dự đoán, và khối chuyển đổi được mô tả trong phương án này, vị trí của điểm ảnh ở tín hiệu độ sáng phía trên bên trái ở trong vùng của mỗi khối được biểu diễn bằng hệ tọa độ hai chiều (x, y), sử dụng vị trí của điểm ảnh ở tín hiệu độ sáng phía trên bên trái trong màn hình của các tín hiệu độ sáng làm điểm gốc (0, 0). Trong các phương của các trục tọa độ, chiều sang phải trong phương ngang và chiều đi xuống trong phương dọc là các chiều dương, và đơn vị là đơn vị của một điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng. Bên cạnh trường hợp định dạng phân biệt màu sắc 4 : 4 : 4 trong đó kích thước hình ảnh (số lượng điểm ảnh) bằng nhau trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc, trong các trường hợp các định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 0 và 4 : 2 : 2 trong đó kích thước hình ảnh (số lượng điểm ảnh) khác nhau trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc, vị trí của mỗi khối của tín hiệu phân biệt màu sắc được biểu diễn bằng các tọa độ của vị trí điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng ở trong vùng mỗi khối và đơn vị là một điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng. Theo cách này, vị trí của mỗi khối của tín hiệu phân biệt màu sắc có thể được định rõ và mối liên hệ vị trí của khối của tín

hiệu độ sáng và khối của tín hiệu phân biệt màu sắc trở nên rõ ràng bằng cách so sánh các giá trị của các tọa độ. Fig.9 là đồ thị minh họa vị trí của khối được xác định theo phương án này, khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 0$. Trên Fig.9, ký hiệu $\times$ thể hiện vị trí của điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng trên hình ảnh trên mặt phẳng màn hình và ký hiệu $\circ$ thể hiện vị trí của điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc. Trên Fig.9, hình tam giác được thể hiện bằng đường nét chấm là khối E của các tín hiệu độ sáng 8×8 điểm ảnh và là khối F của các tín hiệu phân biệt màu sắc 4×4 điểm ảnh. $\blacktriangle$ là vị trí của điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng phía trên bên trái của khối E của các tín hiệu độ sáng 8×8 điểm ảnh được thể hiện bằng đường nét chấm. Do đó, $\blacktriangle$ trở thành vị trí của khối E của các tín hiệu độ sáng 8×8 điểm ảnh được thể hiện bằng đường nét chấm và các tọa độ của tín hiệu độ sáng có điểm ảnh được thể hiện bởi $\blacktriangle$ trở thành tọa độ của khối E của các tín hiệu độ sáng 8×8 điểm ảnh được thể hiện bằng đường nét chấm. Tương tự, $\blacktriangle$ là vị trí của điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng phía trên bên trái có trong vùng khối F của các tín hiệu phân biệt màu sắc 4×4 điểm ảnh được thể hiện bằng đường nét chấm. Do đó, $\blacktriangle$ trở thành vị trí của khối F của các tín hiệu phân biệt màu sắc 4×4 điểm ảnh được thể hiện bằng đường nét chấm và các tọa độ của tín hiệu độ sáng có điểm ảnh được thể hiện bởi $\blacktriangle$ trở thành tọa độ của khối F của các tín hiệu phân biệt màu sắc 4×4 điểm ảnh được thể hiện bằng đường nét chấm. Theo phương án, chỉ khi các giá trị của các thành phần x và y của các tọa độ được xác định của khối của tín hiệu độ sáng và các tọa độ được xác định của khối của tín hiệu phân biệt màu sắc bằng nhau mà không liên quan đến kiểu định dạng phân biệt màu sắc hoặc hình dạng và kích thước của khối, thì các khối được xác định là các khối có cùng vị trí.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án của sáng chế bao gồm bộ thiết lập định dạng phân biệt màu sắc 101, bộ nhớ hình ảnh 102, bộ dự đoán nội ảnh 103, bộ dự đoán liên ảnh 104, bộ xác định phương pháp mã hóa 105, bộ tạo tín hiệu dư 106, bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107, bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 108, bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 109, bộ nhớ hình ảnh giải mã 111, bộ tạo luồng bit thứ nhất 112, bộ tạo luồng bit thứ hai 113, bộ tạo luồng bit thứ ba 114, và bộ ghép luồng bit 115.

Trong bộ thiết lập định dạng phân biệt màu sắc 101, định dạng phân biệt màu sắc của tín hiệu hình ảnh của đích mã hóa được thiết lập. Định dạng phân biệt màu sắc

có thể được xác định từ tín hiệu hình ảnh mã hóa được cấp cho bộ thiết lập định dạng phân biệt màu sắc 101 và định dạng phân biệt màu sắc có thể được thiết lập hoặc định dạng phân biệt màu sắc có thể được lấy từ bên ngoài. Thông tin về định dạng phân biệt màu sắc được thiết lập là $4 : 2 : 0$, $4 : 2 : 2$, hoặc $4 : 4 : 4$ chỉ trong tín hiệu độ sáng được cấp cho bộ tạo luồng بیت thứ nhất 112 và bộ tạo luồng بیت thứ hai 113 và quy trình mã hóa được thực hiện trên cơ sở định dạng phân biệt màu sắc. Mặc dù không được minh họa trên các hình vẽ, trong bộ nhớ hình ảnh 102, bộ dự đoán nội ảnh 103, bộ dự đoán liên ảnh 104, bộ xác định phương pháp mã hóa 105, bộ tạo tín hiệu dư 106, bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107, bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 108, bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 109, và bộ tạo luồng بیت thứ ba 114 trên Fig.1, quy trình mã hóa được thực hiện trên cơ sở định dạng phân biệt màu sắc được thiết lập và trong bộ nhớ thông tin mã hóa 110 và bộ nhớ hình ảnh giải mã 111, việc quản lý được thực hiện trên cơ sở định dạng phân biệt màu sắc được thiết lập.

Trong bộ nhớ hình ảnh 102, các tín hiệu hình ảnh của các đích mã hóa được cấp theo thứ tự thời gian được lưu tạm thời. Các tín hiệu hình ảnh của các đích mã hóa được lưu trong bộ nhớ hình ảnh 102 được sắp xếp theo thứ tự mã hóa, được chia trong mỗi đơn vị khối mã hóa theo nhiều tổ hợp theo thiết lập, được chia trong mỗi đơn vị khối dự đoán, và được cấp cho bộ dự đoán nội ảnh 103 và bộ dự đoán liên ảnh 104.

Bộ dự đoán nội ảnh 103 thiết lập nhiều chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và nhiều chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh cho mỗi tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc của khối dự đoán của đích mã hóa từ tín hiệu hình ảnh đã giải mã được lưu trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 111, trong đơn vị khối dự đoán theo mỗi chế độ phân chia (PartMode) trong các đơn vị khối mã hóa, thực hiện dự đoán nội ảnh theo chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh cho mỗi khối chuyển đổi, và thu tín hiệu dự đoán nội ảnh. Chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh có thể lựa chọn giá trị được dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc lựa chọn giá trị bất kỳ trong số 0 (dự đoán phẳng), 1 (dự đoán giá trị trung bình), 10 (dự đoán ngang), 26 (dự đoán dọc), và 34 (dự đoán góc) để làm chế độ dự đoán nội ảnh đại diện cho mỗi khối dự đoán. Tuy nhiên, theo phương án này, khi dự đoán nội ảnh trong đó định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 2$ được thực hiện, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai mà sẽ được mô tả dưới đây được sử dụng. Dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc sẽ được mô tả chi

tiết dưới đây.

Tín hiệu dự đoán nội ảnh của đơn vị khối dự đoán được trừ đi từ tín hiệu đích mã hóa được cấp trong đơn vị khối dự đoán cho mỗi điểm ảnh và thu được tín hiệu dư dự đoán. Giá trị đánh giá để đánh giá lượng mã và lượng thay đổi được suy ra sử dụng tín hiệu dư dự đoán, chế độ tối ưu được lựa chọn từ các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh trong đơn vị khối dự đoán, từ quan điểm lượng mã và lượng thay đổi, và thông tin dự đoán nội ảnh, tín hiệu dự đoán nội ảnh, và giá trị đánh giá của phép dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh được chọn được cấp như là phép dự đoán nội ảnh có thể xảy ra của khối dự đoán cho bộ xác định phương pháp mã hóa 105.

Bộ dự đoán liên ảnh 104 thực hiện mỗi phép dự đoán liên ảnh theo các chế độ dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, và cả hai chế độ dự đoán) và hình ảnh tham chiếu từ các tín hiệu giải mã của hình ảnh được lưu trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 111, trong đơn vị theo mỗi chế độ phân chia (PartMode) trong các đơn vị khối mã hóa, tức là, đơn vị khối dự đoán, và thu tín hiệu dự đoán liên ảnh. Tại thời điểm này, phép dò tìm vector chuyển động được thực hiện và phép dự đoán liên ảnh được thực hiện theo vector chuyển động tìm được. Trong trường hợp cả hai chế độ dự đoán, hai tín hiệu dự đoán liên ảnh được lấy trung bình hoặc lấy trọng số và được bổ sung cho mỗi điểm ảnh và phép dự đoán liên ảnh của cả hai chế độ dự đoán được thực hiện. Tín hiệu dự đoán liên ảnh của đơn vị khối dự đoán được trừ từ tín hiệu đích mã hóa được cấp trong đơn vị khối dự đoán cho mỗi điểm ảnh và thu được tín hiệu dư dự đoán. Giá trị đánh giá để đánh giá lượng mã và lượng thay đổi được suy ra sử dụng tín hiệu dư dự đoán, chế độ tối ưu được lựa chọn từ các chế độ dự đoán liên ảnh trong đơn vị khối dự đoán, từ quan điểm lượng mã và lượng thay đổi, và thông tin dự đoán liên ảnh, tín hiệu dự đoán liên ảnh, và giá trị đánh giá của phép dự đoán liên ảnh tương ứng với chế độ dự đoán liên ảnh được chọn được cấp như là phép dự đoán liên ảnh có thể xảy ra của khối dự đoán tới bộ xác định phương pháp mã hóa 105.

Bộ xác định phương pháp mã hóa 105 xác định phương pháp phân chia khối mã hóa, chế độ dự đoán (PredMode), và chế độ phân chia (PartMode) một cách tối ưu, trên cơ sở giá trị đánh giá dự đoán nội ảnh và giá trị đánh giá dự đoán liên ảnh lần lượt tương ứng với thông tin dự đoán nội ảnh và thông tin dự đoán liên ảnh được chọn cho

mỗi khối dự đoán trong các đơn vị khối mã hóa, cấp thông tin mã hóa bao gồm thông tin dự đoán nội ảnh hoặc thông tin dự đoán liên ảnh theo sự xác định đến bộ tạo luồng bit thứ hai 113, lưu thông tin mã hóa trong bộ nhớ thông tin mã hóa 110, và cấp tín hiệu dự đoán của phép dự đoán nội ảnh hoặc phép dự đoán liên ảnh theo sự xác định đến bộ tạo tín hiệu dư 106 và bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 109.

Bộ tạo tín hiệu dư 106 trừ tín hiệu dự đoán của phép dự đoán nội ảnh hoặc phép dự đoán liên ảnh từ tín hiệu hình ảnh cần được mã hóa cho mỗi điểm ảnh, tạo ra tín hiệu dư và cấp tín hiệu dư cho bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107.

Bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107 thực hiện sự biến đổi trực giao và lượng tử hóa để chuyển đổi tín hiệu sang miền tần số, chẳng hạn như DCT hoặc DST, đối với tín hiệu dư được cấp, theo tham số lượng tử hóa, tạo ra tín hiệu dư đã được biến đổi trực giao/lượng tử hóa, và cấp tín hiệu dư đã được biến đổi trực giao/lượng tử hóa tới bộ tạo luồng bit thứ ba 114 và bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 108.

Bộ tạo luồng bit thứ nhất 112 suy ra giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa chuỗi, hình ảnh và các đơn vị lát cắt, theo quy tắc ý nghĩa xác định ý nghĩa của phần tử cú pháp và phương pháp suy luận, thực hiện mã hóa entropy sử dụng mã hóa độ dài thay đổi và mã hóa số học đối với giá trị được suy ra của mỗi phần tử cú pháp, theo quy tắc cú pháp, tạo ra luồng bit thứ nhất, và cấp luồng bit thứ nhất được mã hóa tới bộ ghép luồng bit 115. Giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến định dạng phân biệt màu sắc cũng được suy ra bởi bộ tạo luồng bit thứ nhất 112. Phần tử cú pháp liên quan đến định dạng phân biệt màu sắc được suy ra từ thông tin tạo định dạng phân biệt màu sắc được cấp từ bộ thiết lập định dạng phân biệt màu sắc 101. Fig.10 minh họa ví dụ về sự xác định cú pháp của khi thông tin định dạng phân biệt màu sắc được mã hóa bằng bộ tham số chuỗi trở thành phần đầu để mã hóa thông tin liên quan đến mã hóa toàn bộ chuỗi được xác định theo phương án này. Phần tử cú pháp `chroma_format_idc` thể hiện kiểu định dạng phân biệt màu sắc. Phần tử cú pháp `chroma_format_idc` thể hiện sự đơn sắc khi giá trị là 0, 4 : 2 : 0 khi giá trị là 1, 4 : 2 : 2 khi giá trị là 2, và 4 : 4 : 4 khi giá trị là 3. Đồng thời, phần tử cú pháp `separate_colour_plane_flag` thể hiện tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc được mã hóa riêng biệt hay không và khi giá trị của `separate_colour_plane_flag` là 0,

điều này thể hiện là hai tín hiệu phân biệt màu sắc được kết hợp với tín hiệu độ sáng và các tín hiệu được mã hóa. Khi giá trị của phần tử cú pháp `chroma_format_idc` là 1, điều này thể hiện là tín hiệu độ sáng và hai tín hiệu phân biệt màu sắc được mã hóa riêng biệt. Chỉ khi giá trị của phần tử cú pháp `chroma_format_idc` là 3, tức là, định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 4 : 4, thì giá trị của `chroma_format_idc` có thể được thiết lập là 0 hoặc 1. Trong các định dạng phân biệt màu sắc khác, giá trị của phần tử cú pháp `separate_colour_plane_flag` được đặt là 0 ở tất cả mọi thời điểm và các tín hiệu được mã hóa.

Bộ tạo luồng bit thứ hai 113 suy ra giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa được xác định bởi bộ xác định phương pháp mã hóa 105 cho mỗi khối dự đoán, bên cạnh thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa, theo quy tắc ngữ nghĩa xác định ý nghĩa của phần tử cú pháp và phương pháp suy luận. Cụ thể, bộ tạo luồng bit thứ hai 113 suy ra giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối dự đoán, bên cạnh thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa chẳng hạn như phương pháp phân chia khối mã hóa, chế độ dự đoán (PredMode), và chế độ phân chia (PartMode). Khi chế độ dự đoán (PredMode) là dự đoán nội ảnh, bộ tạo luồng bit thứ hai 113 suy ra giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh bao gồm chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh và khi chế độ dự đoán (PredMode) là dự đoán liên ảnh, bộ tạo luồng bit thứ hai 113 suy ra giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin định rõ hình ảnh tham chiếu, và thông tin dự đoán liên ảnh chẳng hạn như vector chuyển động. Bộ tạo luồng bit thứ hai 113 thực hiện mã hóa entropy sử dụng mã hóa độ dài thay đổi và mã hóa số học đối với giá trị được suy ra của mỗi phần tử cú pháp, theo quy tắc cú pháp, tạo ra luồng bit thứ hai, và cấp luồng bit thứ hai đã mã hóa tới bộ ghép luồng bit 115. Nội dung quy trình chi tiết để suy ra phần tử cú pháp khác liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được thực hiện bởi bộ tạo luồng bit thứ hai 113 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ tạo luồng bit thứ ba 114 thực hiện mã hóa entropy sử dụng mã hóa độ dài thay đổi và mã hóa số học đối với tín hiệu dư được biến đổi trực giao và lượng tử hóa, theo quy tắc cú pháp, tạo ra luồng bit thứ ba, và cấp luồng bit thứ ba tới bộ ghép luồng bit 115

Luồng bit thứ nhất, luồng bit thứ hai, và luồng bit thứ ba được ghép kênh bởi bộ ghép luồng bit 115 theo quy tắc cú pháp định trước, luồng bit được tạo ra, và luồng bit ghép được xuất ra.

Bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 108 thực hiện lượng tử hóa ngược và biến đổi trực giao ngược đối với tín hiệu dư đã được lượng tử hóa và biến đổi trực giao từ bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107, suy ra tín hiệu dư và cấp tín hiệu dư cho bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 109. Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 109 xếp chồng tín hiệu dự đoán của phép dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán liên ảnh theo sự xác định bởi bộ xác định phương pháp mã hóa 105 và tín hiệu dư được lượng tử hóa ngược và biến đổi trực giao ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 108, tạo ra hình ảnh giải mã và lưu hình ảnh giải mã trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 111. Phép xử lý lọc để giảm sự méo khối bởi mã hóa có thể được thực hiện trên hình ảnh giải mã và hình ảnh giải mã có thể được lưu trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 111.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án của sáng chế tương ứng với thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1. Thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án của sáng chế bao gồm bộ phân tách luồng bit 201, bộ giải mã luồng bit thứ nhất 202, bộ giải mã luồng bit thứ hai 203, bộ giải mã luồng bit thứ ba 204, bộ quản lý định dạng phân biệt màu sắc 205, bộ dự đoán nội ảnh 206, bộ dự đoán liên ảnh 207, bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 208, bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 209, bộ nhớ thông tin mã hóa 210, bộ nhớ hình ảnh giải mã 211, và các công tắc 212 và 213.

Luồng bit được cấp cho bộ phân tách luồng bit 201 được phân tách theo quy tắc cú pháp định trước, luồng bit thứ nhất thể hiện thông tin mã hóa của các đơn vị chuỗi, hình ảnh và lát cắt được cấp cho bộ giải mã luồng bit thứ nhất 202, luồng bit thứ hai bao gồm thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa được cấp cho bộ giải mã luồng bit thứ hai 203, và luồng bit thứ ba bao gồm tín hiệu dư đã lượng tử hóa và biến đổi trực giao được cấp cho bộ giải mã luồng bit thứ ba 204.

Bộ giải mã luồng bit thứ nhất 202 thực hiện giải mã entropy trên luồng bit thứ nhất được cấp theo quy tắc cú pháp và thu được mỗi giá trị của các phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của các đơn vị chuỗi, hình ảnh và lát cắt. Bộ giải mã

luồng bit thứ nhất 202 suy ra thông tin mã hóa của các đơn vị chuỗi, hình ảnh và lát cắt từ giá trị giải mã của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của các đơn vị chuỗi, hình ảnh và lát cắt, theo quy tắc ý nghĩa xác định ý nghĩa của phần tử cú pháp và phương pháp suy luận. Bộ giải mã luồng bit thứ nhất 202 là bộ giải mã luồng bit tương ứng với bộ tạo luồng bit thứ nhất 112 của phía mã hóa và có chức năng hoàn lại luồng bit thứ nhất bao gồm thông tin mã hóa của các đơn vị chuỗi, hình ảnh và lát cắt được mã hóa bởi bộ tạo luồng bit thứ nhất 112 cho mỗi thông tin mã hóa. Thông tin định dạng phân biệt màu sắc được mã hóa bởi bộ tạo luồng bit thứ nhất 112 được suy ra từ giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin định dạng phân biệt màu sắc thu được bằng cách thực hiện giải mã entropy trên luồng bit thứ hai bởi bộ giải mã luồng bit thứ nhất 202. Kiểu định dạng phân biệt màu sắc được cụ thể hóa từ giá trị của phần tử cú pháp `chroma_format_idc` theo quy tắc cú pháp và quy tắc ý nghĩa được minh họa trên Fig.10 và phần tử cú pháp `chroma_format_idc` thể hiện sự đơn sắc khi giá trị là 0, 4 : 2 : 0 khi giá trị là 1, 4 : 2 : 2 khi giá trị là 2, và 4 : 4 : 4 khi giá trị là 3. Đồng thời, khi giá trị của phần tử cú pháp `chroma_format_idc` là 3, tức là, định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 4 : 4, phần tử cú pháp `separate_colour_plane_flag` được giải mã và nó được xác định tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc được mã hóa riêng biệt. Thông tin định dạng phân biệt màu sắc suy ra được được cấp cho bộ quản lý định dạng phân biệt màu sắc 205.

Bộ quản lý định dạng phân biệt màu sắc 205 quản lý thông tin định dạng phân biệt màu sắc được cấp. Thông tin định dạng phân biệt màu sắc được cấp được cấp cho bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 và quy trình suy luận thông tin mã hóa của khối mã hóa và khối dự đoán dựa vào thông tin định dạng phân biệt màu sắc được thực hiện. Mặc dù không được minh họa rõ ràng trong các hình vẽ, quy trình giải mã dựa vào thông tin định dạng phân biệt màu sắc được thực hiện trong bộ giải mã luồng bit thứ ba 204 và bộ dự đoán nội ảnh 206, bộ dự đoán liên ảnh 207, bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 208, và bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 209 trên Fig.2 và sự quản lý dựa vào thông tin định dạng phân biệt màu sắc được thực hiện trong bộ nhớ thông tin mã hóa 210 và bộ nhớ hình ảnh giải mã 211.

Bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 thực hiện giải mã entropy trên luồng bit thứ nhất được cấp theo quy tắc cú pháp và thu được mỗi giá trị của các phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của khối mã hóa và các đơn vị khối dự đoán. Bộ giải

mã luồng bit thứ hai 203 suy ra thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa và đơn vị khối dự đoán từ giá trị được cấp của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa và đơn vị khối dự đoán, theo quy tắc ý nghĩa xác định ý nghĩa của phần tử cú pháp và phương pháp suy luận. Bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 là bộ giải mã luồng bit tương ứng với bộ tạo luồng bit thứ hai 113 của phía mã hóa và có chức năng đáp lại luồng bit thứ hai bao gồm thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa và đơn vị khối dự đoán được mã hóa bởi bộ tạo luồng bit thứ hai 113 cho mỗi thông tin mã hóa. Cụ thể, bên cạnh phương pháp phân chia khối mã hóa, chế độ dự đoán (PredMode), và chế độ phân chia (PartMode), chế độ dự đoán nội ảnh bao gồm chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được thu từ mỗi phần tử cú pháp thu được nhờ giải mã luồng bit thứ hai theo quy tắc cú pháp định trước, khi chế độ dự đoán (PredMode) là dự đoán nội ảnh. Đồng thời, khi chế độ dự đoán (PredMode) là dự đoán liên ảnh, chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chỉ rõ hình ảnh tham chiếu, và thu được thông tin dự đoán liên ảnh như vector chuyển động. Khi chế độ dự đoán (PredMode) là dự đoán nội ảnh, chế độ dự đoán nội ảnh bao gồm chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được cấp cho bộ dự đoán nội ảnh 206 thông qua công tắc 212 và khi chế độ dự đoán (PredMode) là dự đoán liên ảnh, chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chỉ rõ hình ảnh tham chiếu, và thông tin dự đoán liên ảnh như vector chuyển động được cấp cho bộ dự đoán liên ảnh 207 thông qua công tắc 212. Quy trình chi tiết đối với quá trình giải mã entropy và quy trình suy luận của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh từ phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh, được thực hiện bởi bộ giải mã luồng bit thứ hai 203, sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ giải mã luồng bit thứ ba 204 giải mã luồng bit thứ ba được cấp, suy ra tín hiệu dư được lượng tử hóa/biến đổi trực giao, và cấp tín hiệu dư được lượng tử hóa/biến đổi trực giao này tới bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 208.

Bộ dự đoán nội ảnh 206 tạo ra tín hiệu hình ảnh dự đoán bởi dự đoán nội ảnh từ khối được giải mã xung quanh được lưu trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 211, theo chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được cấp và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh, và cấp tín hiệu hình ảnh dự đoán tới bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 209 thông qua công tắc 213. Tuy nhiên, theo phương án này, khi dự đoán nội ảnh trong đó định

dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2 được thực hiện, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được mô tả dưới đây được sử dụng. Dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bộ dự đoán liên ảnh 207 tạo ra tín hiệu hình ảnh dự đoán nhờ dự đoán liên ảnh sử dụng sự bù chuyển động, từ hình ảnh tham chiếu đã giải mã được lưu trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 211, sử dụng thông tin dự đoán liên ảnh như chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chỉ rõ hình ảnh tham chiếu, và vector chuyển động sẽ được cấp, và cấp tín hiệu hình ảnh dự đoán tới bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 209 thông qua công tắc 213. Khi cả hai dự đoán được thực hiện, hai tín hiệu dự đoán bù chuyển động của hình ảnh của dự đoán L0 và dự đoán L1 được ghép thích ứng với trọng số và được xếp chồng và tín hiệu hình ảnh dự đoán cuối cùng được tạo ra.

Bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 208 thực hiện biến đổi trực giao ngược và lượng tử hóa ngược trên tín hiệu dự đoán được lượng tử hóa/biến đổi trực giao được giải mã bởi bộ giải mã luồng bit thứ ba 204 và thu được tín hiệu dự đoán được lượng tử hóa ngược/biến đổi trực giao ngược.

Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh giải mã 209 xếp chồng tín hiệu hình ảnh dự đoán được dự đoán bởi bộ dự đoán nội ảnh 206 hoặc bộ dự đoán liên ảnh 207 và tín hiệu dự đoán được biến đổi trực giao ngược/được lượng tử hóa ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược/bộ biến đổi trực giao ngược 208, giải mã tín hiệu hình ảnh giải mã, và lưu tín hiệu hình ảnh giải mã trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 211. Khi tín hiệu hình ảnh giải mã được lưu trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 211, quy trình học để giảm sự méo khối do mã hóa có thể được thực hiện trên hình ảnh giải mã và hình ảnh giải mã có thể được lưu trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 211. Tín hiệu hình ảnh giải mã được lưu trong bộ nhớ hình ảnh giải mã 211 được xuất trong chỉ lệnh xuất.

Tiếp theo, dự đoán nội ảnh được thực hiện bởi bộ dự đoán nội ảnh 103 của thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1 và dự đoán nội ảnh được thực hiện bởi bộ dự đoán nội ảnh 206 của thiết bị giải mã hình ảnh trên Fig.2 và chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng tại thời điểm dự đoán nội ảnh, được mã hóa bởi bộ tạo luồng bit thứ hai 113 trên Fig.1, và được giải mã bởi bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 trên Fig.2 sẽ được mô tả.

Trong dự đoán nội ảnh, giá trị điểm ảnh của khối chuyển đổi của đích xử lý

được dự đoán từ giá trị điểm ảnh của khối chuyển đổi được giải mã xung quanh trong cùng một màn hình. Trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo phương án này, chế độ dự đoán nội ảnh được lựa chọn từ 35 chế độ dự đoán nội ảnh và dự đoán nội ảnh được thực hiện. Fig.8 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được xác định theo phương án này. Chiều mũi tên chỉ ra hướng dự đoán của mỗi dự đoán nội ảnh, tức là, chiều được đề cập đến bởi dự đoán nội ảnh. Trong mỗi chế độ dự đoán nội ảnh, dự đoán nội ảnh của mỗi điểm ảnh (điểm ảnh là điểm bắt đầu của mũi tên trên Fig.8) được thực hiện bằng cách tham chiếu điểm ảnh ranh giới được giải mã của hướng dự đoán (chiều mũi tên trên Fig.8) của dự đoán nội ảnh có trong khối chuyển đổi bên cạnh khối chuyển đổi trở thành đích dự đoán nội ảnh. Mỗi con số bên trái phía trên chỉ ra giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh. Mỗi con số bên phải phía dưới chỉ ra góc của dự đoán nội ảnh tương ứng với mỗi chế độ dự đoán nội ảnh bên trái phía trên. Chế độ dự đoán nội ảnh (intraPredMode) xác định 33 dự đoán góc (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode=2...34) trong đó sự dự đoán được thực hiện từ điểm ảnh của khối chuyển đổi được giải mã xung quanh ở các góc khác nhau, bên cạnh dự đoán phẳng (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode=0) trong đó sự dự đoán được thực hiện bằng cách nội suy giá trị điểm ảnh từ điểm ảnh của khối chuyển đổi được giải mã xung quanh và dự đoán giá trị trung bình (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode=1) trong đó sự dự đoán được thực hiện bằng cách suy ra giá trị trung bình từ điểm ảnh của khối chuyển đổi được giải mã xung quanh. Trong các phép dự đoán góc, phép dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode=26) trong đó sự dự đoán được thực hiện từ điểm ảnh của khối chuyển đổi được giải mã phía trên trong phép dự đoán dọc và theo phương ngang (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode=10) trong đó có bao gồm sự dự đoán được thực hiện từ điểm ảnh của khối chuyển đổi được giải mã bên trái theo phương ngang. Theo phương án này, góc của dự đoán nội ảnh được biểu diễn bởi độ dài theo chiều thẳng đứng thành chiều dài đơn vị 32 theo phương ngang hoặc độ dài có độ dài đơn vị 32 theo phương dọc. Góc của dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh theo phương ngang để thực hiện dự đoán ngang được đặt là 0 và độ dài theo phương dọc tương ứng với độ dài đơn vị 32 theo phương ngang được biểu diễn bằng giá trị dương theo chiều hướng xuống dưới và giá trị âm theo chiều hướng lên trên và được đặt là góc của dự đoán nội ảnh. Đồng thời, góc của dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh theo phương dọc để thực hiện dự đoán dọc được đặt là 0 và độ dài theo phương ngang tương ứng với độ

dài đơn vị 32 theo phương dọc được biểu diễn là giá trị dương theo chiều sang phải và giá trị âm theo chiều sang trái và được đặt là góc của dự đoán nội ảnh. Ví dụ, góc của dự đoán nội ảnh là 32 thể hiện 45° theo thang độ và góc của dự đoán nội ảnh là -32 thể hiện -45° theo thang độ.

Chế độ dự đoán nội ảnh được chuẩn bị cho mỗi tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc và chế độ dự đoán nội ảnh cho tín hiệu độ sáng được xác định là chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán nội ảnh cho tín hiệu phân biệt màu sắc được xác định là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh. Khi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được mã hóa và giải mã, sự tương quan với chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận được sử dụng. Khi được xác định là sự dự đoán có thể được thực hiện từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận tại bên mã hóa, thông tin chỉ ra khối tham chiếu được truyền đi. Khi được xác định là việc thiết lập giá trị khác với chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh có thể thích hợp hơn so với dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận, cơ chế để mã hóa hoặc giải mã giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được sử dụng. Chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối đích mã hóa/giải mã được dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận, sao cho lượng mã được truyền đi có thể được giảm xuống. Đồng thời, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được mã hóa và giải mã, sự tương quan với chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có tín hiệu độ sáng của cùng vị trí như khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được sử dụng. Khi được xác định rằng sự dự đoán có thể được thực hiện từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh ở bên mã hóa, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán từ giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh. Khi được xác định là việc thiết lập giá trị độc lập cho chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh là thích hợp hơn so với dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh, cơ chế để mã hóa hoặc giải mã giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được sử dụng. Chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh, sao cho lượng mã được truyền có thể được giảm xuống.

Tiếp theo, quy trình mã hóa thông tin mã hóa của khối mã hóa và các đơn vị khối dự đoán được thực hiện bởi bộ tạo luồng bit thứ hai 113 trên Fig.1 sẽ được mô tả trên cơ sở điểm liên quan chế độ dự đoán nội ảnh là đặc trưng của phương án. Fig.12 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của bộ tạo luồng bit thứ hai 113 trên Fig.1.

Như được minh họa trên Fig.12, bộ tạo luồng بیت thứ hai 113 trên Fig.1 bao gồm bộ suy luận phần tử cú pháp 121 liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa, bộ suy luận phần tử cú pháp 122 liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh, bộ suy luận phần tử cú pháp 123 liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh, bộ suy luận phần tử cú pháp 124 liên quan đến thông tin dự đoán liên ảnh, bộ điều khiển mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh 125, và bộ mã hóa entropy 126. Trong các chi tiết cụ thể cấu hình nên bộ tạo luồng بیت thứ hai 113, quy trình theo thông tin phân biệt màu sắc được cấp từ bộ thiết lập định dạng phân biệt màu sắc 101 được thực hiện và quy trình theo thông tin mã hóa như chế độ dự đoán và chế độ phân chia (PartMode) của đơn vị khối mã hóa được thực hiện.

Bộ suy luận phần tử cú pháp 121 liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa suy ra giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa và cấp giá trị mỗi phần tử cú pháp suy ra được tới bộ mã hóa entropy 126. Các giá trị của các phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán (PredMode) để xác định dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA) hoặc dự đoán liên ảnh (MODE_INTER) của khối mã hóa và chế độ phân chia (PartMode) để xác định hình dạng của khối dự đoán được suy ra bởi bộ suy luận phần tử cú pháp 121 liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa.

Khi chế độ dự đoán (PredMode) của khối mã hóa là dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA), bộ suy luận phần tử cú pháp 122 liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh suy ra giá trị phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng và cấp giá trị suy ra được của mỗi phần tử cú pháp tới bộ mã hóa entropy 126. Các phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là phần tử cú pháp `prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0]`, là cờ hiệu thể hiện việc dự đoán có thể được thực hiện hay không từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận, phần tử cú pháp `mpm_idx[x0][y0]` là chỉ số thể hiện khối dự đoán của nguồn dự đoán, và phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode[x0][y0]` thể hiện chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của đơn vị khối dự đoán. Đồng thời, `x0` và `y0` là các tọa độ thể hiện vị trí của khối dự đoán. Khi giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được suy ra, sự tương quan với chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận được lưu trong bộ nhớ thông tin mã hóa 110 được sử dụng. Khi dự đoán có thể được thực hiện từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối

lân cận, phần tử cú pháp `prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0]`. Là cờ hiệu thể hiện rằng giá trị được sử dụng được đặt là 1 (có ý nghĩa) và giá trị để chỉ ra đích tham chiếu được đặt cho phần tử cú pháp `mpm_idx[x0][y0]`, là cú pháp thể hiện khối dự đoán của nguồn dự đoán. Khi sự dự đoán không thể thực hiện được, `prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0]` được đặt là 0 (không có ý nghĩa) và giá trị để định rõ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được đặt cho phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode[x0][y0]` thể hiện chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh cần được mã hóa.

Số lượng chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán trong khối mã hóa khác nhau theo khối phân chia. Khi chế độ phân chia (PartMode) là phân chia $2N \times 2N$, các giá trị của các phần tử cú pháp liên quan đến các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của một bộ khối dự đoán được chia cho mỗi khối mã hóa và khi chế độ phân chia là phân chia $N \times N$, các giá trị của các phần tử cú pháp liên quan đến các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của bốn bộ khối dự đoán được chia cho mỗi khối mã hóa.

Khi chế độ dự đoán (PredMode) của khối mã hóa là dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA), bộ suy luận phần tử cú pháp 123 liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh suy ra giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc và cấp giá trị suy ra được của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` cho bộ mã hóa entropy 126. Trong xác định chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh trong bộ dự đoán nội ảnh 103 và suy ra giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của bộ suy luận phần tử cú pháp 123 liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh, sự tương quan với chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng ở cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được sử dụng. Khi giá trị dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng ở cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc thích hợp nhất, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán từ giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh. Khi xác định được rằng việc thiết lập giá trị độc lập được ưu tiên hơn giá trị dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh, cơ chế để thiết lập giá trị bất kỳ trong số 0 (dự đoán phẳng), 1 (dự đoán giá trị trung bình), 10 (dự đoán ngang), 26 (dự đoán dọc), và 34 (dự đoán chéo) để làm các chế độ dự đoán nội ảnh đại

duện cho chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được sử dụng và lượng mã được giảm xuống.

Ở đây, phương pháp suy luận giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh từ giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh bởi bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225 sẽ được mô tả dưới đây tại phía giải mã sẽ được mô tả. Theo phương án này, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh cho 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4 được suy ra từ bảng trên Fig.14 sẽ được mô tả dưới đây được xác định là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất để phân biệt chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 sẽ được mô tả dưới đây và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh. Fig.14 là bảng để suy ra giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất từ giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được xác định theo phương án này và giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán ở cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc. Ở phía giải mã, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra sử dụng bảng.

Trong trường hợp trong đó giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` là 0, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 0, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị 0 (dự đoán phẳng) và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 0, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị 34 (dự đoán chéo).

Trong trường hợp trong đó giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` là 1, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 1, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị 26 (dự đoán dọc) và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 1, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị là 34 (dự đoán chéo).

Trong trường hợp trong đó giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` là 2, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh

của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 2, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị là 10 (dự đoán ngang) và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 2, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị là 34 (dự đoán chéo).

Trong trường hợp trong đó giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` là 3, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 3, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị là 1 (dự đoán giá trị trung bình) và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 3, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị là 34 (dự đoán chéo).

Trong trường hợp trong đó giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` là 4, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất lấy giá trị giống như chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc.

Khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ Fig.14 được sử dụng làm chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4. Ở bộ dự đoán nội ảnh 103 của thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1 và bộ dự đoán nội ảnh 206 của thiết bị giải mã hình ảnh trên Fig.2, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4, dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện sử dụng chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất.

Khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được suy ra từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ Fig.14 bởi bảng chuyển đổi. Trong mã hóa và giải mã theo phương án này, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được suy ra nhờ bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33 sẽ được mô tả dưới đây được xác định là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai. Trong bộ dự đoán nội ảnh 103 của thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1 và bộ dự đoán nội ảnh 206 của thiết bị giải mã hình ảnh trên Fig.2, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, dự đoán nội ảnh của tín

hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện sử dụng chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai. Fig.15, Fig.16, Fig.17, Fig.30, và Fig.33 là các bảng chuyển đổi để suy ra giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được sử dụng cho dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc trong đó định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được xác định theo phương án này hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14. Fig.18 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra nhờ bảng chuyển đổi trên Fig.15 được xác định theo phương án này. Fig.19 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra nhờ bảng chuyển đổi trên Fig.16 được xác định theo phương án này. Fig.20 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra nhờ bảng chuyển đổi trên Fig.17 được xác định theo phương án này. Fig.31 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra nhờ bảng chuyển đổi trên Fig.30 được xác định theo phương án này. Fig.34 là sơ đồ minh họa giá trị và hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra nhờ bảng chuyển đổi trên Fig.33 được xác định theo phương án này.

Theo phương án này, quy trình để suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất trên Fig.15, Fig.16, Fig.17, Fig.30, và Fig.33 được thực hiện bởi bộ dự đoán nội ảnh 103 của thiết bị mã hóa ở phía mã hóa và được thực hiện bởi bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 hoặc bộ dự đoán nội ảnh 206 của thiết bị giải mã ở phía giải mã.

Lý do mà chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được suy ra sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33, thay vì sử dụng trực tiếp chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 như 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, trong mã hóa và giải mã theo phương án này, sẽ được mô tả. Khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, định dạng phân biệt màu sắc là định dạng phân biệt màu sắc trong đó tín hiệu phân biệt màu sắc được lấy mẫu ở mật độ 1/2 theo phương ngang và ở cùng mật độ theo phương dọc, đối với tín hiệu độ sáng, như được minh họa trên Fig.3(b). Do đó, nếu dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện trong hướng dự đoán thu được nhờ chia hướng dự đoán của mỗi chế độ

dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất 1/2 lần trong phương ngang hoặc hướng dự đoán xung quanh của nó, dự đoán nội ảnh trở nên tương đương hoặc hầu như tương đương với dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc.

Điều này sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.21. Fig.21 là sơ đồ minh họa mối tương quan của các hướng dự đoán của các phép dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2. Trên Fig.21, ký hiệu $\times$ thể hiện vị trí của điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và ký hiệu $\circ$ thể hiện vị trí của điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc. Ở định dạng 4 : 2 : 2, tín hiệu phân biệt màu sắc được lấy mẫu ở mật độ bằng 1/2 theo phương ngang, đối với tín hiệu độ sáng, và các tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khác nhau. Fig.21(a) minh họa vị trí của các điểm ảnh được lấy mẫu của tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc ở định dạng 4 : 2 : 2. Ký hiệu P1 thể hiện điểm ảnh của dự đoán nội ảnh và ký hiệu P2 thể hiện điểm ảnh (trên thực tế, vì được thực hiện lọc, nên các điểm ảnh điểm ảnh gần kề cũng được xét đến) để được xem xét tại thời điểm dự đoán nội ảnh. Mũi tên kéo dài từ điểm ảnh P1 đến điểm ảnh P2, được thể hiện bởi ký hiệu 2701, thể hiện chiều dự đoán nội ảnh của điểm ảnh P1 của tín hiệu độ sáng và thể hiện chiều dự đoán nội ảnh của điểm ảnh P1 của tín hiệu phân biệt màu sắc.

Fig.21(b) minh họa mảng điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc được lấy mẫu ở mật độ 1/2 theo phương ngang. Ở đây, khi việc định tỷ lệ là $\frac{1}{2}$ không được thực hiện theo phương ngang tại thời điểm dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc, chiều dự đoán nội ảnh của điểm ảnh P1 của tín hiệu phân biệt màu sắc trở thành chiều mũi tên được thể hiện bằng ký hiệu 2702 và điểm ảnh có ký hiệu P3 bị tham chiếu nhằm sang mảng điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc. Tuy nhiên, đích tham chiếu chính xác là điểm ảnh được thể hiện bằng ký hiệu P2. Do đó, chiều dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng được định tỷ lệ 1/2 lần theo phương ngang và chiều dự đoán nội ảnh được đặt là chiều dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc, sao cho chiều dự đoán nội ảnh chính xác trong mảng điểm ảnh trong tín hiệu phân biệt màu sắc được suy ra, như được thể hiện bằng ký hiệu 2703, và điểm ảnh (trên thực tế, vì được thực hiện lọc, nên các điểm ảnh điểm ảnh gần kề cũng được xét đến) là đích tham chiếu chính xác trong chiều dự đoán nội ảnh và lân cận theo chiều hướng lên trên được

thu lại.

Trên Fig.21(a) và Fig.21(b), trường hợp trong đó điểm ảnh lân cận khối dự đoán theo chiều lên trên được xem xét để mô tả. Tuy nhiên, trường hợp trong đó điểm ảnh lân cận theo chiều sang trái được xem xét cũng tương tự. Trong trường hợp điểm ảnh lân cận theo chiều sang trái, chiều dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng được định tỷ lệ hai lần theo phương dọc (điều này tương đương với định tỷ lệ chiều dự đoán nội ảnh 1/2 lần theo phương ngang, từ điểm nhìn thấy chiều của dự đoán nội ảnh), sao cho sự hiệu chỉnh chiều dự đoán nội ảnh trong mảng của tín hiệu phân biệt màu sắc được xuất phát, và điểm ảnh (một phần của các điểm ảnh lân cận theo chiều lên trên cũng được bao gồm) là đích tham chiếu chính xác trong chiều dự đoán nội ảnh và lân cận theo chiều sang trái được thu lại.

Do đó, trong các bảng chuyển đổi trên Fig.15 và Fig.16, như được thể hiện bằng các mũi tên bằng đường chấm trên Fig.18 và Fig.19, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được sắp xếp theo phương ngang (trên trục hoành) hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 là 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, và 34, các giá trị của các chế độ dự đoán nội ảnh có hướng dự đoán gần với hướng dự đoán được suy ra bằng cách định tỷ lệ góc của hướng dự đoán 1/2 lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) được lựa chọn là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc thứ hai được đặt lần lượt là 21, 22, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 26, 27, 27, 28, 28, 29, 29, 30, và 31. Đồng thời, việc định tỷ lệ hướng dự đoán của dự đoán nội ảnh 1/2 lần theo phương ngang là tương đương với định tỷ lệ hướng dự đoán hai lần theo phương dọc. Do đó, nếu dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện trong hướng dự đoán thu được bằng cách định tỷ lệ hướng dự đoán của mỗi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) hoặc hướng dự đoán xung quanh nó, dự đoán nội ảnh trở nên tương đương hoặc gần như tương đương với dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng có khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc. Do đó, trong các bảng chuyển đổi trên Fig.15 và Fig.16, như được minh họa trên Fig.18 và Fig.19, khi các giá trị của các chế độ dự đoán nội ảnh (các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán

phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất) được sắp xếp theo phương dọc (trên trục tung) là 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, và 17, các giá trị của các chế độ dự đoán nội ảnh có hướng dự đoán gần với hướng dự đoán được suy ra nhờ định tỷ lệ góc của hướng dự đoán gấp hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) được lựa chọn là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 2, 2, 2, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 18, 18, và 18 và 2, 2, 2, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 18, 19, và 20, tương ứng.

Đồng thời, chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất) có thể được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.17. Trong bảng chuyển đổi trên Fig.17, như được thể hiện bằng mũi tên bằng nét chấm trên Fig.20, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh trong đó các đích tham chiếu được bố trí theo phương ngang (trên trục hoành) hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 là 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, và 34, các giá trị được suy ra nhờ định tỷ lệ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất 1/2 lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 22, 22, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 26, 27, 27, 28, 28, 29, 29, 30, và 30, tương ứng. Đồng thời, việc định tỷ lệ hướng dự đoán của dự đoán nội ảnh 1/2 lần theo phương ngang là tương đương với việc định tỷ lệ hướng dự đoán hai lần theo phương dọc. Do đó, nếu dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện trong hướng dự đoán thu được bằng cách định tỷ lệ hướng dự đoán của mỗi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) hoặc hướng dự đoán xung quanh của nó, dự đoán nội ảnh trở nên tương đương hoặc gần như tương đương với dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng có khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc. Do đó, trong bảng chuyển đổi trên Fig.17, như được thể hiện bằng mũi tên bằng nét chấm trên Fig.20, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh trong đó các đích tham chiếu được sắp xếp theo phương dọc (trên trục tung) hoặc các

chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, và 17, các giá trị được suy ra nhờ định tỷ lệ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) và giới hạn các giá trị tới lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn hoặc bằng 18 được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 2, 2, 2, 2, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 18, 18, và 18.

Đồng thời, chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất) có thể được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.30. Trong bảng chuyển đổi trên Fig.30, như được thể hiện bằng mũi tên bằng nét chấm trên Fig.31, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 là 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, và 34, các giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất 1/2 lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt lần lượt là 21, 21, 22, 22, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 26, 27, 27, 28, 28, 29, 29, 30, và 30. Đồng thời, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, và 15, các giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất gấp hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) và giới hạn các giá trị đến lớn hơn hoặc bằng 2 được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 2, 2, 2, 2, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, và 20.

Đồng thời, chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất) có thể được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.33. Trong bảng chuyển đổi trên Fig.33, như được thể hiện bằng mũi tên bằng nét chấm trên Fig.34, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán

phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 là 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, và 31, các giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất bằng $1/2$ theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt lần lượt là 23, 24, 24, 25, 25, 26, 27, 27, 28, 28, và 29. Đồng thời, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 7, 8, 9, 10, 11, 12, và 13, các giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất gấp hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 4, 6, 8, 10, 12, 14, và 16. Đồng thời, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 2, 3, 4, 5, và 6, các giá trị được suy ra bằng cách trừ đi 3 từ các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất và giới hạn các đến lớn hơn hoặc bằng 2 được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 2, 2, 2, 2, và 3. Đồng thời, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 14, 15, 16, 17, 18, 19, và 20, các giá trị được suy ra bằng cách cộng thêm 3 vào các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 17, 18, 19, 20, 21, và 22. Đồng thời, khi các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 32, 33, và 34, các giá trị được suy ra bằng cách trừ đi 3 từ các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai và các giá trị của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 29, 30, và 31.

Tiến trình xử lý suy luận khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ

nhất tương ứng với các bảng chuyển đổi trên Fig.15 và Fig.16 khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sẽ được mô tả sử dụng sơ đồ trên Fig.23.

Trong mỗi giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 từ 0 đến 34, chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 được suy ra nhờ tiến trình theo sơ đồ trên Fig.23.

Đầu tiên, khi dự đoán không phải là dự đoán góc, tức là, chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn hoặc bằng 1 (KHÔNG ở bước S3001 trên Fig.23), giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được sử dụng trực tiếp là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3002 trên Fig.23) và tiến trình suy luận này kết thúc. Khi chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn hoặc bằng 1, điều này tương ứng với dự đoán phẳng (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode1=0) trong đó sự dự đoán được thực hiện bằng cách nội suy giá trị điểm ảnh từ xung quanh khối được giải mã và dự đoán giá trị trung bình (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode1=1) trong đó sự dự đoán được thực hiện bằng cách suy ra giá trị trung bình từ xung quanh khối được giải mã.

Đồng thời, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 là dự đoán góc, tức là, lớn hơn 1 (CÓ ở bước S3001 trên Fig.23), quy trình chuyển đổi từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sang chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sau bước S3003 được thực hiện.

Khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 là nhỏ hơn 18 (CÓ ở bước S3003 trên Fig.23), góc IntraPredAngle1 của dự đoán nội ảnh thứ nhất tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được gấp đôi và được đặt là góc IntraPredAngle2' của dự đoán nội ảnh (bước S3004 trên Fig.23). Đồng thời, giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 tương ứng với góc IntraPredAngle1 của dự đoán nội ảnh thứ nhất gần với góc IntraPredAngle2' của dự đoán nội ảnh được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3005 trên Fig.23) và quy trình suy luận này kết thúc. Tuy nhiên, khi các chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất là 2, 3, 4, và 5, giá trị của góc IntraPredAngle2' của dự đoán nội ảnh trở

nên nhỏ hơn hoặc bằng -32. Tuy nhiên, tại thời điểm này, góc của dự đoán nội ảnh được đặt là -32 và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 2. Khi các chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất là 15, 16, và 17, giá trị của góc IntraPredAngle2' của dự đoán nội ảnh trở nên lớn hơn hoặc bằng 32. Tuy nhiên, tại thời điểm này, góc của dự đoán nội ảnh được đặt là 32 và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được đặt là 18. Như được minh họa trên Fig.19, nếu góc của dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất 16 được gấp đôi theo phương dọc, góc lấy giá trị gần với góc của dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh 19 và nếu góc dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất 17 được gấp đôi theo phương dọc, góc lấy giá trị gần với góc của dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh 20. Do đó, như được minh họa trên Fig.19, khi chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất là 16, chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai có thể được đặt là 19 và khi chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất là 17, chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai có thể được đặt là 20.

Đồng thời, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredModel không nhỏ hơn 18, nghĩa là, lớn hơn hoặc bằng 18 (KHÔNG ở bước S3003 trên Fig.23), góc IntraPredAngle1 của dự đoán nội ảnh thứ nhất tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredModel được nhân với $1/2$ và được đặt là góc IntraPredAngle2' của dự đoán nội ảnh (các bước S3006 và S3007 trên Fig.23). Theo phương án này, giá trị được đặt là biến số $\text{SignIntraPredAngle}$ có giá trị là -1 khi dấu của góc IntraPredAngle1 của dự đoán nội ảnh thứ nhất tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredModel là âm và có giá trị là 1 khi có dấu dương hoặc biến số a là 0 (bước S3006 trên Fig.23), kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch một bit sang bên phải, tương đương với $1/2$ lần, trên giá trị tuyệt đối của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredModel được nhân với biến số $\text{SignIntraPredAngle}$, và giá trị thu được được đặt là góc IntraPredAngle2' của dự đoán nội ảnh (bước S3007 trên Fig.23). Đồng thời, kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch một bit sang phải, tương đương với $1/2$ lần, trên giá trị tuyệt đối của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredModel sau khi thêm 1 vào giá trị tuyệt đối có thể được nhân với biến số $\text{SignIntraPredAngle}$ và giá trị thu được có thể được đặt làm góc IntraPredAngle2' của dự đoán nội ảnh. Đồng thời, giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh (bước bên trên trên

Fig.8) tương ứng với góc (bước phía dưới trên Fig.8) của dự đoán nội ảnh được chuẩn bị trong chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất, gần với góc $\text{IntraPredAngle2}'$ của dự đoán nội ảnh, được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3008 trên Fig.23) và quy trình suy luận này kết thúc. Khi góc $\text{IntraPredAngle2}'$ của dự đoán nội ảnh được quy tròn thành giá trị của góc của dự đoán nội ảnh được chuẩn bị trong chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất, góc $\text{IntraPredAngle2}'$ của dự đoán nội ảnh có thể được quy tròn thành giá trị gần nhất với góc $\text{IntraPredAngle2}'$ của dự đoán nội ảnh, có thể được đánh giá lại, và có thể được giải trừ đánh giá. Đồng thời, cùng một dấu dương/âm do góc $\text{IntraPredAngle2}'$ của dự đoán nội ảnh có thể được đặt là giá trị thu được nhờ làm tròn, đánh giá lại, hoặc giải trừ đánh giá giá trị tuyệt đối của góc $\text{IntraPredAngle2}'$ của dự đoán nội ảnh.

Nếu góc của dự đoán nội ảnh trong đó chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 25 được nhân với $1/2$, góc trở thành -1 và -1 có thể được chuyển đổi thành giá trị hoặc là -2 tương ứng với giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh 25 hoặc là 0 tương ứng với giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh 26. Tuy nhiên, vì việc mã hóa có thể được thực hiện ở tất cả các thời điểm trong 26 dự đoán dọc, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là 25 khi 25 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai. Nếu góc của dự đoán nội ảnh trong đó chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 27 được nhân với $1/2$, góc trở thành 1 và 1 có thể được chuyển đổi thành giá trị hoặc là 0 tương ứng với giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh 26 hoặc là 2 tương ứng với giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh 27. Tuy nhiên, vì việc mã hóa có thể được thực hiện tại tất cả các thời điểm trong 26 dự đoán dọc, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là 27 khi 27 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai. Nói cách khác, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sử dụng các bảng chuyển đổi được minh họa trên Fig.15, Fig.16, Fig.17, Fig.30, và Fig.33, trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất không phải là 26 để là dự đoán dọc, giá trị được chuyển đổi thành giá trị khác 26 để là dự đoán dọc và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất. Nghĩa là, giá trị được chuyển đổi thành các giá trị loại trừ (0, 1, 10, 26, và 34) mà có thể được

suy ra từ các phần tử cú pháp (0, 1, 2, và 3 trên Fig.14 và Fig.25) của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được chọn khi giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh không phù hợp với nhau. Bằng cách này, độ rộng lựa chọn của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được mở rộng và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện.

Ở các bước S3005 và S3008, khi giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 tương ứng với góc IntraPredAngle1 của dự đoán nội ảnh thứ nhất gần với góc IntraPredAngle2' của dự đoán nội ảnh được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 và hoạt động dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được thực hiện bởi phần cứng, hoạt động dự đoán nội ảnh sử dụng chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai có thể được thực hiện chỉ bởi góc của dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh hoặc chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1. Do đó, hoạt động dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện mà không cần bổ sung phần cứng theo góc của dự đoán nội ảnh mới.

Trong dự đoán góc, dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode1=26) trong đó sự dự đoán được thực hiện từ khối được giải mã phía trên theo phương dọc và dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode1=10) trong đó sự dự đoán được thực hiện từ khối được giải mã bên trái theo phương ngang cũng được bao gồm. Tuy nhiên, trong dự đoán dọc và dự đoán ngang, thậm chí mặc dù quy trình chuyển đổi từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sang chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sau bước S3003 được thực hiện, các giá trị vẫn không thay đổi. Do đó, trong điều kiện xác định trên bước S3001, quá trình có thể tiến hành đến bước S3002, trong các trường hợp dự đoán dọc và dự đoán ngang.

Tiến trình xử lý suy luận khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất tương ứng với bảng chuyển đổi trên Fig.17 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 sẽ được mô tả sử dụng sơ đồ trên Fig.24.

Khi dự đoán không phải là dự đoán góc, nghĩa là, chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn hoặc bằng 1 (KHÔNG ở bước S3101 trên Fig.24), giá

trị của chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được sử dụng trực tiếp làm chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3102 trên Fig.24) và quy trình suy luận này kết thúc.

Đồng thời, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 là dự đoán góc, nghĩa là, lớn hơn 1 (CÓ ở bước S3101 trên Fig.24), quy trình chuyển đổi từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sang chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sau bước S3103 được thực hiện. Khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn 18 (CÓ ở bước S3103 trên Fig.24), giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 gấp hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3304 đến S3307 trên Fig.32). Giá trị thu được bằng cách trừ đi 10 thể hiện dự đoán ngang từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được đặt là biến số a (bước S3104 trên Fig.24). Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách gấp đôi biến số a được đặt là biến số b (bước S3105 trên Fig.24). Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách cộng thêm 10 thể hiện dự đoán ngang vào b được đặt là biến số c (bước S3106 trên Fig.24). Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách giới hạn giá trị của biến số c ở mức lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn hoặc bằng 18 được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3107 trên Fig.24) và quy trình suy luận này kết thúc. Cụ thể là, khi biến số c là lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn 18, biến số c được đặt trực tiếp là giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh IntraPredMode2, khi biến số c nhỏ hơn 2, 2 được đặt là giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh IntraPredMode2, và khi biến số c cao hơn 18, 18 được đặt là giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh IntraPredMode2. Nghĩa là, khi giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ số chế độ dự đoán góc của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là ngoài phạm vi số chế độ dự đoán góc được xác định bởi chế độ dự đoán nội ảnh, giá trị suy ra được đặt là giá trị trong phạm vi. Kết quả là, khi hoạt động dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được thực hiện bởi phần cứng, hoạt động dự đoán nội ảnh sử dụng chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai có thể được thực hiện mà không cần bổ sung thêm phần cứng.

Trong khi đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất

IntraPredModel không nhỏ hơn 18, nghĩa là, lớn hơn hoặc bằng 18 (KHÔNG ở bước S3103 trên Fig.24), giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 1/2 lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3108 đến S3112 trên Fig.24). Giá trị thu được bằng cách trừ đi 26 thể hiện dự đoán dọc từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredModel được đặt là biến số a (bước S3108 trên Fig.24). Tiếp theo, giá trị được đặt là biến số SignIntraPredMode có giá trị là -1 khi dấu của biến số a là âm và giá trị là 1 khi dấu là dương hoặc biến số a là 0 (bước S3109 trên Fig.24). Tiếp theo, kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch chuyển một bit sang phải, tương đương với 1/2 lần, trên giá trị tuyệt đối của biến số a, được nhân với biến số SignIntraPredMode và giá trị thu được được đặt là biến số b (bước S3110 trên Fig.24). Đồng thời, kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch chuyển một bit sang phải, tương đương với 1/2 lần, trên giá trị tuyệt đối của biến số a sau khi cộng thêm 1 vào giá trị tuyệt đối, có thể được nhân với biến số SignIntraPredMode và giá trị thu được có thể được đặt là biến số b. Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách cộng thêm 26 thể hiện dự đoán dọc vào b được đặt là biến số c (bước S3111 trên Fig.24). Tiếp theo, giá trị của biến số c được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3112 trên Fig.24) và quy trình suy luận này kết thúc. Trong trường hợp trong đó giá trị của biến số c tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 25 trở thành 26, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là 25 khi 25 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, ngoại trừ giá trị 26 thể hiện dự đoán dọc trong đó mã hóa có thể được thực hiện tại tất cả mọi thời điểm. Trong trường hợp trong đó giá trị của biến số c tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 27 trở thành 26, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là 27 khi 27 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, ngoại trừ giá trị 26 thể hiện dự đoán dọc trong đó mã hóa có thể được thực hiện tại tất cả mọi thời điểm. Nghĩa là, giá trị được quy tròn (chuyển đổi) để loại trừ các giá trị (0, 1, 10, 26, và 34) mà có thể được suy ra từ các phân tử cú pháp (0, 1, 2, và 3 trên Fig.14 và Fig.25) của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được chọn khi giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh không phù hợp với nhau. Bằng cách này, độ rộng lựa chọn của chế độ dự đoán

phân biệt màu sắc nội ảnh được mở rộng và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện. Trong tiến trình xử lý suy luận này, để chuyển đổi giá trị loại trừ giá trị 26 mà có thể được suy ra từ phần tử cú pháp (1 trên Fig.14 và Fig.25) của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được chọn khi giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh không phù hợp với nhau, ở bước S3110, 1 được cộng thêm vào giá trị tuyệt đối của biến số a, trước khi hoạt động dịch chuyển một bit sang phải được thực hiện trên giá trị tuyệt đối của biến số a.

Tiến trình xử lý suy luận khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất tương ứng với bảng chuyển đổi trên Fig.30 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 sẽ được mô tả sử dụng sơ đồ trên Fig.32.

Khi dự đoán không phải là dự đoán góc, nghĩa là, chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn hoặc bằng 1 (KHÔNG ở bước S3301 trên Fig.32), giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được sử dụng trực tiếp như là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3302 trên Fig.32) và quy trình suy luận này kết thúc.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 là dự đoán góc, nghĩa là, lớn hơn 1 (CÓ ở bước S3301 trên Fig.32), quy trình chuyển đổi từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sau bước S3303 được thực hiện. Khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn 16, nghĩa là, nhỏ hơn hoặc bằng 15 (CÓ ở bước S3303 trên Fig.32), giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 gấp hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) và giới hạn giá trị đến lớn hơn hoặc bằng 2 được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3304 đến S3307 trên Fig.32). Giá trị thu được bằng cách trừ đi 10 thể hiện dự đoán ngang từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được đặt là biến số a (bước S3304 trên Fig.32). Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách gấp đôi biến số a được đặt là biến số b (bước S3305 trên Fig.32). Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách cộng thêm 10 thể hiện dự đoán ngang vào b được đặt là biến số c (bước S3306 trên Fig.32). Tiếp theo, giá trị

thu được bằng cách giới hạn giá trị của biến số c đến lớn hơn hoặc bằng 2 được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3307 trên Fig.32) và quy trình suy luận này kết thúc. Cụ thể, khi biến số c nhỏ hơn hoặc bằng 2, giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh IntraPredMode2 được đặt là 2. Nghĩa là, khi giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ số chế độ của dự đoán góc của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất nằm ngoài phạm vi số chế độ của dự đoán góc được xác định bằng chế độ dự đoán nội ảnh, giá trị suy luận được đặt là giá trị trong phạm vi. Kết quả là, khi hoạt động dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được thực hiện bằng phần cứng, hoạt động dự đoán nội ảnh sử dụng chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai có thể được thực hiện mà không cần bổ sung phần cứng.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 không nhỏ hơn 16, nghĩa là, lớn hơn hoặc bằng 16 (KHÔNG ở bước S3303 trên Fig.32), giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 1/2 lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3308 đến S3312 trên Fig.32). Giá trị thu được bằng cách trừ đi 26 thể hiện dự đoán dọc từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được đặt là biến số a (bước S3308 trên Fig.32). Tiếp theo, giá trị được đặt là biến số SignIntraPredMode có giá trị là -1 khi dấu của biến số a là âm và giá trị là 1 khi dấu là dương hoặc biến số a là 0 (bước S3309 trên Fig.32). Tiếp theo, kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch chuyển một bit sang phải, tương đương với 1/2 lần, trên giá trị tuyệt đối của biến số a được nhân với biến số SignIntraPredMode và giá trị thu được được đặt là biến số b (bước S3310 trên Fig.32). Đồng thời, kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch chuyển một bit sang phải, tương đương với 1/2 lần, trên giá trị tuyệt đối của biến số a sau khi cộng thêm 1 vào giá trị tuyệt đối có thể được nhân với biến số SignIntraPredMode và giá trị thu được có thể được đặt là biến số b . Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách cộng thêm 26 thể hiện dự đoán dọc vào b và được đặt là biến số c (bước S3311 trên Fig.32). Tiếp theo, giá trị của biến số c được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3312 trên Fig.32) và quy trình suy luận này kết thúc. Trong trường hợp trong đó giá trị của biến số c tương ứng với chế độ dự đoán

phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 25 trở thành 26, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là 25 khi 25 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, ngoại trừ 26 thể hiện dự đoán dọc trong đó mã hóa có thể được thực hiện tại tất cả mọi thời điểm. Trong trường hợp trong đó giá trị của biến số c tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 27 trở thành 26, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là 27 khi 27 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, ngoại trừ 26 thể hiện dự đoán dọc trong đó mã hóa có thể được thực hiện tại tất cả mọi thời điểm. Nói cách khác, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sử dụng các bảng chuyển đổi được minh họa trên các hình vẽ Fig.15, Fig.16, Fig.17, Fig.30, và Fig.33, trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất không phải là 26 để là dự đoán dọc, giá trị được chuyển đổi thành giá trị khác 26 để là dự đoán dọc và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất. Nghĩa là, giá trị được quy tròn (chuyển đổi) để loại trừ các giá trị (0, 1, 10, 26, và 34) mà có thể được suy ra từ các phần tử cú pháp (0, 1, 2, và 3 trên Fig.14 và Fig.25) của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được chọn khi giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh không phù hợp với nhau. Trong tiến trình xử lý suy luận này, để chuyển đổi giá trị để loại trừ giá trị 26 mà có thể được suy ra từ phần tử cú pháp (1 trên Fig.14 và Fig.25) của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được chọn khi giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh không phù hợp với nhau, ở bước S3310, 1 được cộng thêm vào giá trị tuyệt đối của biến số a , trước khi hoạt động dịch chuyển một bit sang phải được thực hiện trên giá trị tuyệt đối của biến số a .

Ở bước S3303 của tiến trình xử lý suy luận này, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 là nhỏ hơn 16, tức là, nhỏ hơn hoặc bằng 15, giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) và giới hạn giá trị đến lớn hơn hoặc bằng 2 được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3304 đến S3307 trên Fig.32). Khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 không nhỏ hơn 16, tức là, lớn hơn

hoặc bằng 16, giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất $1/2$ lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3308 đến S3312 trên Fig.32). Tuy nhiên, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 là nhỏ hơn 15, tức là, nhỏ hơn hoặc bằng 14, giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3304 đến S3307 trên Fig.32). Khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 không nhỏ hơn 15, tức là, lớn hơn hoặc bằng 15, giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất $1/2$ lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) có thể được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3308 đến S3312 trên Fig.32) và kết quả chuyển đổi là tương tự. Điều này là bởi vì giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) và giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất $1/2$ lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) bằng nhau, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 là 15.

Tiếp theo, tiến trình xử lý suy luận khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất tương ứng với bảng chuyển đổi trên Fig.33 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 sẽ được mô tả sử dụng sơ đồ trên Fig.35.

Khi dự đoán không phải là dự đoán góc, tức là, chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 là 1 hoặc thấp hơn (KHÔNG ở bước S3401 trên Fig.35), giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được sử dụng trực tiếp như là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3402 trên Fig.35) và quy trình suy luận này kết thúc.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 là dự đoán góc, tức là, lớn hơn 1 (CÓ ở bước S3401 trên Fig.35), quy trình chuyển đổi từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất thành chế độ dự

đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sau bước S3403 được thực hiện.

Khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn 7, tức là, nhỏ hơn hoặc bằng 6 (CÓ ở bước S3403 trên Fig.35), giá trị thu được bằng cách trừ đi 3 thể hiện dự đoán ngang từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được đặt là biến số c (bước S3407 trên Fig.35). Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách giới hạn giá trị của biến số c đến lớn hơn hoặc bằng 2 được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3408 trên Fig.35) và quy trình suy luận này kết thúc. Cụ thể, khi biến số c lớn hơn hoặc bằng 2, biến số c được đặt trực tiếp là chế độ dự đoán nội ảnh IntraPredMode2 và khi biến số c nhỏ hơn 2, 2 được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh IntraPredMode2. Tức là, khi giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ số chế độ của dự đoán góc của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất ra ngoài phạm vi của số chế độ của dự đoán góc được xác định bởi chế độ dự đoán nội ảnh, giá trị suy ra được đặt là giá trị trong phạm vi. Kết quả là, khi hoạt động dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được thực hiện bằng phần cứng, hoạt động dự đoán nội ảnh sử dụng chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai có thể được thực hiện mà không cần bổ sung phần cứng.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 không nhỏ hơn 7 và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn 14, tức là, lớn hơn hoặc bằng 7 và nhỏ hơn hoặc bằng 13 (KHÔNG ở bước S3403 và CÓ ở bước S3404 trên Fig.35), giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3409 đến S3412 trên Fig.35). Giá trị thu được bằng cách trừ đi 10 thể hiện dự đoán ngang từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được đặt là biến số a (bước S3409 trên Fig.35). Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách gấp đôi biến số a được đặt là biến số b (bước S3410 trên Fig.35). Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách cộng thêm 10 thể hiện dự đoán ngang vào b được đặt là biến số c (bước S3411 trên Fig.35). Tiếp theo, giá trị của biến số c được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3412 trên Fig.35) và quy trình suy luận này kết thúc.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 không nhỏ hơn 14 và là nhỏ hơn 21, tức là, lớn hơn hoặc bằng 14 và nhỏ hơn hoặc bằng 20 (KHÔNG ở bước S3404 và CÓ ở bước S3405 trên Fig.35), giá trị thu được bằng cách cộng thêm 3 vào chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được đặt là biến số c (bước S3413 trên Fig.35). Tiếp theo, giá trị của biến số c được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3414 trên Fig.35) và quy trình suy luận này kết thúc.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 không nhỏ hơn 21 và là nhỏ hơn 32, tức là, lớn hơn hoặc bằng 21 và nhỏ hơn hoặc bằng 31 (KHÔNG ở bước S3405 và CÓ ở bước S3406 trên Fig.35), giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 1/2 lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3415 đến S3419 trên Fig.35). Giá trị thu được bằng cách trừ đi 26 thể hiện dự đoán dọc từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được đặt là biến số a (bước S3415 trên Fig.35). Tiếp theo, giá trị được đặt là biến số SignIntraPredMode có giá trị là -1 khi dấu của biến số a là âm và giá trị là 1 khi dấu dương hoặc biến số a là 0 (bước S3416 trên Fig.35). Tiếp theo, kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch chuyển một bit sang phải, tương đương với 1/2 lần, trên giá trị tuyệt đối của biến số a được nhân với biến số SignIntraPredMode và giá trị thu được được đặt là biến số b (bước S3417 trên Fig.35). Đồng thời, kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch chuyển một bit sang phải, tương đương với 1/2 lần, trên giá trị tuyệt đối của biến số a sau khi cộng thêm 1 vào giá trị tuyệt đối có thể được nhân với biến số SignIntraPredMode và giá trị thu được có thể được đặt là biến số b. Tiếp theo, giá trị thu được bằng cách cộng thêm 26 thể hiện dự đoán dọc vào b được đặt là biến số c (bước S3418 trên Fig.35). Tiếp theo, giá trị của biến số c được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3419 trên Fig.35) và quy trình suy luận này kết thúc. Trong trường hợp trong đó giá trị của biến số c tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất 25 trở thành 26, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là 25 khi 25 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, ngoại trừ 26 thể hiện dự đoán dọc trong đó việc mã hóa có thể được thực hiện tại tất cả các thời điểm. Trong trường hợp

trong đó giá trị của biến số c tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất 27 trở thành 26, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là 27 khi 27 được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, ngoại trừ 26 thể hiện dự đoán dọc trong đó việc mã hóa có thể được thực hiện tại mọi thời điểm. Tức là, giá trị được quy tròn (chuyển đổi) để loại trừ các giá trị (0, 1, 10, 26, và 34) mà có thể được suy ra từ các phần tử cú pháp (0, 1, 2, và 3 trên Fig.14 và Fig.25) của các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được chọn khi giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh là không phù hợp với nhau. Trong tiến trình xử lý suy luận này, để chuyển đổi giá trị để loại trừ giá trị 26 mà có thể được suy ra từ phần tử cú pháp (1 trên Fig.14 và Fig.25) của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được chọn khi giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh là không phù hợp với nhau, ở bước S3417, 1 được cộng vào giá trị tuyệt đối của biến số a , trước khi hoạt động dịch chuyển một bit sang phải được thực hiện trên giá trị tuyệt đối của biến số a .

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredModel không nhỏ hơn 32, tức là, lớn hơn hoặc bằng 32 (KHÔNG ở bước S3416 trên Fig.35), giá trị được suy ra nhờ trừ đi 3 từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredModel được đặt là biến số c (bước S3420 trên Fig.35). Tiếp theo, giá trị của biến số c được đặt là chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai IntraPredMode2 (bước S3421 trên Fig.35) và quy trình suy luận này kết thúc.

Ở bước S3403 của tiến trình xử lý suy luận này, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredModel nhỏ hơn hoặc bằng 6, giá trị thu được bằng cách giới hạn giá trị thu được bằng cách trừ đi 3 từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất đến lớn hơn hoặc bằng 2 được đặt là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai. Tuy nhiên, ngay cả khi sự xác định điều kiện ở bước S3403 được bỏ qua để đơn giản hóa và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredModel nhỏ hơn hoặc bằng 6, tương tự khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredModel lớn hơn hoặc bằng 7 và nhỏ hơn hoặc bằng 13, giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hai lần theo phương dọc trên cơ sở dự đoán ngang (chế độ dự đoán nội ảnh 10) có thể được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3409 đến

S3412 trên Fig.35). Tuy nhiên, ở bước S3412, giá trị thu được bằng cách giới hạn biên số c được suy ra nhờ bước S3411 đến lớn hơn hoặc bằng 2 được đặt là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, tương tự với S3408.

Đồng thời, ở bước S3406 của tiến trình xử lý suy luận này, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 lớn hơn hoặc bằng 32, giá trị thu được bằng cách trừ đi 3 từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được đặt là chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai. Tuy nhiên, ngay cả khi sự xác định điều kiện ở bước S3406 được lược bỏ để đơn giản hóa và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 lớn hơn hoặc bằng 32, tương tự với khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 lớn hơn hoặc bằng 21 và nhỏ hơn hoặc bằng 31, giá trị được suy ra bằng cách định tỷ lệ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất $1/2$ lần theo phương ngang trên cơ sở dự đoán dọc (chế độ dự đoán nội ảnh 26) có thể được đặt là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai (các bước từ S3415 đến S3419 trên Fig.35).

Trong lúc đó, khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 0$ hoặc $4 : 4 : 4$, vì tốc độ lấy mẫu của chiều dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng và phương ngang và phương dọc của tín hiệu phân biệt màu sắc phù hợp với nhau, không cần thiết để chuyển đổi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được suy ra nhờ bảng trên Fig.14 thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai. Điều này sẽ được mô tả dựa vào Fig.22. Fig.22 là sơ đồ minh họa mối tương quan của các hướng dự đoán của các phép dự đoán nội ảnh về tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 0$. Fig.22(a) minh họa sự sắp xếp tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 0$ và tín hiệu phân biệt màu sắc được lấy mẫu ở mật độ $1/2$ trong cả phương ngang và phương dọc, đối với tín hiệu độ sáng, và các tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc bằng nhau. Mũi tên kéo dài từ điểm ảnh P4 đến điểm ảnh P5, được thể hiện bằng ký hiệu 2704, thể hiện chiều dự đoán nội ảnh của điểm ảnh P4 của tín hiệu độ sáng. Mũi tên kéo dài từ điểm ảnh P1 đến điểm ảnh P2, được thể hiện bằng ký hiệu 2705, thể hiện chiều dự đoán nội ảnh của điểm ảnh P1 của tín hiệu phân biệt màu sắc. Mũi tên kéo dài từ điểm ảnh P4 đến điểm ảnh P5, được thể hiện bằng ký hiệu 2704, và mũi tên kéo dài từ điểm ảnh P1 đến điểm ảnh P2, được thể hiện bằng ký hiệu 2705, kéo dài cùng chiều và các chiều dự đoán nội ảnh là như nhau.

Trong trường hợp này, trong mảng tín hiệu phân biệt màu sắc được minh họa trên Fig.22(b), chiều dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng là chiều dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc như được thể hiện bằng ký hiệu 2706 và điểm ảnh P2 của đích tham chiếu của điểm ảnh P1 của tín hiệu phân biệt màu sắc có thể chắc chắn được tham chiếu.

Khi giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán trong bộ dự đoán nội ảnh 103 khi xem xét các điểm được mô tả ở trên, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán từ giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo định dạng phân biệt màu sắc. Tức là, khi giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4 trong đó các tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc là như nhau, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thu được từ bảng trên Fig.14 được sử dụng trực tiếp như là giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4 và dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh. Khi giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được suy ra từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thu được từ bảng trên Fig.14 nhờ bảng chuyển đổi được minh họa trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33 và dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh.

Fig.25 là bảng để suy luận giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh và giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc và bảng trên Fig.25 được sử dụng ở phía mã hóa tương ứng với bảng trên Fig.14 được sử dụng ở phía giải mã. Ở phía mã hóa, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` được suy ra sử dụng bảng được minh họa trên Fig.25.

Trong trường hợp trong đó giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội

ảnh thứ nhất hoặc thứ hai là 0, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 0, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 0 và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 0, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 4.

Trong trường hợp trong đó giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hoặc thứ hai là 26, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 26, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 1 và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 26, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 4.

Trong trường hợp trong đó giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hoặc thứ hai là 10, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 10, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 2 và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 10, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 4.

Trong trường hợp trong đó giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất hoặc thứ hai là 1, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 10, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 3 và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 10, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 4.

Trong trường hợp trong đó giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là 34, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc không phải là 0, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 0, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 1, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 1, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 2, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 2, nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 3, giá trị của phần tử cú pháp

`intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 3, và nếu giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là 34, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 4.

Khi giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất bằng giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc, giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` lấy giá trị là 4. Tuy nhiên, khi giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2, trong bộ dự đoán nội ảnh 103, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được suy ra từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất đối với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4 nhờ bảng chuyển đổi được minh họa trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33. Chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được sử dụng đối với dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc với định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2.

Khi khối dự đoán có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được định rõ, khối dự đoán có thể được định rõ bằng cách tham chiếu đến chỉ số phân chia `PartIdx` để định rõ mỗi khối dự đoán và có thể được định rõ bằng cách tham chiếu đến các tọa độ thể hiện vị trí của mỗi khối dự đoán.

Số các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của khối dự đoán trong khối mã hóa thay đổi theo sự kết hợp của chế độ phân chia và định dạng phân biệt màu sắc được cấp từ bộ thiết lập định dạng phân biệt màu sắc 101. Khi chế độ phân chia là phân chia $2N \times 2N$, giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của một khối dự đoán được suy ra cho mỗi khối mã hóa, không liên quan đến kiểu định dạng phân biệt màu sắc.

Khi chế độ phân chia là phân chia $N \times N$ và định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0, giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của một khối dự đoán được suy ra cho mỗi khối mã hóa. Khi chế độ phân chia là phân chia $N \times N$ và định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, các giá trị của các phần tử cú pháp liên quan đến các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của hai khối dự đoán được suy ra cho mỗi khối mã hóa. Khi chế độ phân chia là phân chia $N \times N$ và định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 4 : 4, các giá trị của các phần tử cú pháp liên quan

đến các chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của bốn khối dự đoán được suy ra cho mỗi khối mã hóa. Fig.11 là sơ đồ minh họa phương pháp phân chia tín hiệu phân biệt màu sắc của khối mã hóa trong phân chia $N \times N$ khi dự đoán nội ảnh được thực hiện thành các khối dự đoán. Fig.11(a) minh họa tín hiệu độ sáng trong phân chia $N \times N$, Fig.11(b) minh họa tín hiệu phân biệt màu sắc tring phân chia $N \times N$ khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0, Fig.11(c) minh họa tín hiệu phân biệt màu sắc trong phân chia $N \times N$ khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, và Fig.11(d) minh họa tín hiệu phân biệt màu sắc trong phân chia $N \times N$ khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 4 : 4. Khi các định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0 và 4 : 4 : 4, khối mã hóa của tín hiệu độ sáng và khối mã hóa của tín hiệu phân biệt màu sắc là tương tự với nhau và các tỷ lệ hướng của cả hai khối phù hợp với nhau. Khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, khối mã hóa của tín hiệu độ sáng và khối mã hóa của tín hiệu phân biệt màu sắc không tương tự nhau và các tỷ lệ hướng của các khối mã hóa khác nhau. Tương tự với khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2 hoặc 4 : 4 : 4, khối mã hóa có thể được sử dụng như là một khối dự đoán mà không cần phân chia khối mã hóa, trong tín hiệu phân biệt màu sắc trong đó chế độ phân chia là phân chia $N \times N$. Tương tự với khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 0 : 0, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2 hoặc 4 : 4 : 4, khối mã hóa có thể được sử dụng như là một khối dự đoán mà không cần phân chia khối mã hóa, trong tín hiệu phân biệt màu sắc trong đó chế độ phân chia là phân chia $N \times N$.

Khi chế độ dự đoán (PredMode) của khối mã hóa là dự đoán liên ảnh (MODE_INTER), bộ suy luận phần tử cú pháp 124 liên quan đến thông tin dự đoán liên ảnh suy ra giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin dự đoán liên ảnh của đơn vị khối dự đoán và cấp giá trị suy ra được của mỗi phần tử cú pháp vào bộ mã hóa entropy 126. Thông tin dự đoán liên ảnh của đơn vị khối dự đoán bao gồm thông tin như các chế độ dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, và cả hai phép dự đoán), các chỉ số để định rõ tính đa nhiệm của các hình ảnh tham chiếu, và vector chuyển động.

Bộ mã hóa entropy 126 thực hiện mã hóa entropy trên giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa được cấp từ bộ suy luận phần tử cú pháp 121 liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa, giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán

của tín hiệu độ sáng được cấp từ bộ suy luận phần tử cú pháp 122 liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh, giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được cấp từ bộ suy luận phần tử cú pháp 123 liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh, và giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin dự đoán nội ảnh của đơn vị khối dự đoán được cấp từ bộ suy luận phần tử cú pháp 124 liên quan đến thông tin dự đoán liên ảnh, theo quy tắc cú pháp định trước. Tại thời điểm này, bộ điều khiển mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh 125 điều khiển thứ tự mã hóa entropy của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh, theo chế độ phân chia và định dạng phân biệt màu sắc, và bộ mã hóa entropy 126 thực hiện quy trình mã hóa entropy của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh, theo thứ tự được chỉ lệnh bởi bộ điều khiển mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh 125.

Tiếp theo, quy trình giải mã thông tin mã hóa của khối mã hóa và đơn vị khối dự đoán được thực hiện bởi bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 trên Fig.2 sẽ được mô tả trên cơ sở quan điểm liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh là đặc trưng của phương án theo sáng chế. Fig.13 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 trên Fig.2.

Như được minh họa trên Fig.13, bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 trên Fig.2 bao gồm bộ điều kiện giải mã chế độ dự đoán nội ảnh 221, bộ giải mã entropy 222, bộ suy luận thông tin mã hóa 223 của đơn vị khối mã hóa, bộ suy luận chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh 224, bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225, và bộ suy luận thông tin dự đoán liên ảnh 226. Trong các chi tiết cụ thể cấu hình nên bộ giải mã luồng bit thứ hai 203, quy trình theo thông tin định dạng phân biệt màu sắc được cấp từ bộ quản lý định dạng phân biệt màu sắc 205 được thực hiện và quy trình theo thông tin mã hóa chẳng hạn như chế độ dự đoán và chế độ phân chia của đơn vị khối mã hóa được thực hiện.

Bộ giải mã entropy 222 thực hiện giải mã entropy trên luồng bit thứ hai bao gồm thông tin mã hóa của khối mã hóa và các đơn vị khối dự đoán được cấp từ bộ phân tách luồng bit 201 theo quy tắc cú pháp định trước và thu giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa, giá trị của phần tử cú

pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng, giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc, và giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin dự đoán liên ảnh của đơn vị khối dự đoán. Tại thời điểm này, bộ điều khiển giải mã chế độ dự đoán nội ảnh 221 điều khiển thứ tự giải mã entropy của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh theo chế độ phân chia và định dạng phân biệt màu sắc và bộ giải mã entropy 222 thực hiện quy trình giải mã entropy của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh theo thứ tự được chỉ lệnh bởi bộ điều khiển giải mã chế độ dự đoán nội ảnh 221. Bộ điều khiển giải mã chế độ dự đoán nội ảnh 221 là bộ điều khiển tương ứng với bộ điều khiển mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh 125 của phía mã hóa. Bộ điều khiển giải mã chế độ dự đoán nội ảnh 221 đặt thứ tự giải mã của chế độ dự đoán nội ảnh bằng với thứ tự mã hóa của chế độ dự đoán nội ảnh được đặt bởi bộ điều khiển mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh 125 theo chế độ phân chia và định dạng phân biệt màu sắc và điều khiển thứ tự giải mã của chế độ dự đoán nội ảnh của bộ giải mã entropy 222. Bộ giải mã entropy 222 là bộ giải mã tương ứng với bộ mã hóa entropy 126 của phía mã hóa và thực hiện quy trình giải mã entropy theo quy tắc giống như quy tắc cú pháp được sử dụng bởi bộ mã hóa entropy 126.

Giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa thu được nhờ giải mã được cấp cho bộ suy luận thông tin mã hóa 223 của đơn vị khối mã hóa, giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng được cấp cho bộ suy luận chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh 224, giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được cấp cho bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225, và giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin dự đoán liên ảnh của đơn vị khối dự đoán được cấp cho bộ suy luận thông tin dự đoán liên ảnh 226.

Bộ suy luận thông tin mã hóa 223 của đơn vị khối mã hóa suy ra thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa từ giá trị được cấp của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa và cấp thông tin mã hóa tới bộ dự đoán nội ảnh 206 hoặc bộ dự đoán liên ảnh 207 thông qua công tắc 212.

Bộ suy luận thông tin mã hóa 223 của đơn vị khối mã hóa là bộ suy luận thông tin mã hóa tương ứng với bộ suy luận phần tử cú pháp 121 liên quan đến thông tin mã hóa của đơn vị khối mã hóa của phía mã hóa và suy ra thông tin mã hóa theo quy tắc chung ở phía mã hóa và phía giải mã. Các giá trị liên quan đến chế độ dự đoán (PredMode) để xác định dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA) hoặc dự đoán liên ảnh (MODE_INTER) của khối mã hóa và chế độ phân chia (PartMode) để xác định hình dạng của khối dự đoán được suy ra nhờ bộ suy luận thông tin mã hóa 223 của đơn vị khối mã hóa.

Khi chế độ dự đoán (PredMode) của khối mã hóa được suy ra nhờ bộ suy luận thông tin mã hóa 223 của đơn vị khối mã hóa là dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA), bộ suy luận chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh 224 suy ra chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng từ giá trị được cấp của phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng, cấp giá trị suy luận được tới bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225, và cấp giá trị suy luận được tới bộ dự đoán nội ảnh 206 thông qua công tắc 212. Bộ suy luận chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh 224 là bộ suy luận tương ứng với bộ suy luận phần tử cú pháp 122 liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của phía mã hóa và suy ra chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh theo quy tắc chung ở phía mã hóa và phía giải mã. Các phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh là phần tử cú pháp `prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0]` là chỉ hiệu thể hiện liệu dự đó có thể được thực hiện từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận hay không, phần tử cú pháp `mpm_idx[x0][y0]` là chỉ số thể hiện khối dự đoán là nguồn gốc dự đoán, và phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode[x0][y0]` thể hiện chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của đơn vị khối dự đoán. Khi chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được suy ra, mối tương quan với chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận được lưu trong bộ nhớ thông tin mã hóa 210 được sử dụng. Khi dự đoán có thể được thực hiện từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối lân cận, phần tử cú pháp `prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0]` là chỉ hiệu thể hiện rằng giá trị được sử dụng chuyển thành 1 (có ý nghĩa) và chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán lân cận được thể hiện bởi phần tử cú pháp `mpm_idx[x0][y0]` là cú pháp thể hiện khối dự đoán của nguồn gốc dự đoán được đặt là chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của chế độ dự đoán. Khi phần tử cú pháp `prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0]` là 0 (không có ý

nghĩa), chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh không được dự đoán từ khối dự đoán lân cận và chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được suy ra từ giá trị của phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode[x0][y0]` thể hiện chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh đã được giải mã.

Số chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán trong khối mã hóa khác nhau theo chế độ phân chia. Khi chế độ phân chia là phân chia $2N \times 2N$, các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của một bộ khối dự đoán được suy luận cho mỗi khối mã hóa và khi chế độ phân chia là phân chia $N \times N$, các giá trị của các chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của bốn bộ khối dự đoán được suy ra cho mỗi khối mã hóa.

Khi chế độ dự đoán (PredMode) của khối mã hóa được suy ra nhờ bộ suy luận thông tin mã hóa 223 của đơn vị khối mã hóa là dự đoán nội ảnh (MODE_INTRA), bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225 suy ra giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất từ giá trị được cấp của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode[x0][y0]` liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc và giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được cấp từ bộ suy luận chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh 224, theo bảng trên Fig.14. Khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 0 hoặc 4 : 4 : 4, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được cấp như là chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc cho bộ dự đoán nội ảnh 206 thông qua công tắc 212. Đồng thời, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất nhờ bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33 và chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được cấp như là chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc cho bộ dự đoán nội ảnh 206 thông qua công tắc 212. Bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225 là bộ suy luận thông tin mã hóa tương ứng với bộ suy luận phần tử cú pháp 123 liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của phía mã hóa và suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh theo quy tắc chung ở phía mã hóa và phía giải mã. Ở phía mã hóa, trong mã hóa của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh, mối tương quan với chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng có cùng vị trí với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được sử dụng. Ở phía mã hóa, khi đã xác định được rằng giá trị dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh của khối dự đoán của tín hiệu độ sáng có cùng vị trí với khối dự đoán của

tín hiệu phân biệt màu sắc là thích hợp nhất, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được dự đoán từ giá trị của chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh. Khi đã xác định được rằng việc thiết lập giá trị phù thuộc vào chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh là thích hợp hơn so với dự đoán từ chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh, cơ chế thiết lập giá trị 0 (dự đoán phẳng), 1 (dự đoán giá trị trung bình), 10 (dự đoán ngang), 26 (dự đoán dọc), và 34 (dự đoán chéo) là chế độ dự đoán nội ảnh đại diện cho chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh được sử dụng và lượng mã được giảm xuống.

Khi chế độ dự đoán (PredMode) của khối mã hóa là dự đoán nội ảnh (MODE_INTER), bộ suy luận thông tin dự đoán liên ảnh 226 suy ra thông tin dự đoán liên ảnh từ giá trị của phần tử cú pháp liên quan đến thông tin dự đoán liên ảnh của đơn vị khối dự đoán và cấp giá trị suy ra được của thông tin dự đoán liên ảnh cho bộ dự đoán liên ảnh 207 thông qua công tắc 212. Bộ suy luận thông tin dự đoán liên ảnh 226 là bộ suy luận thông tin dự đoán liên ảnh tương ứng với bộ suy luận phần tử cú pháp 124 liên quan đến thông tin dự đoán liên ảnh của phía mã hóa và suy ra thông tin dự đoán liên ảnh theo quy tắc chung ở phía mã hóa và phía giải mã. Thông tin dự đoán liên ảnh suy ra được của đơn vị khối dự đoán bao gồm thông tin như các chế độ dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, và cả hai phép dự đoán), các chỉ số để định rõ sự đa nhiệm của các hình ảnh tham chiếu, và vectơ chuyển động.

Tiếp theo, tiến trình xử lý giải mã của chế độ dự đoán liên ảnh và dự đoán nội ảnh ở phía giải mã sẽ được mô tả. Fig.26 là sơ đồ minh họa tiến trình xử lý giải mã của chế độ dự đoán nội ảnh và dự đoán nội ảnh được thực hiện bởi bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 và bộ dự đoán nội ảnh 206 của phía giải mã. Đầu tiên, chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh được giải mã bởi bộ suy luận chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh 224 của bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 (bước S4001 trên Fig.26). Tiếp theo, chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được giải mã bởi bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225 của bộ giải mã luồng bit thứ hai 203 theo bảng trên Fig.14 (bước S4002 trên Fig.26). Tiếp theo, khi định dạng phân biệt màu sắc không phải là 4 : 2 : 2 (KHÔNG ở bước S4003 trên Fig.26), quy trình tiến hành đến bước S4004 và khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2 (CÓ ở bước S4003 trên Fig.26), chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất nhờ bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225 của bộ giải mã luồng bit thứ hai 203, sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30,

hoặc 33 (bước S4004 trên Fig.26). Tiếp theo, dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện bởi bộ dự đoán nội ảnh 206 (bước S4004 trên Fig.26). Quy trình để suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất ở bước S4004 trên Fig.26 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán nội ảnh 206, thay cho bộ suy luận chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh 225 của bộ giải mã luồng bit thứ hai 203.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh của dự đoán phẳng là 0 và chế độ dự đoán nội ảnh của dự đoán giá trị trung bình là 1, tương tự với các trường hợp có các định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 0$ và $4 : 4 : 4$, trong trường hợp định dạng phân biệt màu sắc $4 : 2 : 2$, chế độ dự đoán nội ảnh của dự đoán phẳng được đặt là 0, chế độ dự đoán nội ảnh của dự đoán giá trị trung bình được đặt là 1, và dự đoán nội ảnh được thực hiện. Với lý do này, trong bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33, mặc dù chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, các giá trị vẫn giống nhau. Do đó, ở các chế độ dự đoán nội ảnh 0 và 1 không phải là dự đoán góc, dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện sau khi giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33 và dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất mà không cần suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33.

Trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án này, khi định dạng phân biệt màu sắc là $4 : 2 : 2$, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33. Tuy nhiên, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai có thể được suy ra từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sử dụng công thức tính thay cho bảng chuyển đổi.

Trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án này, trong trường hợp định dạng phân biệt màu sắc $4 : 2 : 2$ trong đó các tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khác nhau, giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ giá trị của chế

độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.15, 16, 17, 30, hoặc 33. Tuy nhiên, trong bộ dự đoán nội ảnh 103 của thiết bị mã hóa và bộ dự đoán nội ảnh 206 của thiết bị giải mã, thay vì chuyển đổi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai, bảng kết hợp với góc của dự đoán nội ảnh cho tín hiệu phân biệt màu sắc có định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 bên cạnh góc (góc của dự đoán nội ảnh cho tín hiệu độ sáng và góc của dự đoán nội ảnh cho các tín hiệu phân biệt màu sắc có các định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 0 và 4 : 4 : 4) của dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu không phải tín hiệu phân biệt màu sắc có định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 từ chế độ dự đoán nội ảnh được minh họa trên Fig.27 hoặc 28 có thể được chuẩn bị, góc của dự đoán nội ảnh cho tín hiệu phân biệt màu sắc có định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 có thể được suy ra từ chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sử dụng bảng, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, và dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc có thể được thực hiện sử dụng góc. Fig.27 và Fig.28 minh họa các bảng được sử dụng khi góc của dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu phân biệt màu sắc có định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được suy ra từ chế độ dự đoán nội ảnh, bên cạnh góc (góc của dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu độ sáng và góc của dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu phân biệt màu sắc có các định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 0 và 4 : 4 : 4) của dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu không phải tín hiệu phân biệt màu sắc có định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2. Fig.27 là bảng trong đó góc của dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu phân biệt màu sắc có định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được đặt để thu được cùng một giá trị khi giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.15 và dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện. Khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, góc của dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu phân biệt màu sắc được suy ra theo bảng trên Fig.27 và dự đoán nội ảnh được thực hiện, sao cho cùng một kết quả như khi giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được suy ra từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất sử dụng bảng chuyển đổi trên Fig.15 và dự đoán nội ảnh đối với tín hiệu phân biệt màu sắc được thực hiện thu được.

Fig.28 là bảng trong đó kết quả thu được bằng cách nhân góc của dự đoán nội ảnh với 2 theo phương dọc và với 1/2 theo phương ngang được thiết lập. Tiến trình xử

lý suy luận ở bảng trên Fig.28 khi góc của dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất được chuyển đổi thành góc của dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai ở định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 sẽ được mô tả sử dụng sơ đồ trên Fig.29.

Ở mỗi giá trị của chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 trong số từ 0 đến 34, góc IntraPredMode2 của dự đoán nội ảnh thứ hai được sử dụng cho dự đoán nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc có định dạng phân biệt màu sắc 4 : 2 : 2 được suy ra nhờ tiến trình theo sơ đồ trên Fig.29.

Đầu tiên, khi dự đoán không phải là dự đoán góc, tức là, chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn hoặc bằng 1 (KHÔNG ở bước S3201 trên Fig.29), quy trình suy luận này kết thúc. Khi chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 nhỏ hơn hoặc bằng 1, điều này tương ứng với dự đoán phẳng (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode1=0) trong đó sự dự đoán được thực hiện bằng cách nội suy giá trị điểm ảnh từ xung quanh khối được giải mã và dự đoán giá trị trung bình (chế độ dự đoán nội ảnh intraPredMode1=1) trong đó sự dự đoán được thực hiện bằng cách suy ra giá trị trung bình từ xung quanh khối được giải mã.

Trong khi đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 là dự đoán góc, tức là, lớn hơn 1 (CÓ ở bước S3201 trên Fig.29), quy trình chuyển đổi từ góc của dự đoán nội ảnh thứ nhất thành góc của dự đoán nội ảnh thứ hai sau bước S3202 được thực hiện.

Khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 là nhỏ hơn 18 (CÓ ở bước S3202 trên Fig.29), góc IntraPredAngle1 của dự đoán nội ảnh thứ nhất tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được gấp đôi và được đặt là góc IntraPredAngle2 của dự đoán nội ảnh thứ hai (bước S3203 trên Fig.29). Đồng thời, góc IntraPredAngle2 của dự đoán nội ảnh thứ hai được giới hạn là lớn hơn hoặc bằng -32 và nhỏ hơn hoặc bằng 32 (bước S3204 trên Fig.29) và quy trình suy luận này kết thúc. Cụ thể, khi góc IntraPredAngle2 của dự đoán nội ảnh thứ hai là nhỏ hơn -32, -32 được đặt là góc IntraPredAngle2 của dự đoán nội ảnh thứ hai và khi góc IntraPredAngle2 của dự đoán nội ảnh thứ hai là lớn hơn 32, 32 được đặt là góc IntraPredAngle2 của dự đoán nội ảnh thứ hai. Khi chế độ dự đoán nội ảnh IntraPredMode2 lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn 18, chế độ dự đoán nội ảnh IntraPredMode2 được duy trì.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh IntraPredMode1 không nhỏ hơn 18, tức là, lớn hơn hoặc bằng 18 (KHÔNG ở bước S3202 trên Fig.29), góc IntraPredAngle1 của dự đoán nội ảnh thứ nhất tương ứng với chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất IntraPredMode1 được nhân với 1/2 và được đặt là góc IntraPredAngle2 của dự đoán nội ảnh thứ hai (bước S3205 trên Fig.29) và quy trình suy luận này kết thúc. Theo phương án này, kết quả thu được bằng cách thực hiện hoạt động dịch chuyển một bit sang phải, tương đương với 1/2 lần, trên góc IntraPredAngle1 của dự đoán nội ảnh thứ nhất được đặt là góc IntraPredAngle2 của dự đoán nội ảnh thứ hai.

Trong phần mô tả ở trên, khi định dạng phân biệt màu sắc là 4 : 2 : 2, góc của dự đoán nội ảnh thứ hai được suy ra từ góc của dự đoán nội ảnh thứ nhất sử dụng bảng trên Fig.28. Tuy nhiên, ở bộ dự đoán nội ảnh 103 của thiết bị mã hóa và bộ dự đoán nội ảnh 206 của thiết bị giải mã, góc của dự đoán nội ảnh thứ hai có thể được suy ra từ giá trị của chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất, bằng phương pháp suy luận theo tiến trình xử lý trên Fig.29, thay cho bảng trên Fig.28.

Luồng bit của hình ảnh động được xuất bởi thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án của sáng chế được mô tả ở trên có định dạng dữ liệu đặc biệt để được giải mã theo phương pháp giải mã được sử dụng theo phương án của sáng chế và thiết bị giải mã hình ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa hình ảnh có thể giải mã luồng bit có định dạng dữ liệu đặc biệt.

Khi mạng hữu tuyến hoặc vô tuyến được sử dụng để trao đổi luồng bit giữa thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, định dạng dữ liệu của luồng bit có thể được chuyển đổi thành định dạng dữ liệu thích hợp với dạng truyền của đường truyền và luồng bit có thể được truyền đi. Trong trường hợp này, thiết bị truyền phát hình ảnh để chuyển đổi luồng bit được xuất bởi thiết bị mã hóa hình ảnh thành dữ liệu mã hóa có định dạng dữ liệu thích hợp với dạng truyền của đường truyền và truyền phát dữ liệu mã hóa lên mạng, và thiết bị thu hình ảnh để thu dữ liệu mã hóa từ mạng, khôi phục dữ liệu mã hóa thành luồng bit, và cấp luồng bit vào thiết bị giải mã hình ảnh được đề xuất.

Thiết bị truyền phát hình ảnh bao gồm bộ nhớ để lưu luồng bit được xuất bởi thiết bị mã hóa hình ảnh, bộ xử lý gói thực hiện đóng gói luồng bit, và bộ truyền phát

thực hiện truyền phát dữ liệu mã hóa đã đóng gói thông qua mạng. Thiết bị thu nhận hình ảnh bao gồm bộ thu thực hiện thu dữ liệu mã hóa đã đóng gói thông qua mạng, bộ nhớ để lưu dữ liệu mã hóa thu được, và bộ xử lý gói thực hiện xử lý dữ liệu mã hóa để tạo ra luồng bit và cung cấp luồng bit cho thiết bị giải mã hình ảnh.

Quy trình liên quan đến việc mã hóa và giải mã có thể được thực hiện dưới dạng các thiết bị truyền phát, tích lũy, và thu nhận sử dụng phần cứng và có thể được thực hiện bằng phần sụn được lưu trong bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM) và bộ nhớ siêu nhanh hoặc phần mềm chẳng hạn như máy tính. Chương trình phần sụn và chương trình phần mềm có thể được ghi trong phương tiện ghi có thể đọc bằng máy tính và có thể được cung cấp, chương trình phần sụn và chương trình phần mềm có thể được cung cấp từ máy chủ thông qua mạng hữu tuyến hoặc vô tuyến, và chương trình phần sụn và chương trình phần mềm có thể được cung cấp dưới dạng truyền phát dữ liệu mặt đất hoặc truyền phát kỹ thuật số qua vệ tinh.

Sáng chế đã được mô tả trên cơ sở phương án thực hiện. Tuy nhiên, phương án chỉ nhằm mục đích ví dụ và cần hiểu rằng người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hiện các sửa đổi khác nhau trong sự kết hợp các bộ phận và các bước xử lý và các sửa đổi này có thể được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã hình ảnh để giải mã thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh trong đơn vị khối dự đoán và giải mã các tín hiệu hình ảnh bao gồm tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc trong đơn vị khối chuyển đổi sử dụng dự đoán nội ảnh, thiết bị này bao gồm:

bộ giải mã chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh thực hiện giải mã phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng từ luồng bit trong đó thông tin liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu độ sáng được mã hóa và suy ra chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng;

bộ giải mã chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thực hiện giải mã phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc từ luồng bit trong đó thông tin liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được mã hóa và suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất bằng cách tham chiếu đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh;

bộ dự đoán tín hiệu độ sáng nội ảnh thực hiện dự đoán tín hiệu độ sáng cho khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng từ tín hiệu độ sáng xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng, theo chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh dành riêng cho mỗi khối dự đoán của tín hiệu độ sáng; và

bộ dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh thực hiện dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc cho khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh dành riêng cho mỗi khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc, trong đó

khi các tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khác nhau, trên cơ sở bảng chuyển đổi mà giá trị trong đó được suy ra bằng việc chuyển đổi số chế độ dự đoán phân biệt nội ảnh thứ nhất được sử dụng khi các tỷ lệ hướng bằng nhau được thiết lập thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội

ảnh thứ hai được sử dụng khi các tỷ lệ hướng khác nhau, bộ giải mã chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai,

trong bảng chuyển đổi, số chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai cũng là số chế độ thể hiện dự đoán ngang, nếu số chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là số chế độ thể hiện dự đoán ngang,

khi các tỷ lệ hướng bằng nhau, bộ dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc của khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc lân cận của khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất, và khi các tỷ lệ hướng khác nhau, bộ dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc của khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc lân cận của khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh để giải mã thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh trong đơn vị khối dự đoán và giải mã các tín hiệu hình ảnh bao gồm tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc trong đơn vị khối chuyển đổi sử dụng dự đoán nội ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng từ luồng bit trong đó thông tin liên quan đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu độ sáng được mã hóa và suy ra chế độ dự đoán nội ảnh của tín hiệu độ sáng;

giải mã phần tử cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh của tín hiệu phân biệt màu sắc từ luồng bit trong đó thông tin liên quan đến chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh đối với khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc được mã hóa và suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất bằng cách tham chiếu đến chế độ dự đoán độ sáng nội ảnh;

dự đoán tín hiệu độ sáng cho khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng từ tín hiệu độ sáng xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu độ sáng, theo chế độ dự đoán độ

sáng nội ảnh dành riêng cho mỗi khối dự đoán của tín hiệu độ sáng; và

dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc cho khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc xung quanh khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh dành riêng cho mỗi khối dự đoán của tín hiệu phân biệt màu sắc, trong đó:

khi các tỷ lệ hướng của các điểm ảnh trong tín hiệu độ sáng và tín hiệu phân biệt màu sắc khác nhau, trên cơ sở bảng chuyển đổi mà giá trị trong đó được suy ra bằng việc chuyển đổi số chế độ dự đoán phân biệt nội ảnh thứ nhất được sử dụng khi các tỷ lệ hướng bằng nhau được thiết lập thành chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai được sử dụng khi các tỷ lệ hướng khác nhau, việc giải mã chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh suy ra chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai,

trong bảng chuyển đổi, số chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai cũng là số chế độ thể hiện dự đoán ngang, nếu số chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất là số chế độ thể hiện dự đoán ngang,

khi các tỷ lệ hướng bằng nhau, việc dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc của khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc lân cận của khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ nhất, và khi các tỷ lệ hướng khác nhau, việc dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc nội ảnh dự đoán tín hiệu phân biệt màu sắc của khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc từ tín hiệu phân biệt màu sắc lân cận của khối chuyển đổi của tín hiệu phân biệt màu sắc, theo chế độ dự đoán phân biệt màu sắc nội ảnh thứ hai.

FIG.1

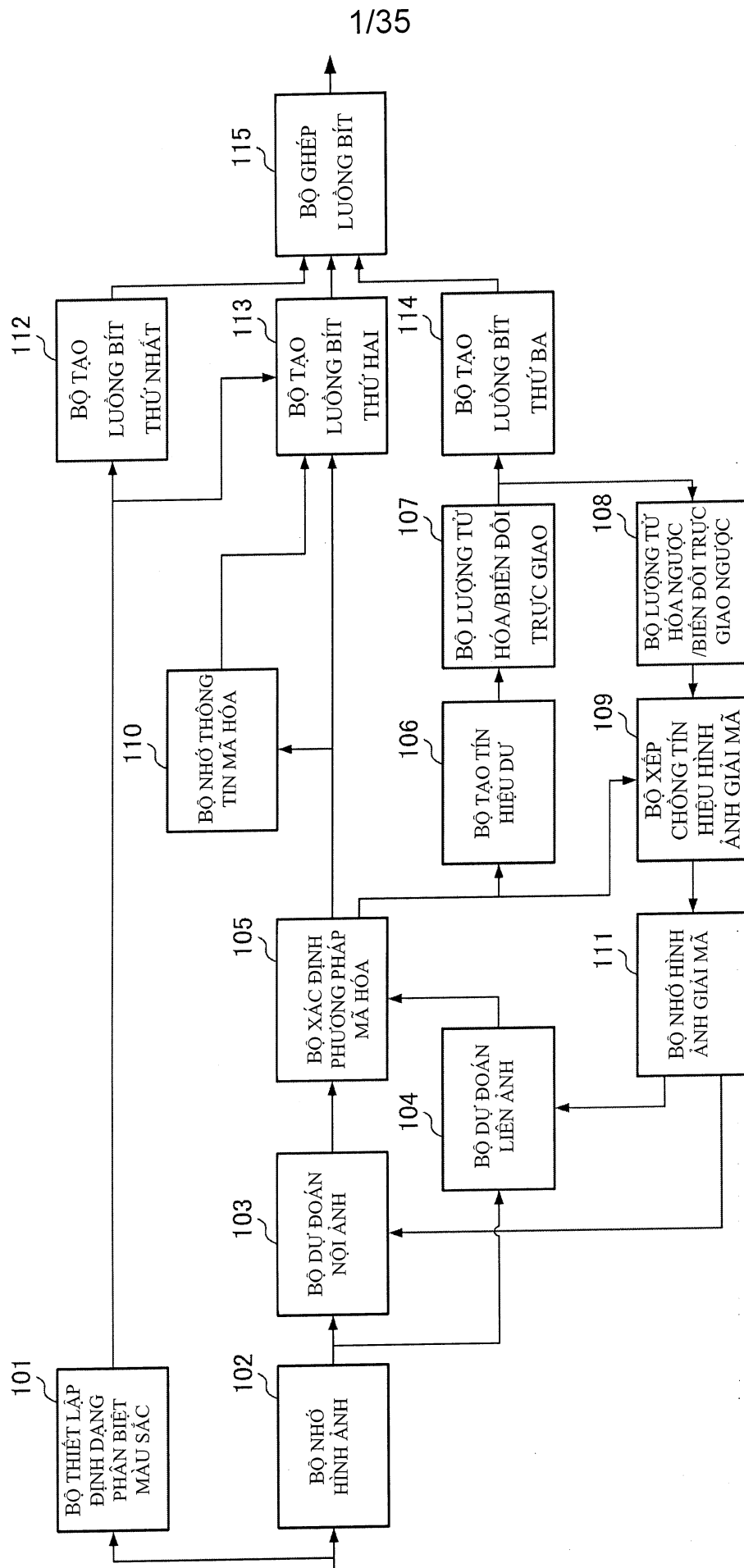
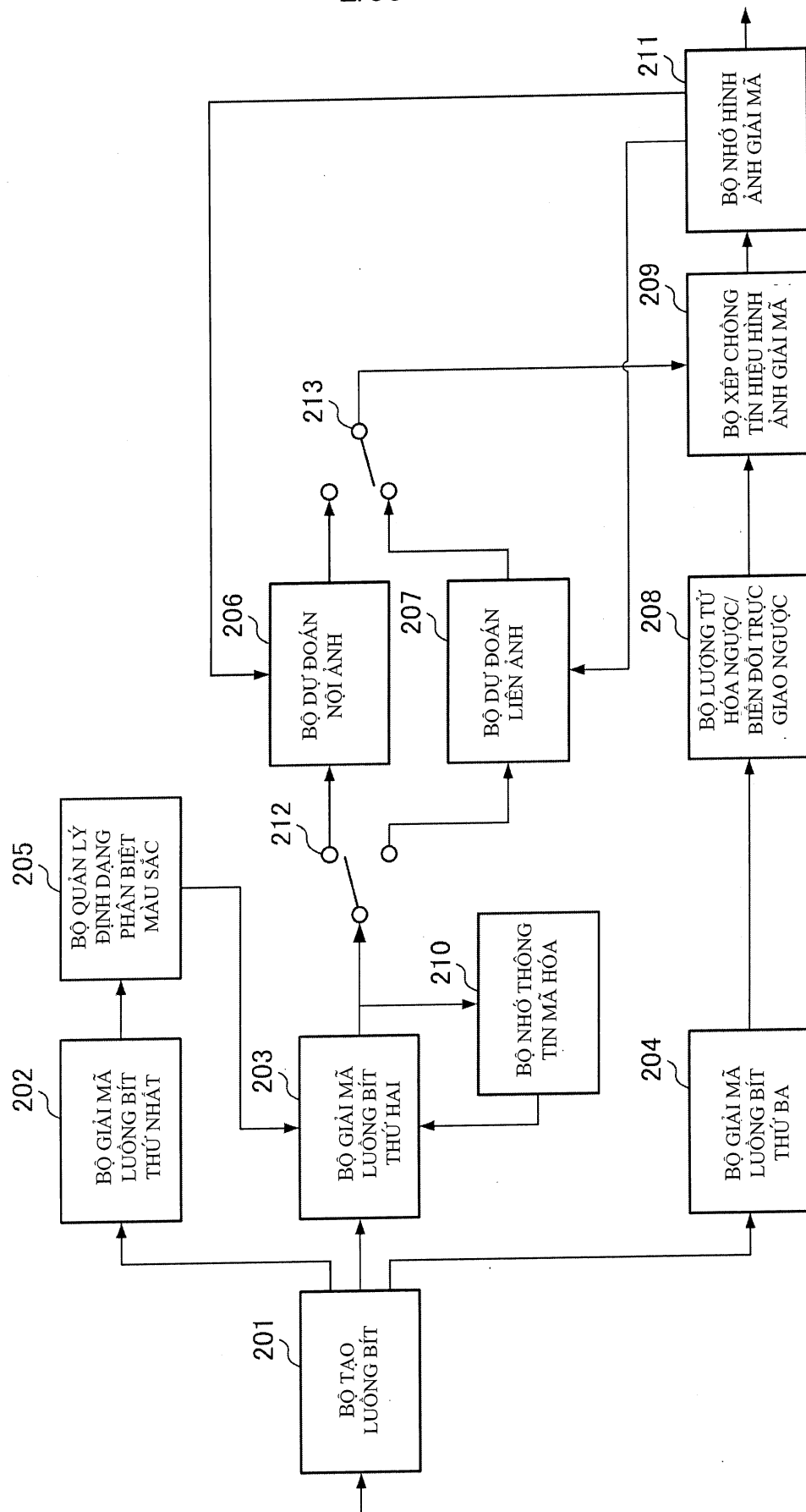
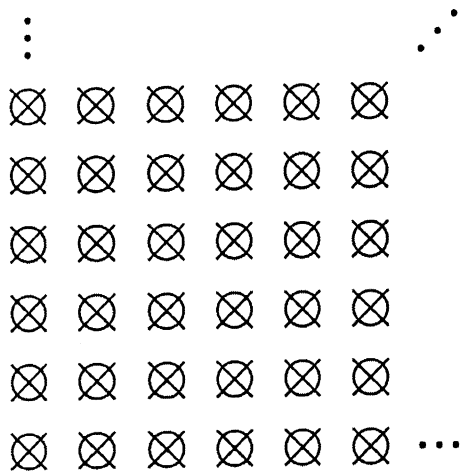


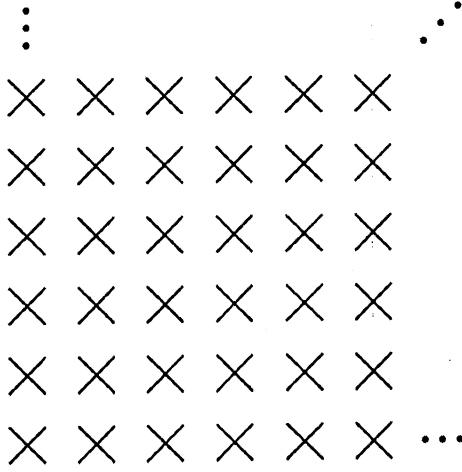
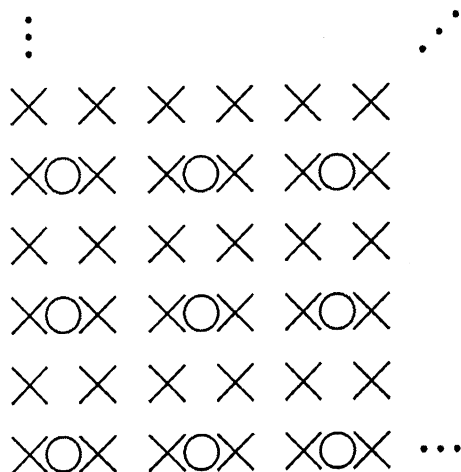
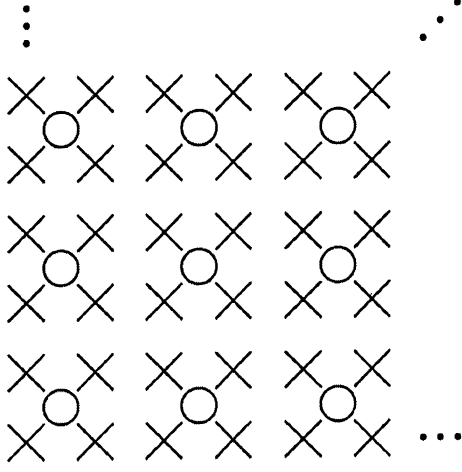
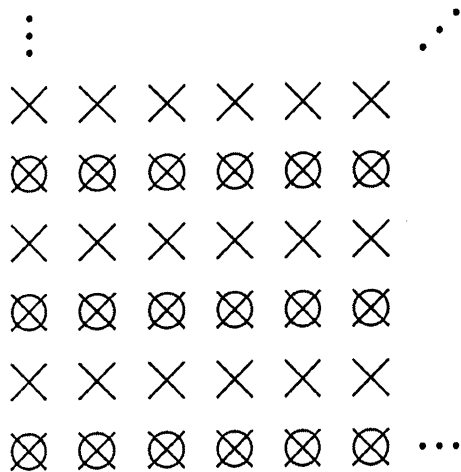
FIG.2





ĐIỂM ẢNH CỦA
TÍN HIỆU ĐỘ SÁNG

○ ĐIỂM ẢNH CỦA
TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC



0	1	4	5
2	3	6	7
8	9	12	13
10	11	14	15

FIG.4A

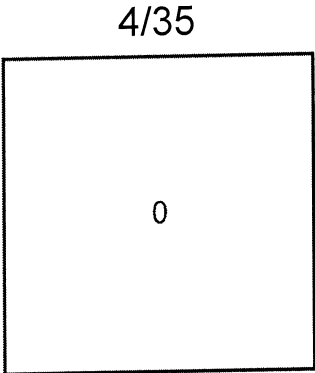


FIG.4B

0	1
2	3

FIG.4C

SỰ PHÂN CHIA
KHỐI LỚN

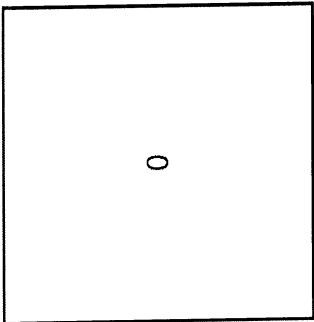


FIG.5A

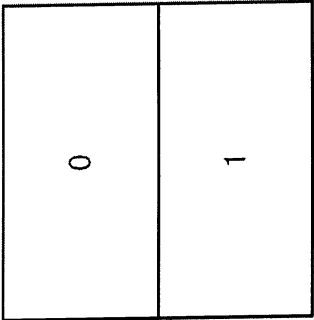


FIG.5B

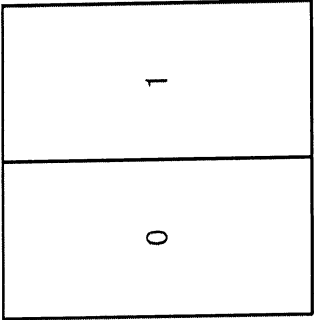


FIG.5C

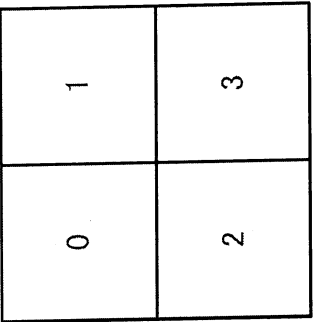


FIG.5D

SỰ PHÂN CHIA
KHỐI CON

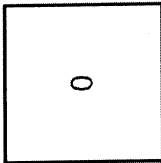


FIG.5E

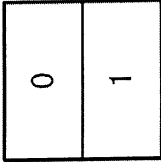


FIG.5F

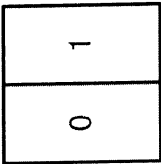


FIG.5G

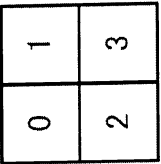


FIG.5H

[illegible]

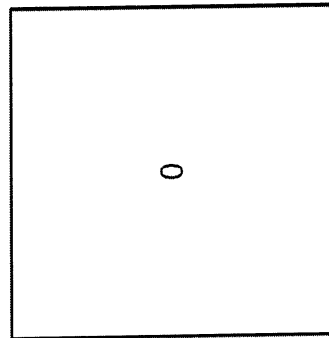


FIG.7A

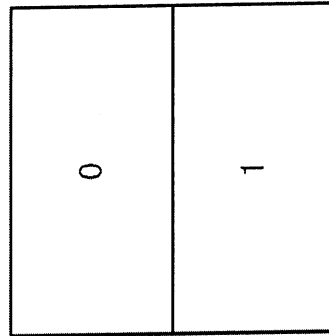


FIG.7B

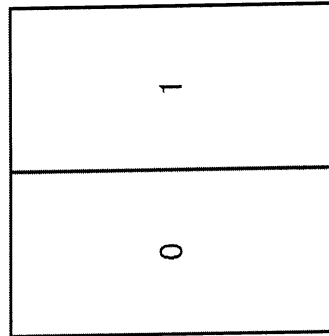


FIG.7C

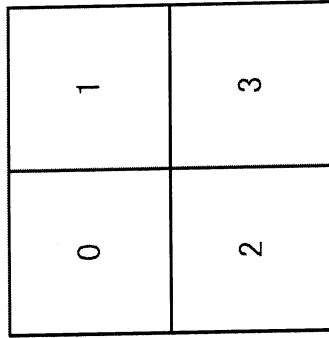


FIG.7D

7/35

FIG.8

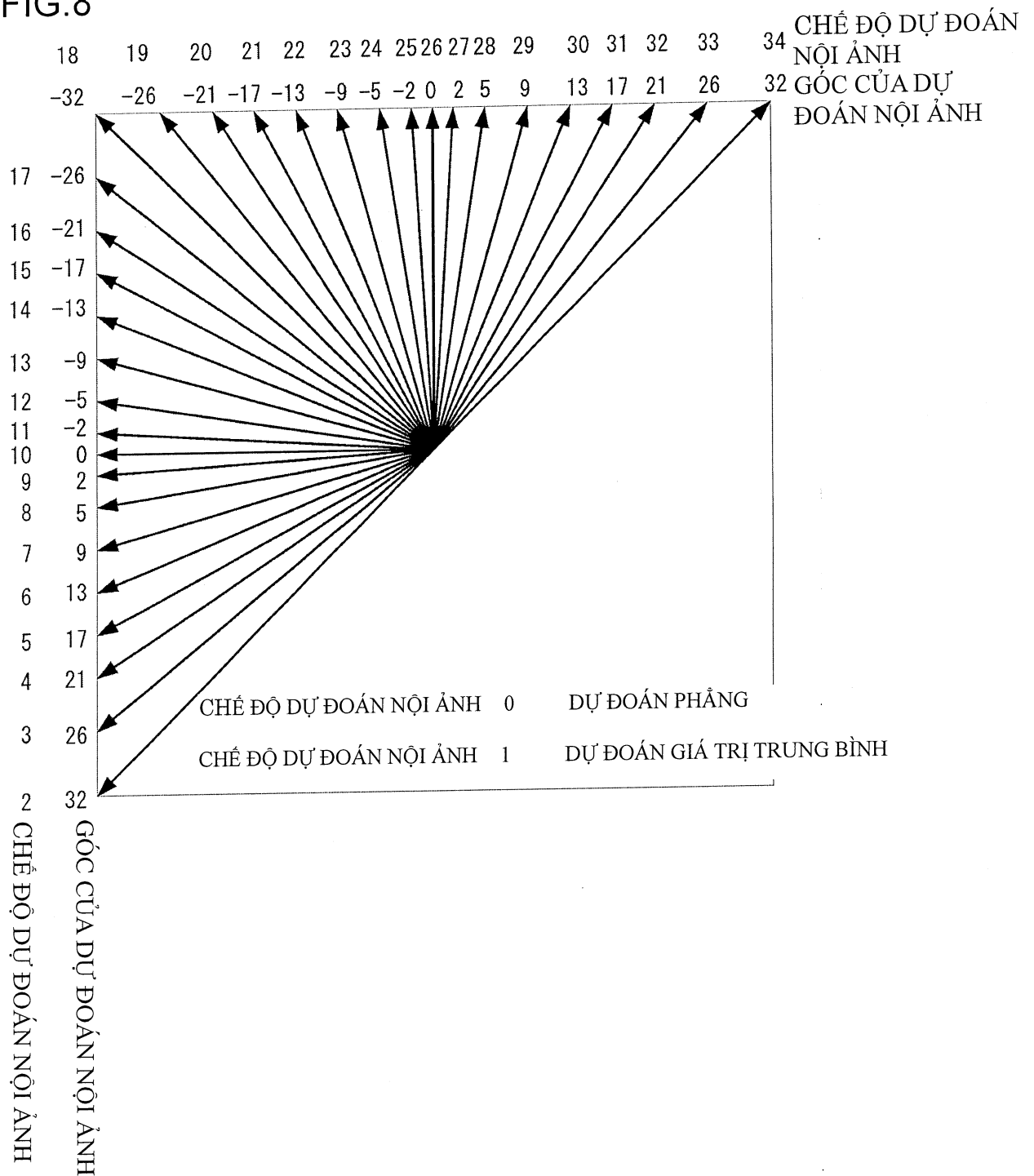


FIG.9

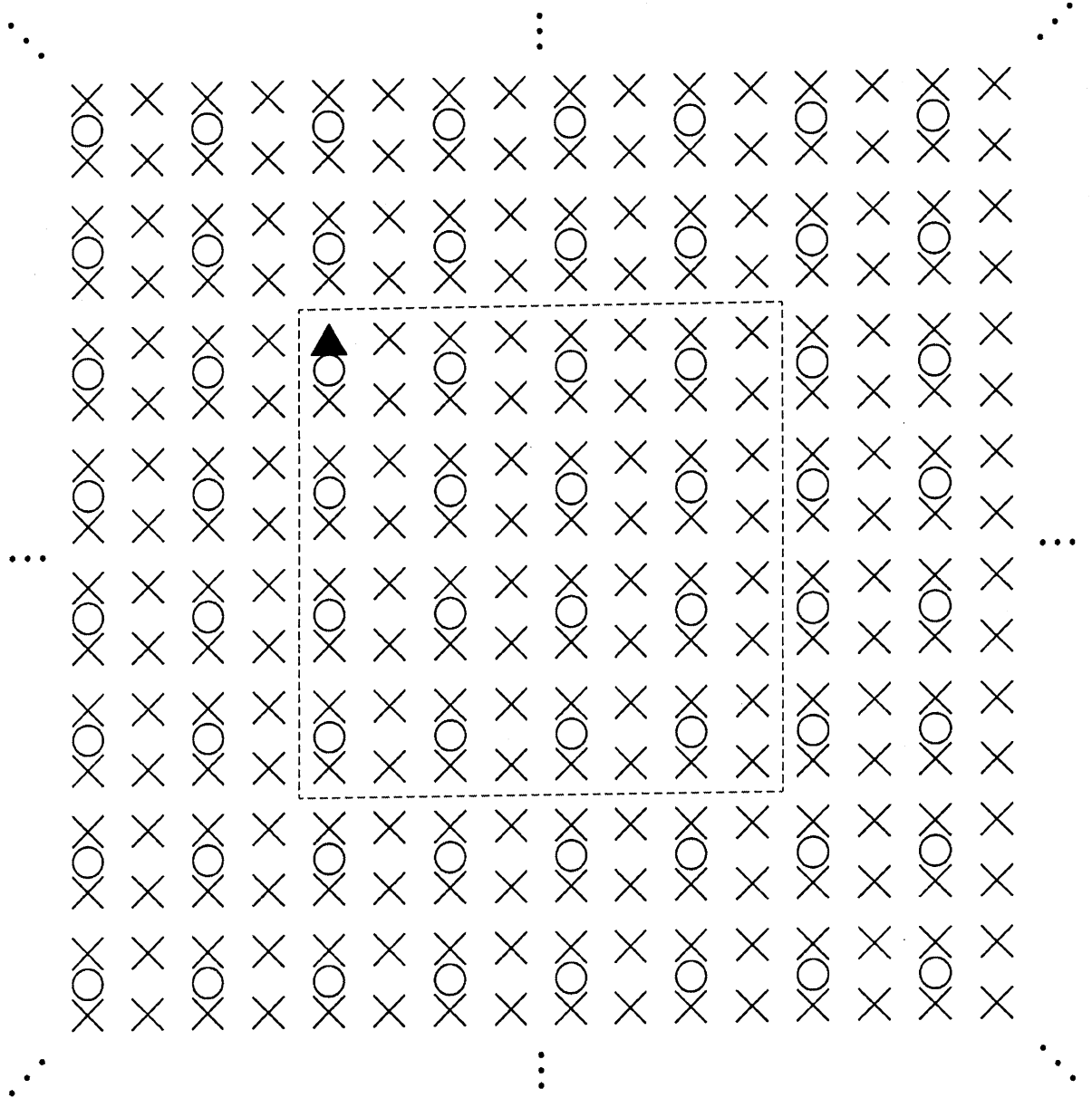
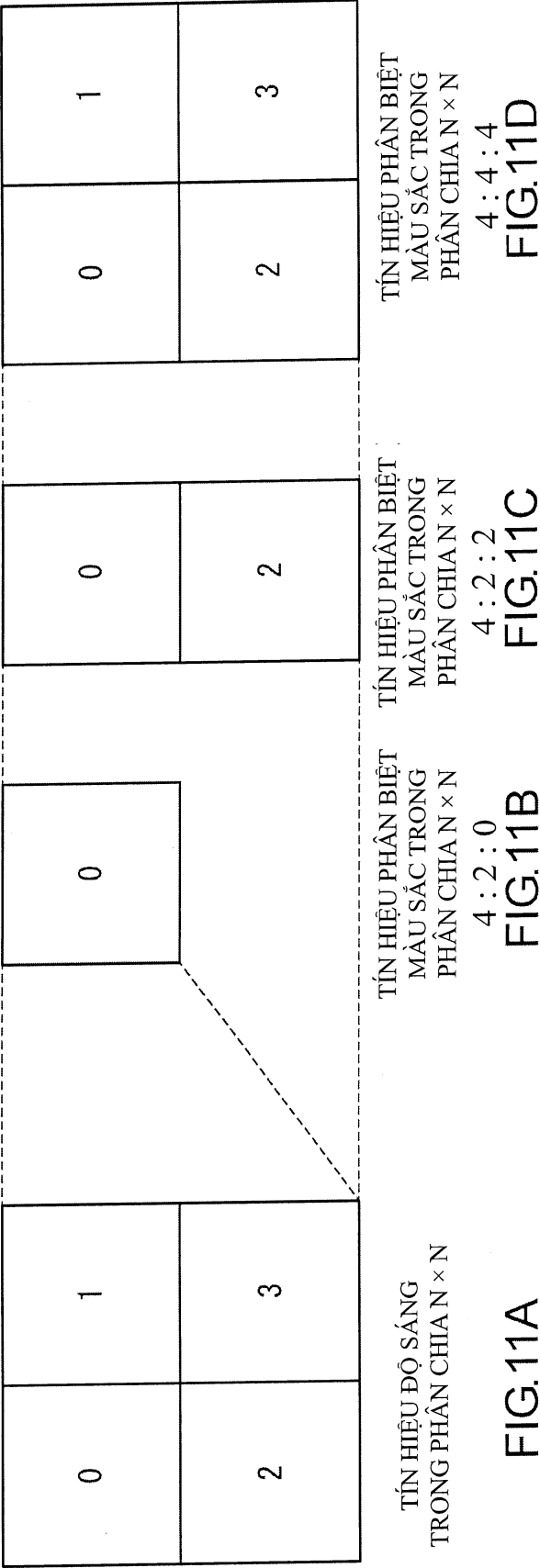


FIG.10

seq_parameter_set_rbsp() {	KÍ HIỆU
.....	
chroma_format_idc	ue(v)
if(chroma_format_idc == 3)	
separate_colour_plane_flag	u(1)
.....	
}	



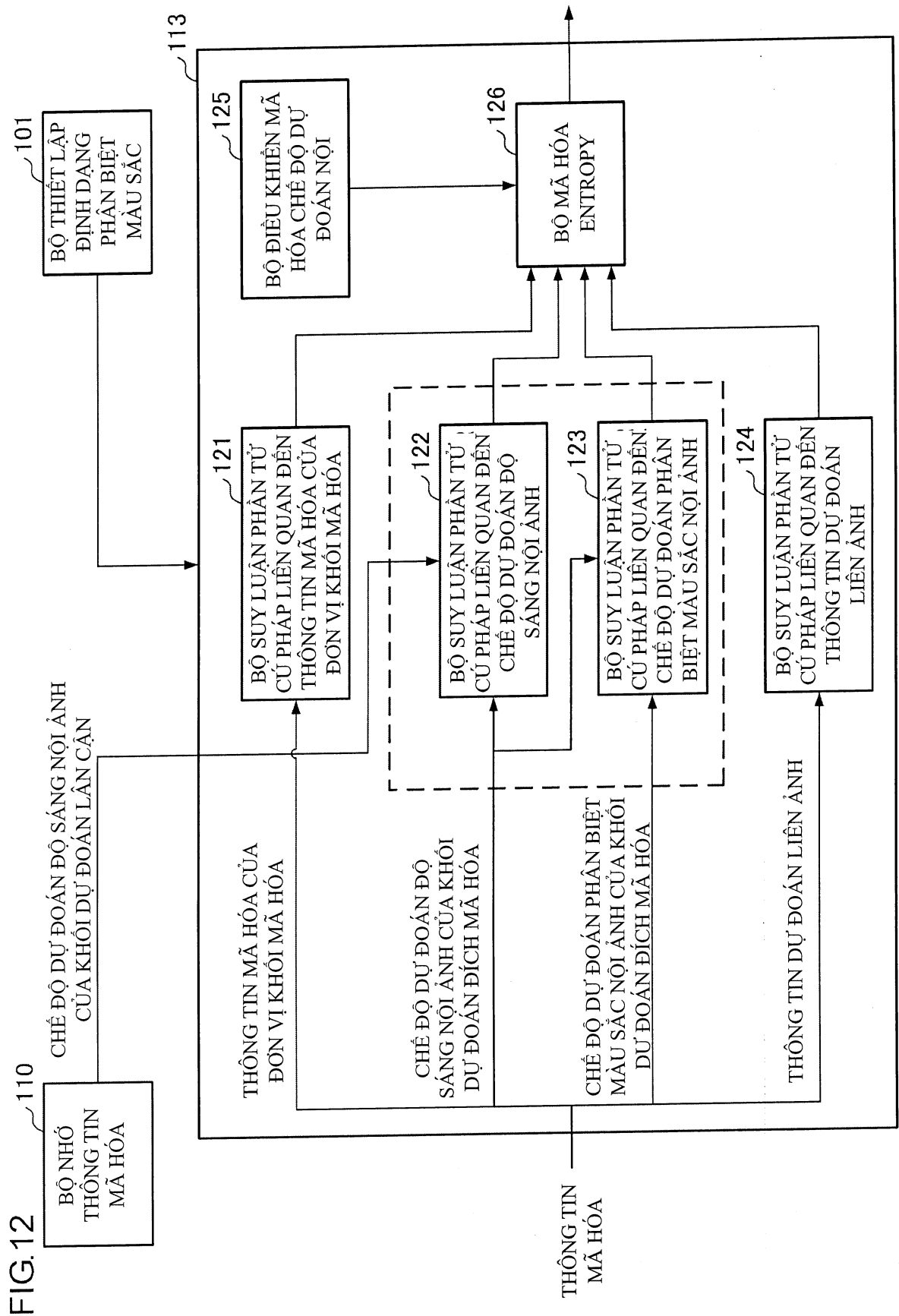


FIG. 13

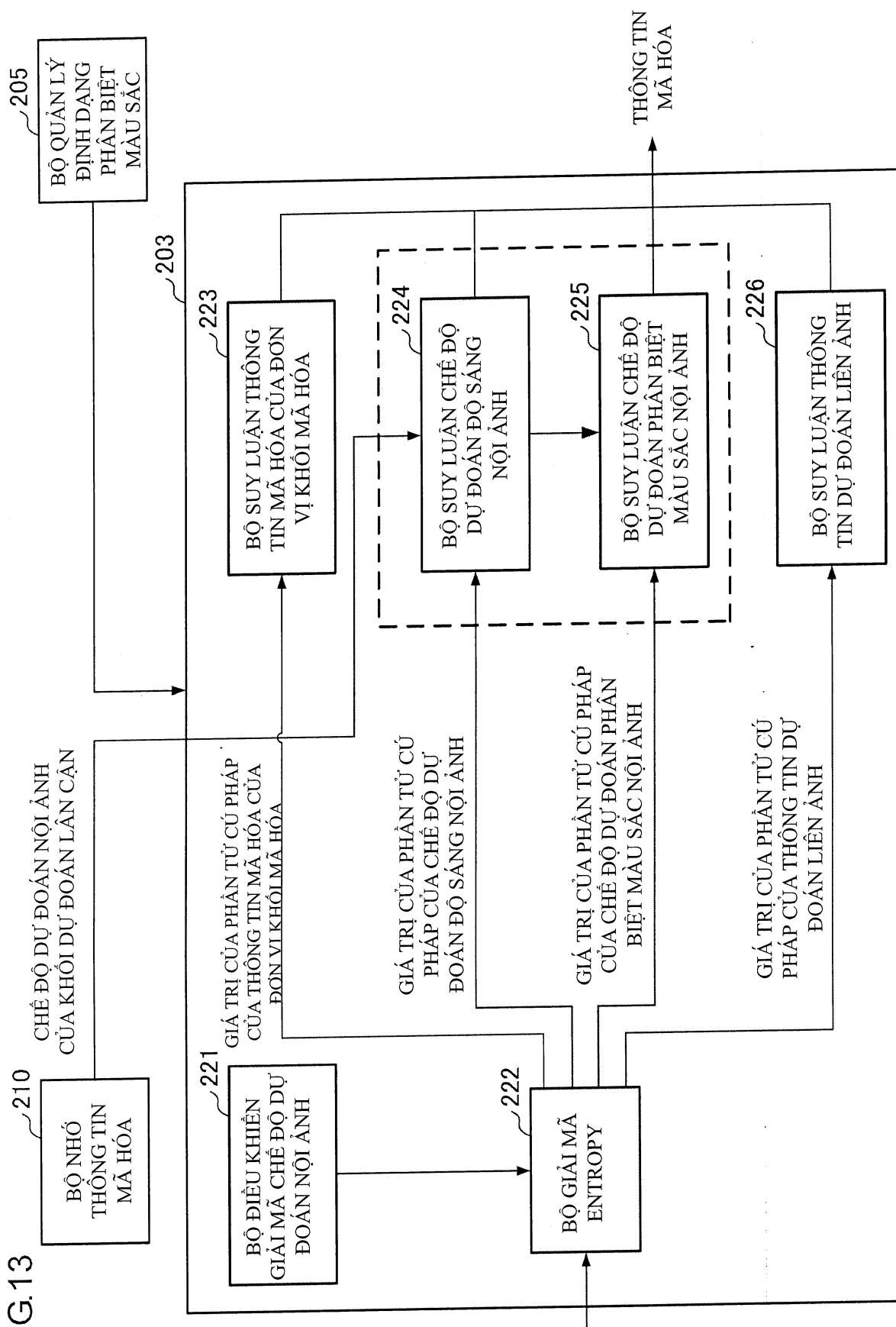


FIG.14

PHẦN TỬ CÚ PHÁP intra_chroma_pred_mode	CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ẢNH				
	0	26	10	1	GIÁ TRỊ KHÁC 0, 1, 10 VÀ 26
0	34	0	0	0	0
1	26	34	26	26	26
2	10	10	34	10	10
3	1	1	1	34	1
4	0	26	10	1	GIÁ TRỊ GIỐNG VỚI CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ẢNH

15/35

FIG.15

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	0	1	2	2	2	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	18	18
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
	21	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	30	31	31

FIG.16

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ HAI	0	1	2	2	2	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	19	20
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ HAI	21	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	30	31	

17/35

FIG.17

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ HAI	0	1	2	2	2	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	18	18	18

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ HAI	22	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	30	30

18/35

FIG.18

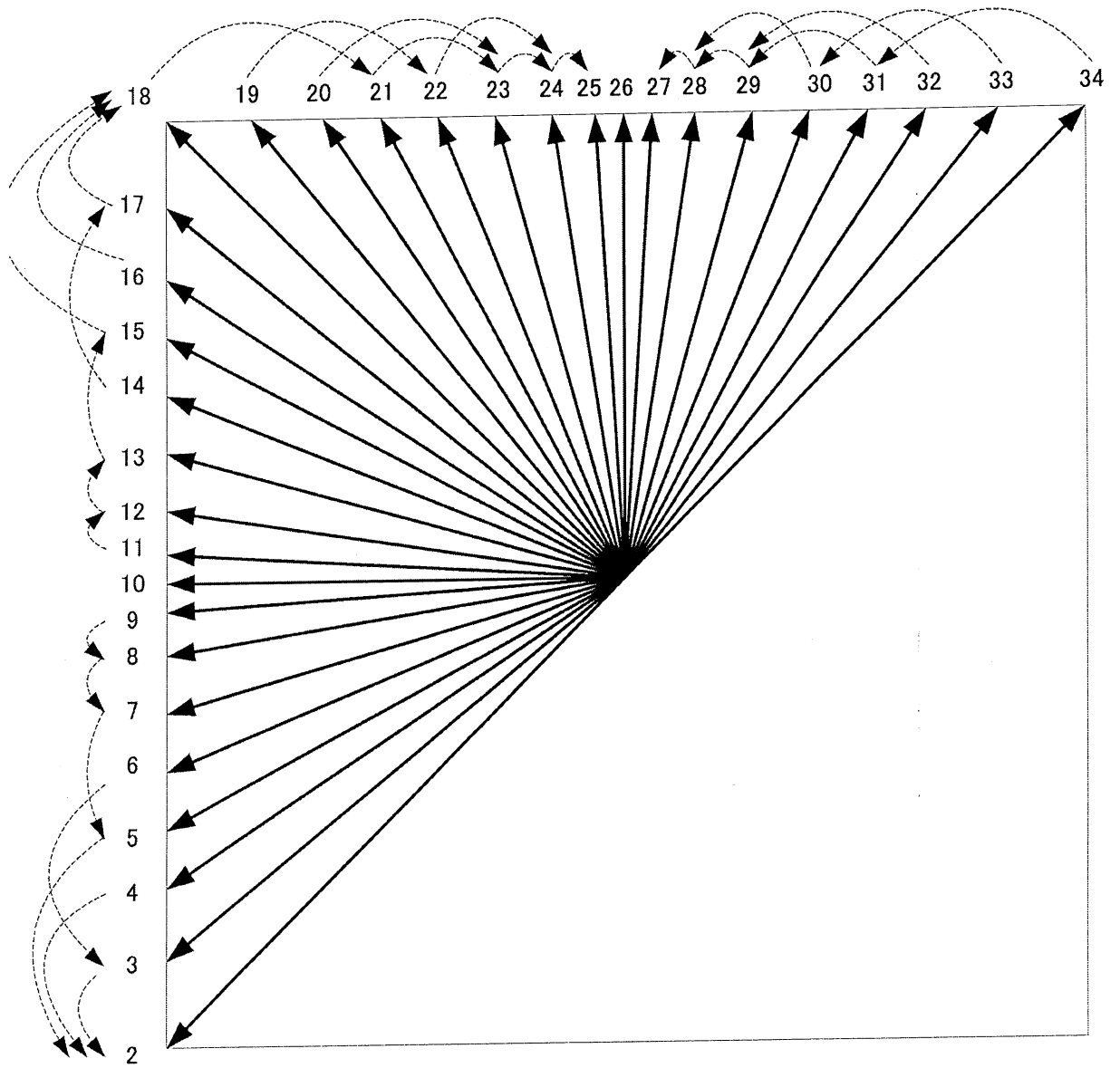
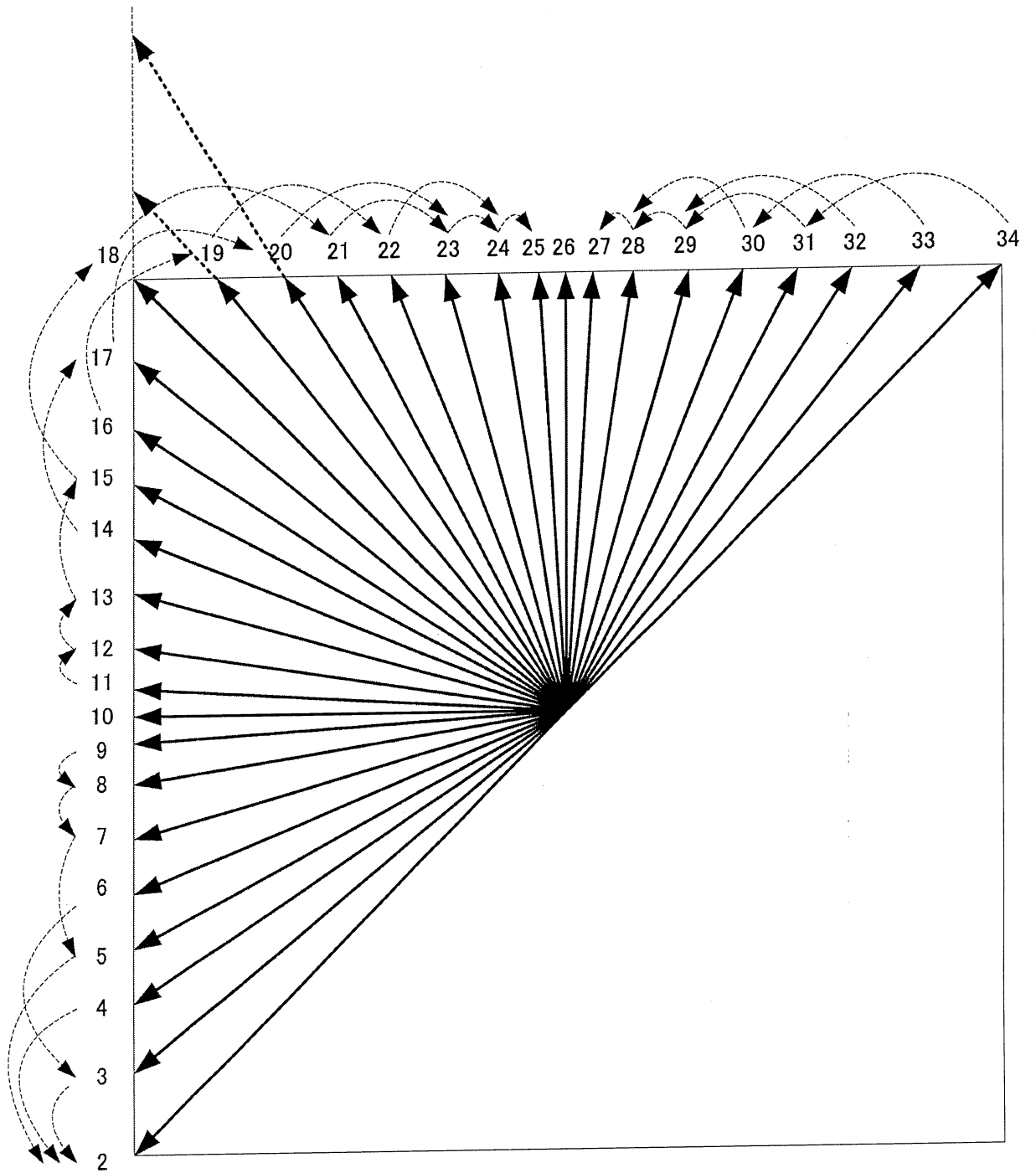
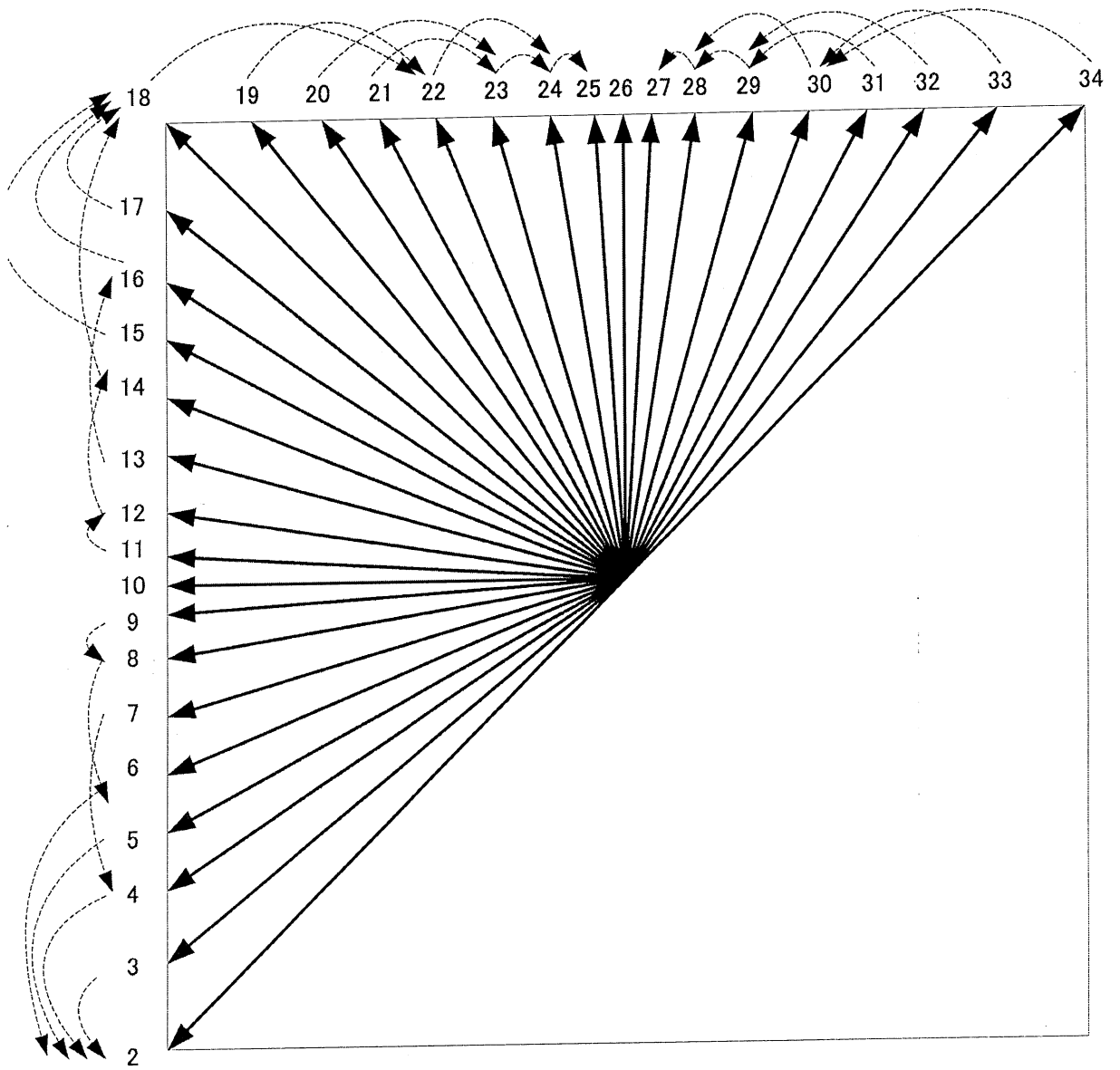


FIG.19



20/35

FIG.20



22/35

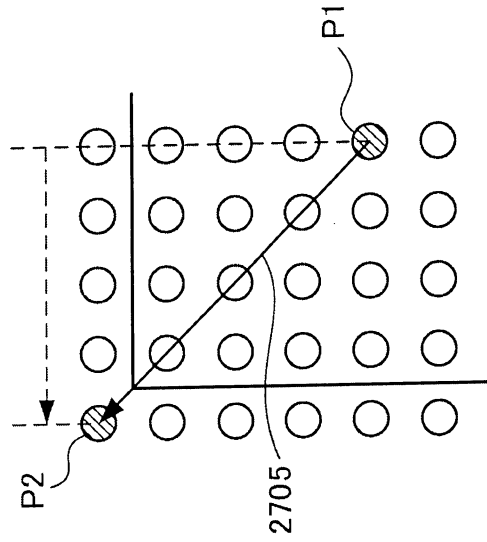


FIG. 22B

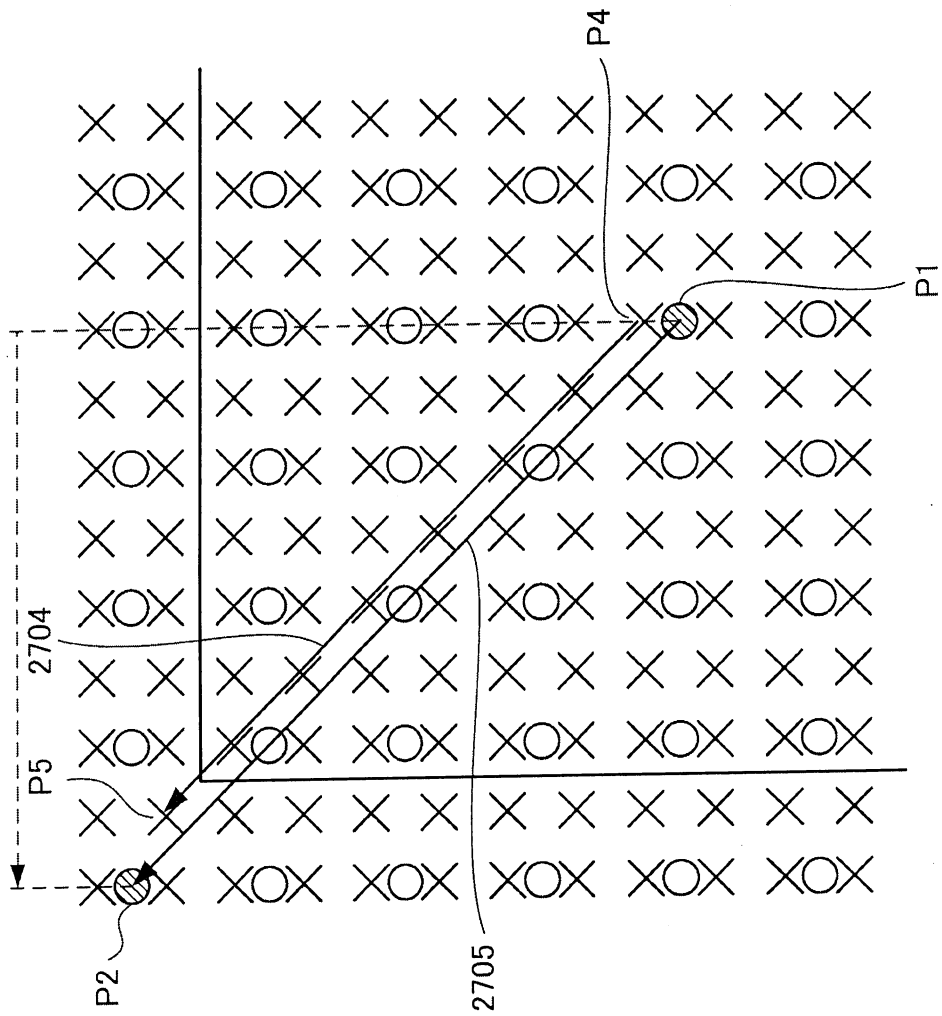


FIG. 22A

FIG.23

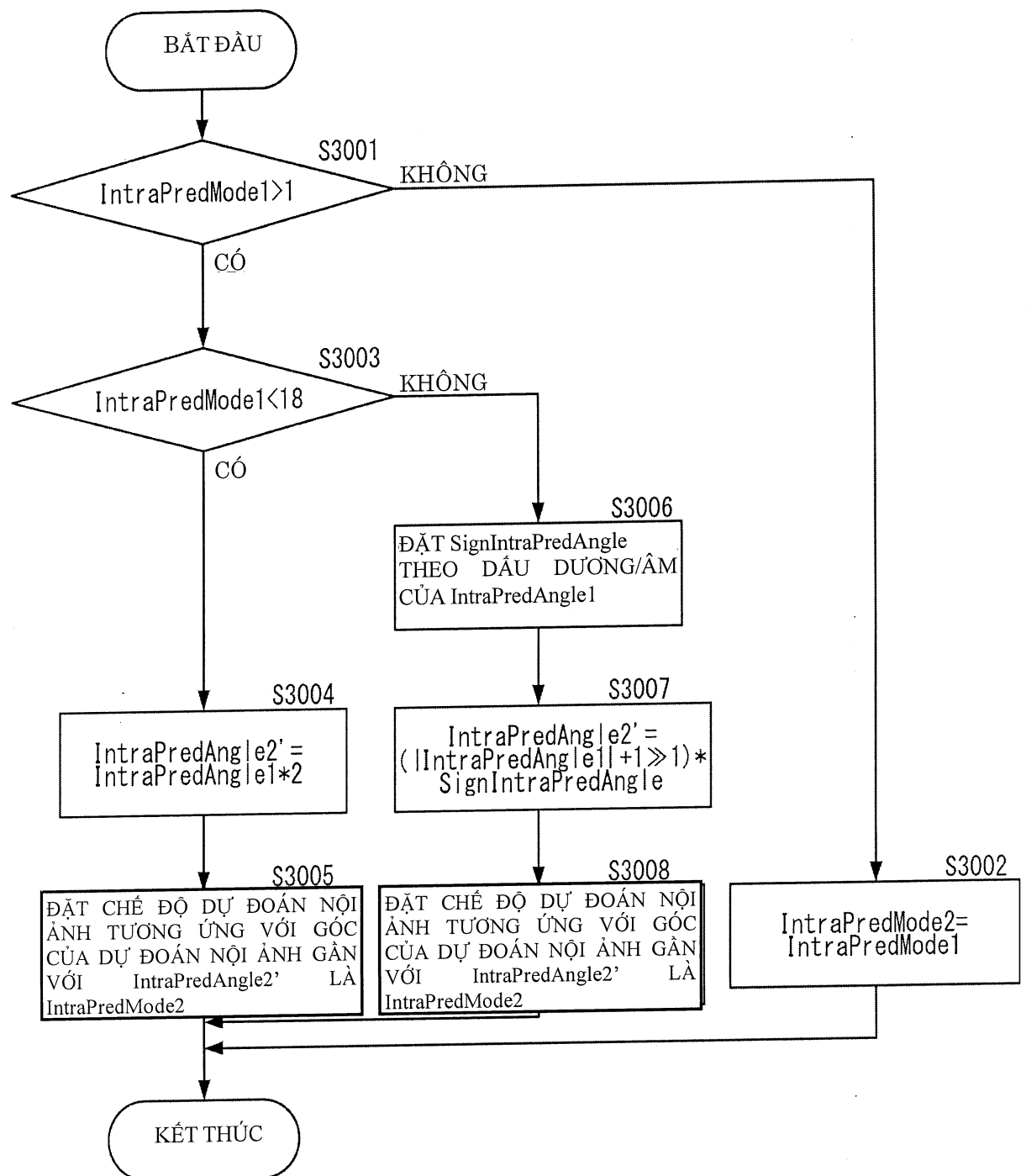
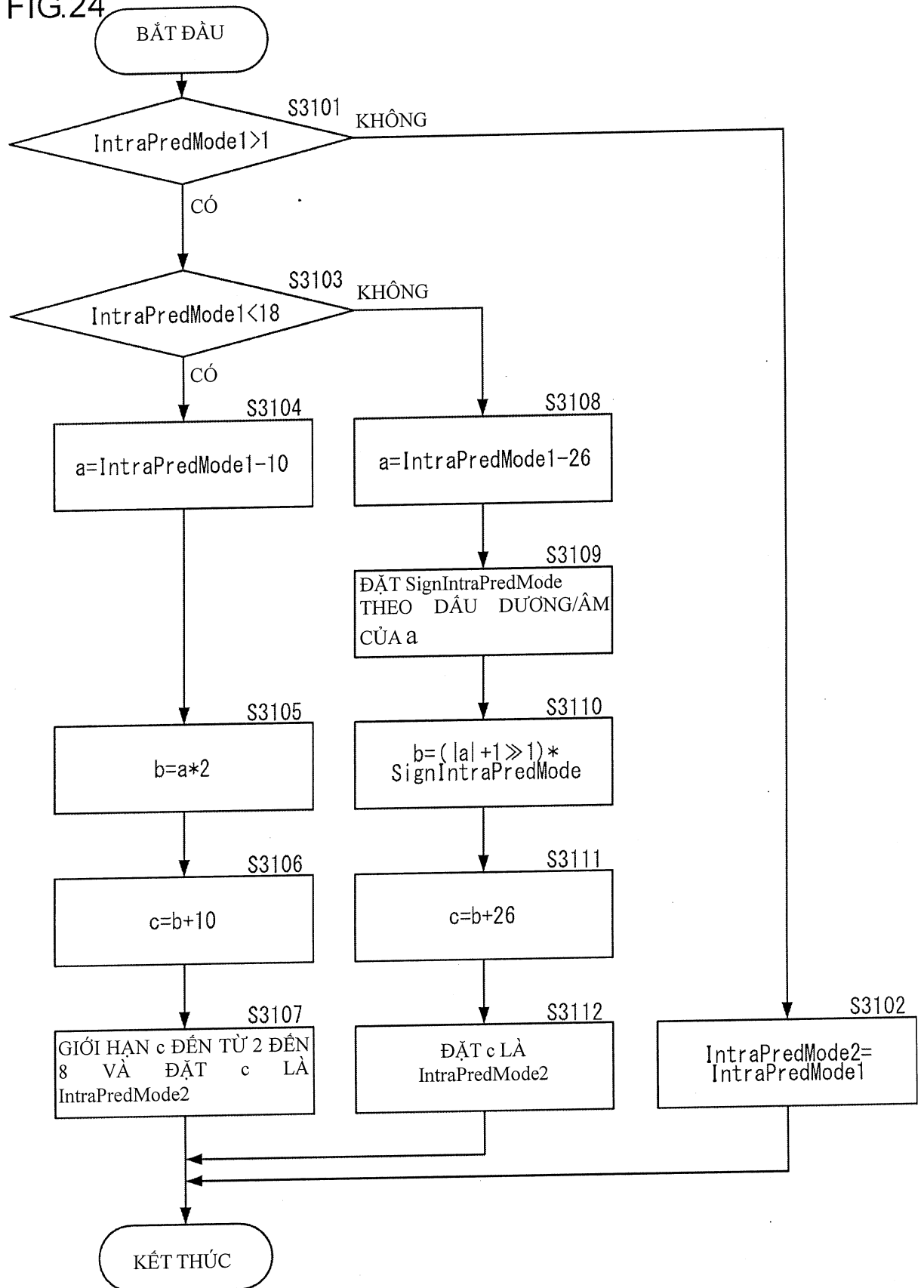


FIG.24

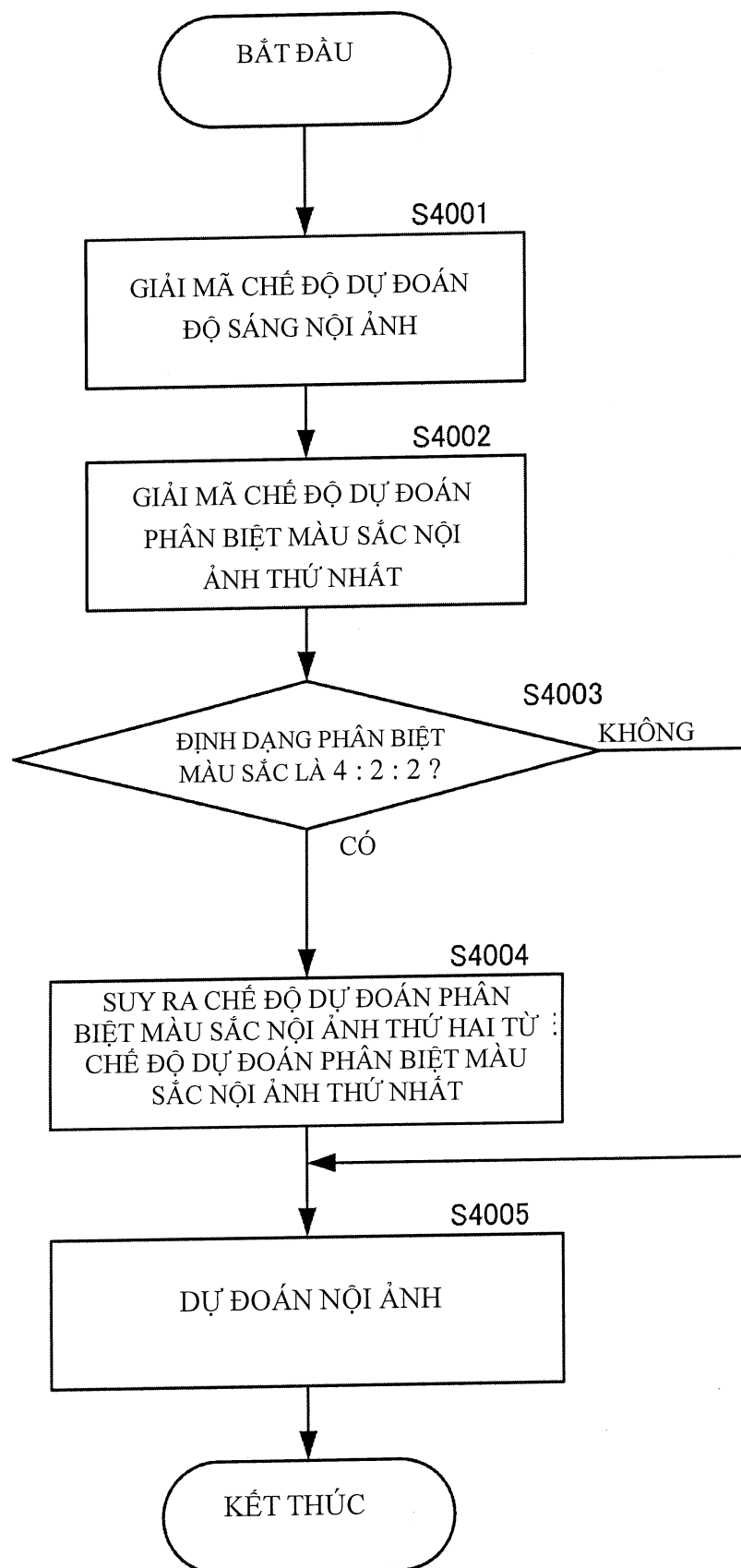


25/35

FIG.25

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ẢNH	CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ẢNH				
	0	26	10	1	GIÁ TRỊ KHÁC 0, 1, 10 VÀ 26
0	4	0	0	0	0
26	1	4	1	1	1
10	2	2	4	2	2
1	3	3	3	4	3
34	0	1	2	3	—
GIÁ TRỊ GIỐNG VỚI CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ẢNH	4	4	4	4	4

FIG.26



27/35

FIG.27

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN NỘI ẢNH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
GÓC CỦA DỰ ĐOÁN NỘI ẢNH CỦA TÍN HIỆU KHÔNG PHẢI TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC CÓ ĐỊNH DẠNG PHÂN BIỆT MÀU SẮC 4:2:2	-	-	32	26	21	17	13	9	5	2	0	-2	-5	-9	-13	-17	-21	-26
GÓC CỦA DỰ ĐOÁN NỘI ẢNH CHO TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC CÓ ĐỊNH DẠNG PHÂN BIỆT MÀU SẮC 4:2:2	-	-	32	32	32	32	26	17	9	5	0	-5	-9	-17	-26	-32	-32	-32

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN NỘI ẢNH	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
GÓC CỦA DỰ ĐOÁN NỘI ẢNH CỦA TÍN HIỆU KHÔNG PHẢI TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC CÓ ĐỊNH DẠNG PHÂN BIỆT MÀU SẮC 4:2:2	-32	-26	-21	-17	-13	-9	-5	-2	0	2	5	9	13	17	21	26	32
GÓC CỦA DỰ ĐOÁN NỘI ẢNH CHO TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC CÓ ĐỊNH DẠNG PHÂN BIỆT MÀU SẮC 4:2:2	-17	-13	-9	-9	-5	-5	-2	-2	0	2	2	5	5	9	9	13	17

FIG.28

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN NỘI ÁNH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
GÓC CỦA DỰ ĐOÁN NỘI ÁNH CỦA TÍN HIỆU KHÔNG PHẢI TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC CÓ ĐỊNH DẠNG PHÂN BIỆT MÀU SẮC 4:2:2	-	-	32	26	21	17	13	9	5	2	0	-2	-5	-9	-13	-17	-21	-26
GÓC CỦA DỰ ĐOÁN NỘI ÁNH CHO TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC CÓ ĐỊNH DẠNG PHÂN BIỆT MÀU SẮC 4:2:2	-	-	32	32	32	32	26	18	10	4	0	-4	-10	-18	-26	-32	-32	-32

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN NỘI ÁNH	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
GÓC CỦA DỰ ĐOÁN NỘI ÁNH CỦA TÍN HIỆU KHÔNG PHẢI TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC CÓ ĐỊNH DẠNG PHÂN BIỆT MÀU SẮC 4:2:2	-32	-26	-21	-17	-13	-9	-5	-2	0	2	5	9	13	17	21	26	32
GÓC CỦA DỰ ĐOÁN NỘI ÁNH CHO TÍN HIỆU PHÂN BIỆT MÀU SẮC CÓ ĐỊNH DẠNG PHÂN BIỆT MÀU SẮC 4:2:2	-16	-13	-11	-9	-7	-5	-3	-1	0	1	2	4	6	8	10	13	16

FIG.29

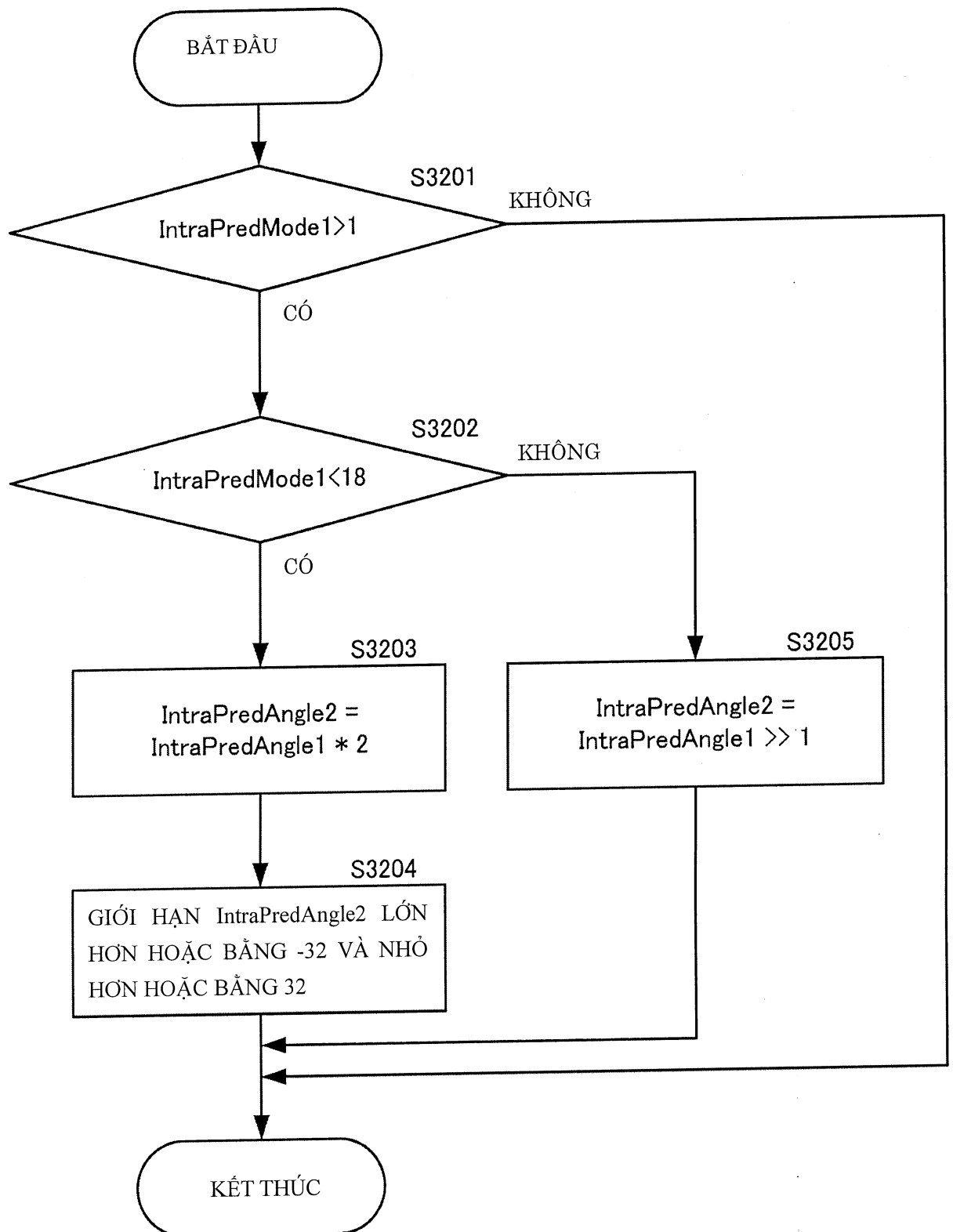
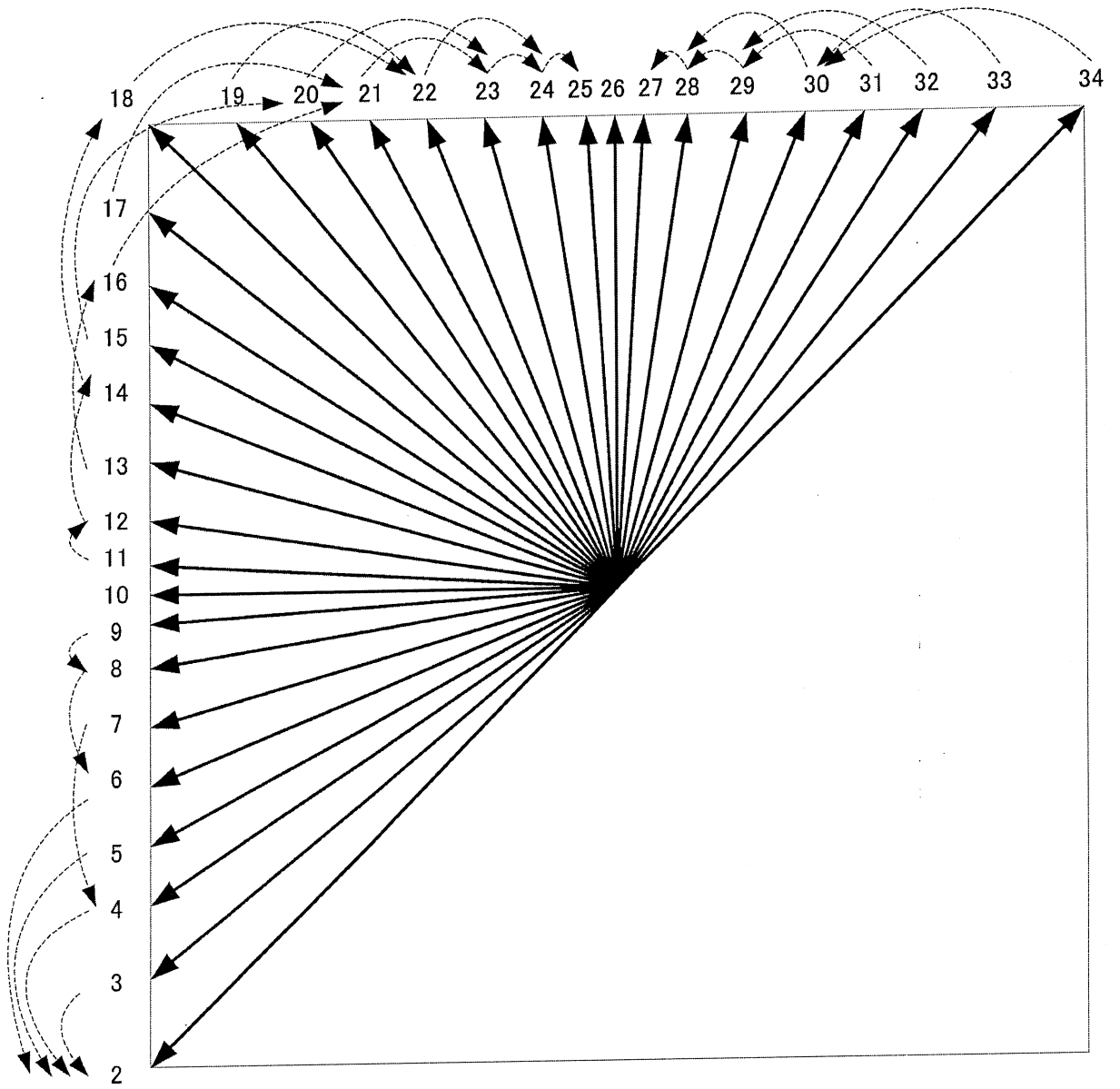


FIG.30

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT																		
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ HAI	0	1	2	2	2	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21	21

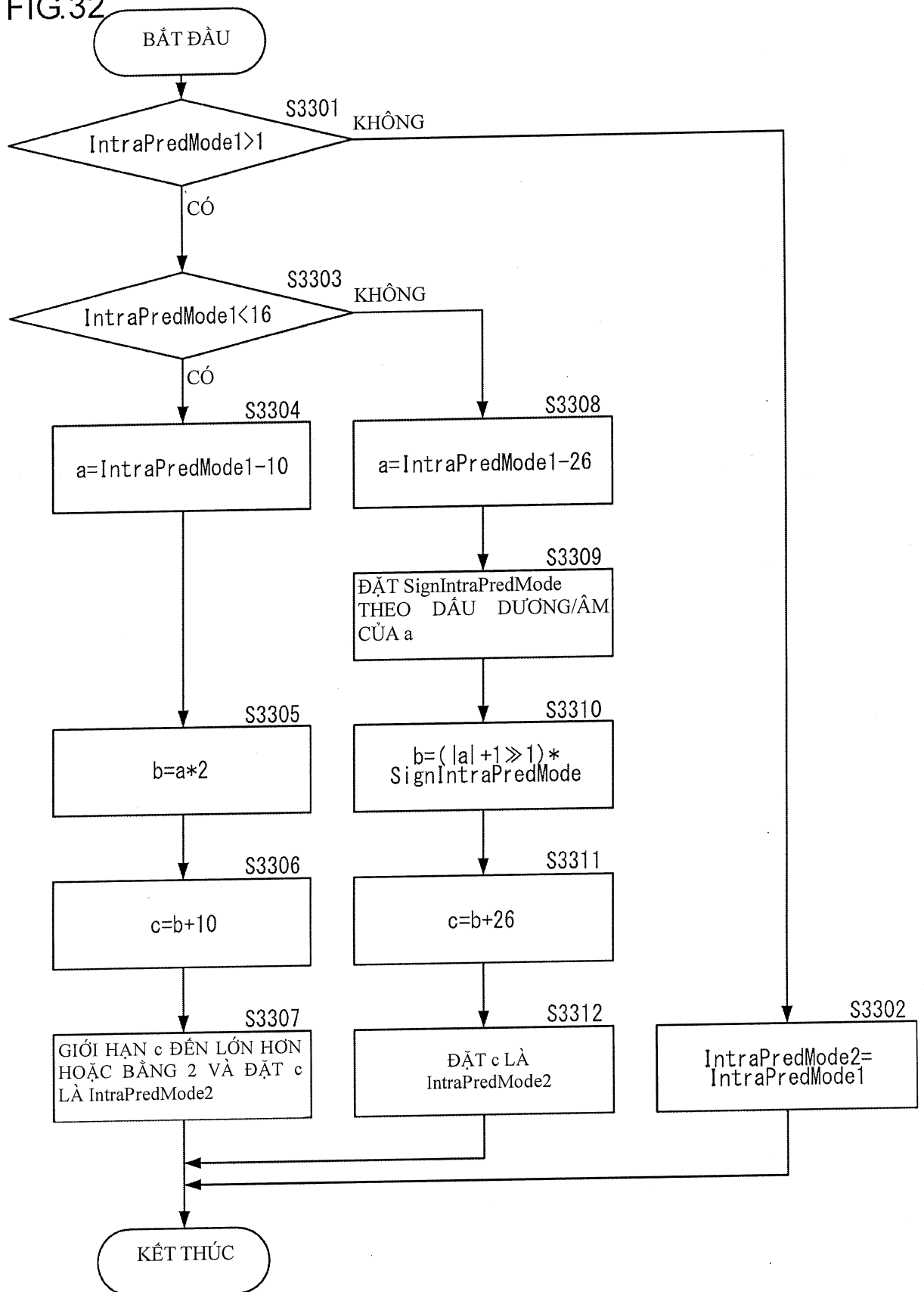
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT																	
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ HAI	22	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	30	30

FIG.31



32/35

FIG.32



33/35

FIG.33

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT	0	1	2	2	2	2	3	4	6	8	10	12	14	16	17	18	19	20
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ HAI	0	1	2	2	2	2	3	4	6	8	10	12	14	16	17	18	19	20

CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN ĐỘ SÁNG NỘI ÁNH	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ NHẤT	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN PHÂN BIỆT MÀU SẮC NỘI ÁNH THỨ HAI	21	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	30	31

FIG.34

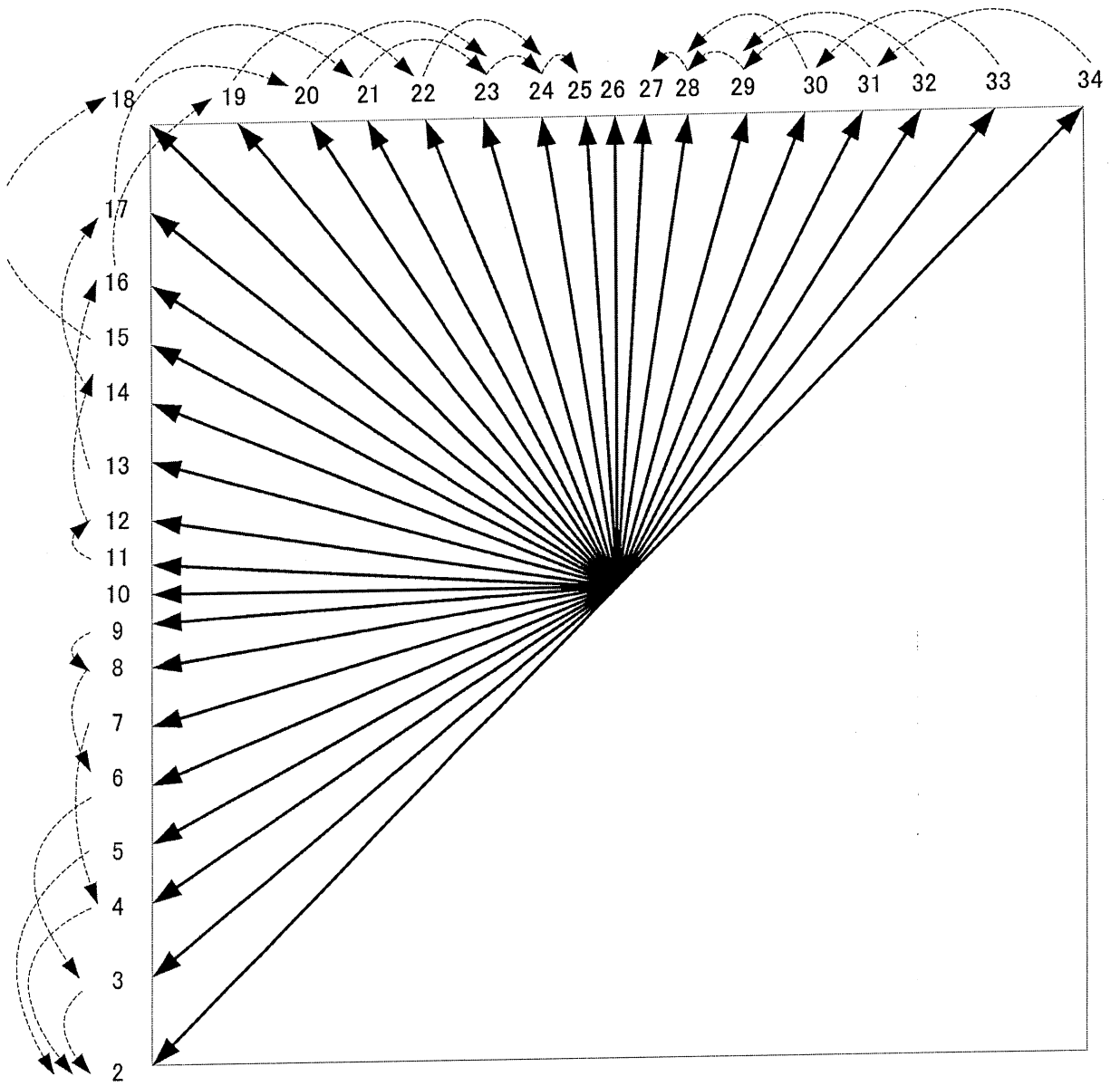


FIG.35

