



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0051341
(51)^{2020.01} H04N 19/11; H04N 19/70; H04N (13) B
19/593; H04N 19/132; H04N 19/186

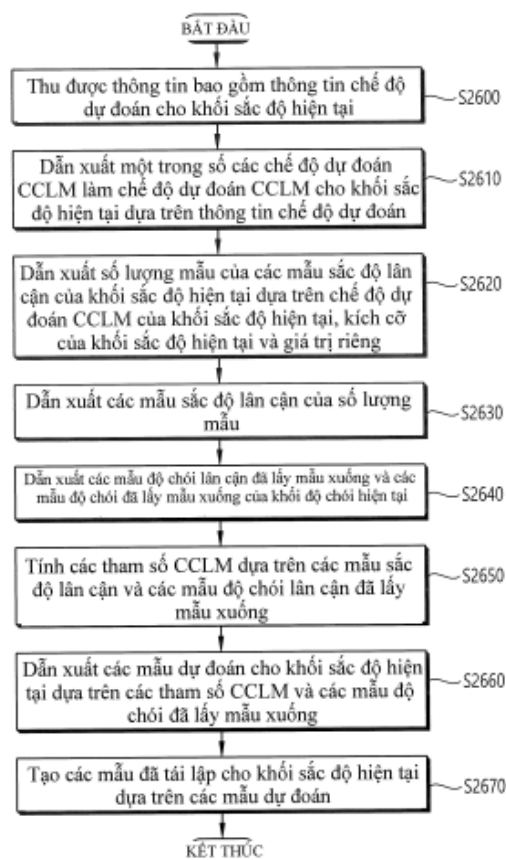
(21) 1-2020-03362 (22) 11/11/2019
(86) PCT/KR2019/015253 11/11/2019 (87) WO2020/105925 28/05/2020
(30) 62/770,835 23/11/2018 US
(45) 25/09/2025 450 (43) 26/07/2021 400A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Korea
(72) CHOI, Jangwon (KR); HEO, Jin (KR); KIM, Seunghwan (KR); YOO, Sunmi (KR);
LI, Ling (CN); CHOI, Jungah (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO VÀ PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO

(21) 1-2020-03362

(57) Phương pháp giải mã video được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo sáng chế bao gồm các bước: dẫn xuất một chế độ trong số các chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (CCLM) làm chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại, và giá trị riêng; dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu, tính các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống, dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống và tạo các mẫu đã tái lập cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là 2.

FIG. 26



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới kỹ thuật lập mã video, và cụ thể hơn, tới thiết bị và phương pháp giải mã video dựa trên dự đoán CCLM trong hệ thống lập mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, yêu cầu đối với các hình ảnh độ phân giải cao, chất lượng cao như các hình ảnh HD (độ phân giải cao - High Definition) và các hình ảnh UHD (độ phân giải siêu cao - Ultra High Definition) ngày càng tăng lên trong nhiều lĩnh vực. Với dữ liệu hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao, lượng thông tin hoặc bit mà được truyền tải tương đối với dữ liệu hình ảnh truyền thống. Do đó, khi dữ liệu hình ảnh được truyền sử dụng phương tiện như đường băng thông rộng không dây/có dây thông thường hoặc dữ liệu hình ảnh được lưu sử dụng phương tiện lưu trữ hiện nay, chi phí truyền và chi phí lưu trữ chúng bị tăng lên.

Theo đó, tồn tại yêu cầu đối với kỹ thuật nén hình ảnh hiệu quả cao để truyền, lưu, và tái tạo, một cách hiệu quả, thông tin của các hình ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để cải thiện hiệu quả lập mã hình ảnh.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và thiết bị để cải thiện hiệu quả dự đoán nội.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và thiết bị để cải thiện hiệu quả dự đoán nội dựa trên Mô hình tuyến tính thành phần chéo (Cross Component Linear Model - CCLM).

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp mã hóa và giải mã hiệu quả dự đoán CCLM bao gồm các chế độ dự đoán CCLM, và thiết bị để thực hiện phương pháp mã hóa và giải mã nêu trên.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và thiết bị để lựa chọn mẫu lân cận để dẫn xuất tham số mô hình tuyến tính cho các chế độ dự đoán CCLM.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, phương pháp giải mã video thực hiện bởi thiết bị giải mã được đề xuất. Phương pháp này bao gồm bước thu được thông tin video gồm có thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại, dẫn xuất một chế độ trong số các chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (CCLM) làm chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, dẫn xuất số lượng mẫu trong số các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại, và giá trị riêng; dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu, dẫn xuất các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại, trong đó các mẫu độ chói lân cận tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận, tính các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống, dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống và tạo các mẫu đã tái lập cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là 2.

Theo một phương án thực hiện khác của sáng chế, thiết bị giải mã để thực hiện việc giải mã video được đề xuất. Thiết bị giải mã này bao gồm bộ giải mã entropy để thu được thông tin video gồm có thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại, bộ dự đoán để dẫn xuất một trong số chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (CCLM) làm chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại, và giá trị riêng; dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu, dẫn xuất các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại, trong đó các mẫu độ chói lân cận tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận, tính các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống, dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống, và bộ trừ để tạo các mẫu đã tái lập cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là 2.

Theo một phương án thực hiện khác nữa của sáng chế, phương pháp mã hóa video thực hiện bởi thiết bị mã hóa được đề xuất. Phương pháp này bao gồm bước xác định chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (CCLM) trong số các chế độ dự

đoán CCLM; dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại, và giá trị riêng; dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu; dẫn xuất các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại, trong đó các mẫu độ chói lân cận tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận; tính các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống; dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống; và mã hóa thông tin video bao gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là 2.

Theo một phương án thực hiện khác nữa của sáng chế, thiết bị mã hóa video được đề xuất. Thiết bị mã hóa bao gồm bộ dự đoán để xác định chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (CCLM) trong số các chế độ dự đoán CCLM, dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại, và giá trị riêng, dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu, dẫn xuất các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại, trong đó các mẫu độ chói lân cận tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận, dẫn xuất các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống, dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống và bộ mã hóa entropy để mã hóa thông tin video bao gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là 2.

Theo sáng chế, hiệu quả nén hình ảnh/video tổng thể có thể được cải thiện.

Theo sáng chế, hiệu quả dự đoán nội có thể được cải thiện.

Theo sáng chế, hiệu quả lập mã hình ảnh có thể được cải thiện bằng cách thực hiện việc dự đoán nội dựa trên CCLM.

Theo sáng chế, hiệu quả dự đoán nội có thể được cải thiện, mà được dựa trên CCLM bao gồm các chế độ LM, nghĩa là, mô hình tuyến tính đa hướng (multi-directional Linear Model - MDLM).

Theo sáng chế, số lượng các mẫu lân cận được lựa chọn để dẫn xuất tham số mô

hình tuyến tính cho mô hình tuyến tính đa hướng (multi-directional Linear Model - MDLM) thực hiện trong khối sắc độ có kích cỡ lớn được giới hạn ở số lượng cụ thể, và theo đó, độ phức tạp của việc dự đoán nội có thể được giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa vắn tắt một ví dụ của thiết bị lập mã video/hình ảnh mà các phương án thực hiện của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà (các) phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà (các) phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.4 minh họa các chế độ định hướng bên trong của 65 hướng dự đoán.

Fig.5 là sơ đồ để mô tả quá trình dẫn xuất chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại theo một phương án thực hiện.

Fig.6 minh họa 2N mẫu tham chiếu để tính tham số để dự đoán CCLM mô tả trên đây.

Fig.7 minh họa chế độ LM_A (Mô hình tuyến tính_Bên trên) và chế độ LM_L (Mô hình tuyến tính_Bên trái).

Fig.8a và Fig.8b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại theo một phương án thực hiện.

Fig.9a và Fig.9b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại theo một phương án thực hiện.

Fig.10a và Fig.10b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 1 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.11a và Fig.11b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 2 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.12a và Fig.12b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 3 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.13a và Fig.13b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 4 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.14a và Fig.14b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 1 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.15a và Fig.15b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 2 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.16a và Fig.16b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 3 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.17 minh họa một ví dụ về việc lựa chọn mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ.

Các hình vẽ từ Fig.18a tới Fig.18c minh họa các mẫu tham chiếu lân cận dẫn xuất bằng cách lấy mẫu phụ hiện nay và các mẫu tham chiếu lân cận dẫn xuất bằng cách lấy mẫu phụ theo phương án thực hiện nêu trên.

Fig.19 minh họa một ví dụ thể hiện việc thực hiện dự đoán CCLM sử dụng cách lấy mẫu phụ sử dụng Công thức 6 mô tả trên đây.

Fig.20a và Fig.20b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 1 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.21a và Fig.21b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 2 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.22a và Fig.22b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 3 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.23 là sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 4 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Fig.24 minh họa dưới dạng sơ đồ phương pháp mã hóa video bằng thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Fig.25 minh họa dưới dạng sơ đồ thiết bị mã hóa thực hiện phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế.

Fig.26 minh họa dưới dạng sơ đồ phương pháp giải mã video bằng thiết bị giải mã theo sáng chế.

Fig.27 minh họa dưới dạng sơ đồ thiết bị giải mã để thực hiện phương pháp giải mã video theo sáng chế.

Fig.28 minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống tạo dòng nội dung mà sáng chế được áp dụng vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được biến đổi theo nhiều dạng khác nhau, và các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và minh họa trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án thực hiện này không nhằm để giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ sử dụng trong phần mô tả dưới đây được sử dụng chỉ để mô tả các phương án thực hiện cụ thể, chứ không nhằm để giới hạn sáng chế. Một cụm từ số ít bao gồm một cụm từ số nhiều, miễn là nó được đọc rõ ràng khác nhau. Các thuật ngữ như “bao gồm” và “có” được dự tính để biểu thị rằng các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các vận hành, các chi tiết, các thành phần, hoặc các kết hợp của chúng sử dụng trong phần mô tả dưới đây tồn tại và do đó sẽ được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung một hoặc nhiều các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các vận hành, các chi tiết, các thành phần, hoặc các kết hợp khác của chúng không bị loại trừ.

Trong khi đó, các chi tiết trên các hình vẽ mô tả trong sáng chế được vẽ một cách độc lập nhằm mục đích tạo điều kiện thuận lợi cho việc giải thích các chức năng cụ thể khác nhau, và không có nghĩa là các chi tiết này được sử dụng bởi phần cứng độc lập hoặc phần mềm độc lập. Ví dụ, hai hoặc nhiều chi tiết của các chi tiết có thể được kết hợp để tạo thành một chi tiết, hoặc một chi tiết có thể được chia thành nhiều chi tiết. Các phương án thực hiện trong đó các chi tiết được kết hợp và/hoặc được chia thuộc về sáng chế mà không vượt ra khỏi ý đồ của sáng chế.

Dưới đây, các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng để biểu thị các chi tiết tương tự xuyên suốt các hình vẽ, và phần mô tả tương tự đối với các chi tiết tương tự sẽ được bỏ qua.

Fig.1 minh họa vắn tắt một ví dụ của thiết bị lập mã video/hình ảnh mà các phương án thực hiện của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Dựa vào Fig.1, hệ thống lập mã video/hình ảnh có thể bao gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị tiếp nhận). Thiết bị nguồn có thể phân phát thông tin video/hình ảnh đã mã hóa hoặc dữ liệu trong dạng tệp hoặc dòng tới thiết bị tiếp nhận thông qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng.

Thiết bị nguồn có thể bao gồm nguồn video, thiết bị mã hóa, và bộ phát. Thiết bị tiếp nhận có thể bao gồm bộ thu, thiết bị giải mã, và bộ kết xuất. Thiết bị mã hóa có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ phát có thể được bao gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ thu có thể được bao gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể bao gồm màn hình, và màn hình này có thể được tạo cấu hình dưới dạng thiết bị riêng biệt hoặc linh kiện bên ngoài.

Nguồn video có thể thu được video/hình ảnh qua quá trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo video/hình ảnh. Nguồn video có thể bao gồm thiết bị chụp video/hình ảnh và/hoặc thiết bị tạo video/hình ảnh. Thiết bị chụp video/hình ảnh có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, kho lưu trữ video/hình ảnh bao gồm các video/hình ảnh đã chụp trước, và tương tự. Thiết bị tạo video/hình ảnh có thể bao gồm, ví dụ, các máy tính, các máy tính bảng và các điện thoại thông minh, và có thể tạo (bằng điện) các video/hình ảnh. Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo bằng máy tính hoặc tương tự. Trong

trường hợp này, quá trình chụp video/hình ảnh có thể được thay thế bằng quá trình tạo dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa video/hình ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện chuỗi các quá trình như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho hiệu quả nén và lập mã. Dữ liệu đã mã hóa (thông tin video/hình ảnh đã mã hóa) có thể được xuất ra trong dạng dòng bit.

Bộ phát có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu hình ảnh/hình ảnh đã mã hóa xuất ra trong dạng dòng bit tới bộ thu của thiết bị tiếp nhận qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng trong dạng tệp hoặc dòng. Phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ phát có thể bao gồm phần tử để tạo tệp phương tiện qua định dạng tệp định trước và có thể bao gồm phần tử để truyền thông qua mạng phát rộng/truyền thông. Bộ thu có thể tiếp nhận/trích xuất dòng bit và truyền dòng bit đã tiếp nhận tới thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể giải mã video/hình ảnh bằng cách thực hiện chuỗi các quá trình như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với vận hành của thiết bị mã hóa.

Bộ kết xuất có thể kết xuất video/hình ảnh đã giải mã. Video/hình ảnh đã kết xuất có thể được hiển thị thông qua màn hình.

Sáng chế này đề cập tới việc lập mã video/hình ảnh. Ví dụ, các phương pháp/các phương án thực hiện bộc lộ trong bản mô tả này có thể được áp dụng với phương pháp bộc lộ trong tiêu chuẩn lập mã video đa năng (versatile video coding - VVC), tiêu chuẩn EVC (lập mã video chính- essential video coding), tiêu chuẩn AOMedia Video 1 (AV1), thế hệ thứ hai của tiêu chuẩn lập mã video âm thanh (AVS2), hoặc tiêu chuẩn lập mã video/hình ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267 hoặc H.268, v.v.).

Bản mô tả này thể hiện các phương án thực hiện để lập mã video/hình ảnh, và các phương án thực hiện này có thể được thực hiện kết hợp với nhau trừ khi được chỉ rõ theo cách khác.

Trong bản mô tả này, video có thể nói tới chuỗi các hình ảnh theo thời gian. Ảnh thường nói tới đơn vị thể hiện một hình ảnh trong một múi giờ cụ thể, và lát/phiên là

đơn vị cấu thành phần của ảnh khi lập mã. Lát/phiến có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (coding tree unit - CTU). Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều lát/phiến. Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều nhóm phiến. Một nhóm phiến có thể bao gồm một hoặc nhiều phiến. Một viên gạch có thể thể hiện vùng hình chữ nhật của các hàng CTU trong phiến trong ảnh. Một phiến có thể được chia thành nhiều viên gạch, mỗi một trong số chúng gồm có một hoặc nhiều hàng CTU trong phiến. Một phiến mà không được chia thành nhiều viên gạch cũng có thể được xem như một viên gạch. Quét gạch là thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU phân chia ảnh trong đó các CTU được sắp xếp liên tục khi quét mảnh CTU trong viên gạch, các viên gạch trong phiến được sắp xếp liên tục khi quét mảnh các viên gạch của phiến, và các phiến trong ảnh được sắp xếp liên tục khi quét mảnh các phiến của ảnh. Phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU trong cột phiến cụ thể và hàng phiến cụ thể trong ảnh. Cột phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng chiều cao của ảnh và chiều rộng xác định bởi các phần tử cú pháp trong tập tham số ảnh. Hàng phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao xác định bởi các phần tử cú pháp trong tập tham số ảnh và chiều rộng bằng chiều rộng của ảnh. Quét phiến là thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU phân chia ảnh trong đó các CTU được sắp xếp liên tục khi quét mảnh CTU trong phiến trong khi các phiến trong ảnh được sắp xếp liên tục khi quét mảnh các phiến của ảnh. Lát bao gồm số nguyên của các viên gạch của ảnh mà có thể được chứa dư trong một đơn vị NAL. Một lát có thể gồm có hoặc các phiến hoàn chỉnh hoặc chỉ thứ tự tuần tự của các viên gạch hoàn chỉnh của một phiến. Nhóm các phiến và các lát có thể được sử dụng theo cách hoán đổi được trong bản mô tả này. Ví dụ, trong bản mô tả này, nhóm phiến/phần đầu nhóm phiến có thể được gọi là lát/phần đầu lát.

Điểm ảnh hoặc pel có thể nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một ảnh (hoặc hình ảnh). Hơn nữa, ‘mẫu’ có thể được sử dụng làm thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu nói chung có thể thể hiện điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể chỉ thể hiện điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Đơn vị có thể thể hiện đơn vị cơ bản của việc xử lý hình ảnh. Đơn vị này có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan tới vùng này. Một đơn vị có thể bao gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ, cb, cr). Đơn vị

có thể được sử dụng theo cách hoán đổi được với các thuật ngữ như khối hoặc vùng trong một vài trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc mảng) của các hệ số biến đổi của M cột và N hàng.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “/” và “,” sẽ được sử dụng để biểu thị “và/hoặc.” Ví dụ, cách biểu diễn “A/B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B.” Ngoài ra, “A, B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B.” Ngoài ra, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C”. Hơn nữa, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.”

Ngoài ra, trong bản mô tả này, thuật ngữ “hoặc” sẽ được sử dụng để biểu thị “và/hoặc.” Ví dụ, cách biểu diễn “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ A, 2) chỉ B, và/hoặc 3) cả A và B. Nói theo cách khác, thuật ngữ “hoặc” trong bản mô tả này sẽ được sử dụng để biểu thị “theo cách bổ sung hoặc theo cách lựa chọn.”

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà (các) phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Dưới đây, thiết bị mã hóa video có thể bao gồm hình ảnh thiết bị mã hóa.

Dựa vào Fig.2, thiết bị mã hóa 200 bao gồm bộ chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý dư 230, và bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể bao gồm bộ dự đoán liên thông 221 và bộ dự đoán nội 222. Bộ xử lý dư 230 có thể bao gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ giải lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý dư 230 có thể còn bao gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái lập hoặc bộ tạo khối tái lập. Bộ chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý dư 230, bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một linh kiện phần cứng (ví dụ, bộ vi mạch mã hóa hoặc bộ xử lý) theo một phương án thực hiện. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm bộ đệm ảnh đã giải mã (decoded picture buffer - DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ số. Linh kiện phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 270 như linh kiện bên trong/bên ngoài.

Bộ chia hình ảnh 210 có thể chia hình ảnh đầu vào (hoặc ảnh hoặc khung) nhập vào thiết bị mã hóa 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được

gọi là đơn vị lập mã (coding unit - CU). Trong trường hợp này, đơn vị lập mã có thể được chia đệ quy theo cấu trúc cây tam phân cây nhị phân cây tứ phân (quad-tree binary-tree ternary-tree - QTBTNT) từ đơn vị cây lập mã (coding tree unit - CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (largest coding unit - LCU). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được chia thành nhiều đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc cây tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân có thể được áp dụng sau. Theo cách lựa chọn, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên. Quy trình lập mã theo bản mô tả này có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không được chia thêm nữa. Trong trường hợp này, đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng dựa trên hiệu quả lập mã theo các đặc tính hình ảnh, hoặc nếu cần, đơn vị lập mã có thể được chia đệ quy thành các đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn và đơn vị lập mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, quy trình lập mã có thể bao gồm quá trình dự đoán, biến đổi, và tái lập, mà sẽ được mô tả sau. Theo một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn bao gồm đơn vị dự đoán (prediction unit - PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit - TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được tách hoặc chia từ đơn vị lập mã cuối cùng nêu trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của mẫu dự đoán, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng theo cách hoán đổi được với các thuật ngữ như khối hoặc vùng trong một vài trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể thể hiện tập hợp của các mẫu hoặc các hệ số biến đổi gồm có M cột và N hàng. Mẫu nói chung có thể thể hiện điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể chỉ thể hiện điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ thể hiện điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng làm thuật ngữ tương ứng với một ảnh (hoặc hình ảnh) cho điểm ảnh hoặc pel.

Trong thiết bị mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối dự đoán, mảng mẫu dự đoán) xuất ra từ bộ dự đoán liên thông 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 được trừ từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối ban đầu, mảng mẫu ban đầu) để tạo khối dư tín hiệu dư, mảng mẫu dư), và tín hiệu dư đã tạo được truyền tới bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như

được thể hiện, đơn vị để trừ tín hiệu dự đoán (khối dự đoán, mảng mẫu dự đoán) từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối ban đầu, mảng mẫu ban đầu) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện dự đoán trên khối cần được xử lý (dưới đây, được xem như khối hiện tại) và tạo khối dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định việc dự đoán nội hay việc dự đoán liên thông được áp dụng dựa trên khối hiện tại hoặc CU. Như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo nhiều thông tin liên quan tới dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin đã tạo tới bộ mã hóa entropy 240. Thông tin về sự dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 240 và xuất ra trong dạng dòng bit.

Bộ dự đoán nội 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách dựa vào các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu đã tham chiếu có thể được định vị trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được định vị nằm cách theo chế độ dự đoán. Trong dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể bao gồm các chế độ không định hướng và các chế độ định hướng. Chế độ không định hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ định hướng có thể bao gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán định hướng hoặc 65 chế độ dự đoán định hướng theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, điều này chỉ là một ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán định hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào sự thiết lập. Bộ dự đoán nội 222 có thể xác định chế độ dự đoán áp dụng với khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán áp dụng với khối lân cận.

Bộ dự đoán liên thông 221 có thể dẫn xuất khối dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) xác định bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để giảm lượng thông tin chuyển động truyền trong chế độ dự đoán liên thông, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng dự đoán liên thông (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên thông, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận về mặt thời gian có

thể là tương tự hoặc khác nhau. Khối lân cận về mặt thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu đã sắp xếp, CU cùng định vị (colCU- co-located CU), và tương tự, và ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận về mặt thời gian có thể được gọi là ảnh đã sắp xếp (colPic- collocated picture). Ví dụ, bộ dự đoán liên thông 221 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo thông tin chỉ báo ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Dự đoán liên thông có thể được thực hiện dựa trên nhiều chế độ dự đoán. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên thông 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ qua, không giống với chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (motion vector prediction - MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm vector chuyển động bộ dự đoán và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ báo bằng cách phát tín hiệu sự chênh lệch vector chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng dự đoán nội hoặc dự đoán liên thông với dự đoán một khối mà còn có thể đồng thời áp dụng cả dự đoán nội và dự đoán liên thông. Điều này có thể được gọi là dự đoán nội và liên thông kết hợp (combined inter and intra prediction - CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể được dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối bên trong (intra block copy - IBC) hoặc chế độ bảng màu để dự đoán khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng để lập mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn hình (screen content coding - SCC). IBC về cơ bản thực hiện dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện theo cách tương tự với dự đoán liên thông trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên thông mô tả trong bản mô tả này. Chế độ bảng màu có thể được xem như một ví dụ của lập mã bên trong hoặc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, giá trị mẫu trong ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán tạo bởi bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên thông 221 và/hoặc bộ dự đoán nội 222) có thể được sử dụng để tạo tín hiệu tái lập hoặc để tạo tín hiệu dư.

Bộ biến đổi 232 có thể tạo các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi với tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể bao gồm ít nhất một trong số biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform - DST), biến đổi karhunen-loève (karhunen-loève transform - KLT), biến đổi dựa vào biểu đồ (graph-based transform - GBT), hoặc biến đổi không tuyến tính có điều kiện (conditionally non-linear transform - CNT). Ở đây, GBT nghĩa là biến đổi thu được từ biểu đồ khi thông tin tương quan giữa các điểm ảnh được thể hiện bởi biểu đồ. CNT nói tới biến đổi được tạo dựa trên tín hiệu dự đoán sử dụng tất cả các điểm ảnh đã tái lập trước. Ngoài ra, quá trình biến đổi có thể được áp dụng với các khối điểm ảnh vuông có cùng kích cỡ hoặc có thể được áp dụng với các khối có kích cỡ thay đổi được hơn là vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hoá các hệ số biến đổi và truyền chúng tới bộ mã hóa entropy 240 và bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa tín hiệu đã lượng tử hoá (thông tin về các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá) và xuất ra dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá có thể được xem như thông tin dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá loại khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo thông tin về các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá dựa trên các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá trong dạng vector một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo. Bộ mã hóa entropy 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa như, ví dụ, Golomb hàm mũ, lập mã độ dài thay đổi được thích nghi nội dung (context-adaptive variable length coding - CAVLC), lập mã số học nhị phân thích nghi nội dung (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa thông tin cần để tái lập video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) với nhau hoặc riêng biệt. Thông tin đã mã hóa (ví dụ, thông tin video/hình ảnh đã mã hóa) có thể được truyền hoặc lưu trong các đơn vị của các NAL (lớp trừu tượng mạng- network abstraction layer) trong dạng dòng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số như tập tham số thích ứng (adaptation parameter set - APS), tập tham số ảnh (picture parameter set - PPS), tập tham số trình tự (sequence parameter set - SPS), hoặc tập tham số video (video parameter set - VPS). Ngoài ra, thông tin video/hình ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Trong bản mô tả này,

thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp truyền/phát tín hiệu từ thiết bị mã hóa tới thiết bị giải mã có thể được bao gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa nhờ quy trình mã hóa mô tả trên đây và bao gồm trong dòng bit. Dòng bit có thể được truyền trên mạng hoặc có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ số. Mạng có thể bao gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ phát (không được thể hiện) truyền tín hiệu xuất ra từ bộ mã hóa entropy 240 và/hoặc cụm lưu trữ (không được thể hiện) lưu tín hiệu có thể được bao gồm dưới dạng phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách lựa chọn, bộ phát có thể được bao gồm trong bộ mã hóa entropy 240.

Các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá xuất ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối dư hoặc các mẫu dư) có thể được tái lập bằng cách áp dụng giải lượng tử hóa và biến đổi ngược với các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá qua bộ giải lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu dư đã tái lập vào tín hiệu dự đoán xuất ra từ bộ dự đoán liên thông 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 để tạo tín hiệu tái lập (ảnh đã tái lập, khối đã tái lập, mẫu mảng đã tái lập). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như trường hợp trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, khối dự đoán có thể được sử dụng làm khối đã tái lập. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái lập hoặc bộ tạo khối tái lập. Tín hiệu tái lập đã tạo có thể được sử dụng để dự đoán nội khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại và có thể được sử dụng để dự đoán liên thông ảnh tiếp theo bằng cách lọc như được mô tả dưới đây.

Trong khi đó, sự ánh xạ độ chói với thang tỷ lệ sắc độ (chroma scaling - LMCS) có thể được áp dụng trong quá trình mã hóa và/hoặc tái lập ảnh.

Bộ lọc 260 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh đối tượng/vật thể bằng cách áp dụng việc lọc với tín hiệu tái lập. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ảnh tái lập đã biến đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc với ảnh đã tái lập và lưu ảnh tái lập đã biến đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc có thể bao gồm, ví dụ, lọc tách khối, độ lệch thích ứng mẫu, bộ lọc vòng thích ứng, bộ lọc hai chiều, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo các thông tin liên quan tới việc lọc và truyền thông tin

đã tạo tới bộ mã hóa entropy 240 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan tới việc lọc có thể được mã hóa bằng bộ mã hóa entropy 240 và xuất ra trong dạng dòng bit.

Ảnh tái lập đã biến đổi truyền tới bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên thông 221. Khi việc dự đoán liên thông được áp dụng qua thiết bị mã hóa, sự dự đoán không khớp giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã có thể được tránh và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu ảnh tái lập đã biến đổi để sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên thông 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu thông tin chuyển động của khối từ đó thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh mà đã được tái lập. Thông tin chuyển động đã lưu có thể được truyền tới bộ dự đoán liên thông 221 và sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu các mẫu đã tái lập của các khối đã tái lập trong ảnh hiện tại và có thể truyền các mẫu đã tái lập tới bộ dự đoán nội 222.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà (các) phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Dựa vào Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể bao gồm bộ dự đoán liên thông 331 và bộ dự đoán nội 332. Bộ xử lý dư 320 có thể bao gồm bộ giải lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu hình bởi linh kiện phần cứng (ví dụ, bộ vi mạch giải mã hoặc bộ xử lý) theo một phương án thực hiện. Ngoài ra, bộ nhớ 360 có thể bao gồm bộ đệm ảnh đã giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ số. Linh kiện phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 360 như linh kiện bên trong/bên ngoài.

Khi dòng bit bao gồm thông tin video/hình ảnh được nhập vào, thiết bị giải mã 300 có thể tái lập hình ảnh tương ứng với quá trình trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị mã hóa trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể dẫn xuất các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan tới phân chia khối thu được từ dòng bit.

Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện giải mã sử dụng bộ xử lý áp dụng trong thiết bị mã hóa. Nhờ đó, bộ xử lý để giải mã có thể là đơn vị lập mã, ví dụ, và đơn vị lập mã có thể được chia theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn xuất từ đơn vị lập mã. Tín hiệu hình ảnh đã tái lập giải mã và xuất ra qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể tiếp nhận tín hiệu xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 trong dạng dòng bit, và tín hiệu đã tiếp nhận có thể được giải mã qua bộ giải mã entropy 310. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 có thể phân tích dòng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/hình ảnh) cần để tái lập hình ảnh (hoặc tái lập ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số như tập tham số thích ứng (adaptation parameter set - APS), tập tham số ảnh (picture parameter set - PPS), tập tham số trình tự (sequence parameter set - SPS), hoặc tập tham số video (video parameter set - VPS). Ngoài ra, thông tin video/hình ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về tập tham số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin đã phát tín hiệu/tiếp nhận và/hoặc các phần tử cú pháp mô tả sau trong bản mô tả này có thể được giải mã sử dụng quá trình giải mã và thu được thông tin từ dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 giải mã thông tin trong dòng bit dựa trên phương pháp lập mã như lập mã Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và xuất ra các phần tử cú pháp cần để tái lập hình ảnh và các giá trị lượng tử hoá của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn là, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể tiếp nhận ngăn tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong dòng bit, xác định mô hình thuộc tính sử dụng thông tin phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin của ký hiệu/ngăn giải mã trong giai đoạn trước, và thực hiện giải mã số học trên ngăn bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của ngăn theo mô hình thuộc tính đã xác định, và tạo ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật mô hình thuộc tính bằng cách sử dụng thông tin của ký hiệu/ngăn đã giải mã cho mô hình thuộc tính của ký hiệu/ngăn tiếp theo sau khi xác định mô hình thuộc tính. Thông tin liên quan tới dự đoán trong số thông tin giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cấp tới bộ dự đoán (bộ dự đoán liên thông 332 và bộ dự đoán nội 331),

và phần dư giá trị trên đó việc giải mã entropy được thực hiện trong bộ giải mã entropy 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá và thông tin tham số có liên quan, có thể được nhập vào bộ xử lý dư 320. Bộ xử lý dư 320 có thể dẫn xuất tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Ngoài ra, thông tin về việc lọc trong số thông tin giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cấp tới bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để tiếp nhận tín hiệu xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình như phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ thu có thể là bộ phận của bộ giải mã entropy 310. Trong khi đó, thiết bị giải mã theo bản mô tả này có thể được xem như thiết bị giải mã video/hình ảnh/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/hình ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/hình ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropy 310, và bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ giải lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên thông 332, và bộ dự đoán nội 331.

Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể giải lượng tử hoá các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá trong dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, sự sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số thực hiện trong thiết bị mã hóa. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể thực hiện giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích cỡ bước lượng tử hóa) và thu được các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 322 biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu được tín hiệu dư (khối dư, mảng mẫu dư).

Bộ dự đoán có thể thực hiện dự đoán trên khối hiện tại và tạo khối dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem việc dự đoán nội hay dự đoán liên thông được áp dụng với khối hiện tại dựa trên thông tin về dự đoán xuất ra từ bộ giải mã entropy 310 và có thể xác định chế độ dự đoán nội/liên thông cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng dự đoán nội hoặc dự đoán liên

thông để dự đoán một khối mà còn đồng thời áp dụng dự đoán nội và dự đoán liên thông. Điều này có thể được gọi là dự đoán nội và liên thông kết hợp (CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể được dựa trên sao chép khối bên trong (intra block copy - IBC) chế độ dự đoán hoặc chế độ bảng màu để dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng để lập mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn hình (screen content coding - SCC). IBC về cơ bản thực hiện dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện theo cách tương tự với dự đoán liên thông trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên thông mô tả trong bản mô tả này. Chế độ bảng màu có thể được xem như một ví dụ của lập mã bên trong hoặc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, giá trị mẫu trong ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán nội 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách dựa vào các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu đã tham chiếu có thể được định vị trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được định vị nằm cách theo chế độ dự đoán. Khi dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể bao gồm các chế độ không định hướng và các chế độ định hướng. Bộ dự đoán nội 331 có thể xác định chế độ dự đoán áp dụng với khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán áp dụng với khối lân cận.

Bộ dự đoán liên thông 332 có thể dẫn xuất khối dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) xác định bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để giảm lượng thông tin chuyển động truyền trong chế độ dự đoán liên thông, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm hướng dự đoán liên thông (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.) thông tin. Trong trường hợp dự đoán liên thông, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên thông 332 có thể tạo cấu trúc danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa trên thông tin lựa chọn ứng viên đã tiếp nhận. Dự đoán liên thông

có thể được thực hiện dựa trên nhiều chế độ dự đoán, và thông tin về dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ báo chế độ dự đoán liên thông cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo tín hiệu tái lập (ảnh đã tái lập, khối đã tái lập, mẫu mảng đã tái lập) bằng cách cộng tín hiệu dư đã thu được vào tín hiệu dự đoán (khối dự đoán, mảng mẫu dự đoán) xuất ra từ bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên thông 332 và/hoặc bộ dự đoán nội 331). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, khối dự đoán có thể được sử dụng làm khối đã tái lập.

Bộ cộng 340 có thể được gọi là bộ tái lập hoặc bộ tạo khối tái lập. Tín hiệu tái lập đã tạo có thể được sử dụng để dự đoán nội của khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại, có thể được xuất ra bằng cách lọc như được mô tả dưới đây, hoặc có thể được sử dụng để dự đoán liên thông của ảnh tiếp theo.

Trong khi đó, sự ánh xạ độ chói với thang tỷ lệ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng trong quá trình giải mã ảnh.

Bộ lọc 350 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh đối tượng/vật thể bằng cách áp dụng việc lọc với tín hiệu tái lập. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ảnh tái lập đã biến đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc với ảnh đã tái lập và lưu ảnh tái lập đã biến đổi trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc có thể bao gồm, ví dụ, lọc tách khối, độ lệch thích ứng mẫu, bộ lọc vòng thích ứng, bộ lọc hai chiều, và tương tự.

Ảnh đã tái lập (biến đổi) lưu trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên thông 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu thông tin chuyển động của khối từ đó thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc giải mã) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh mà đã được tái lập. Thông tin chuyển động đã lưu có thể được truyền tới bộ dự đoán liên thông 260 để được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu các mẫu đã tái lập của các khối đã tái lập trong ảnh hiện tại và truyền các mẫu đã tái lập tới bộ dự đoán nội 331.

Theo sáng chế, các phương án thực hiện mô tả trong bộ lọc 260, bộ dự đoán liên thông 221, và bộ dự đoán nội 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể là tương tự với hoặc được áp dụng lần lượt tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên thông 332, và bộ dự đoán nội 331 của thiết bị giải mã 300. Điều tương tự có thể được áp dụng với đơn vị 332 và bộ dự đoán nội 331.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, khi thực hiện việc lập mã video, việc dự đoán được thực hiện để nâng cao hiệu quả nén. Theo đó, khối dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, nghĩa là, khối mục tiêu lập mã, có thể được tạo. Trong trường hợp này, khối dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối dự đoán được dẫn xuất đồng nhất trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Thiết bị mã hóa có thể cải thiện hiệu quả lập mã hình ảnh bằng cách phát tín hiệu thông tin dư trên phần dư giữa khối ban đầu và khối dự đoán chứ không phải giá trị mẫu ban đầu của chính khối ban đầu tới thiết bị giải mã. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối dư bao gồm các mẫu dư dựa trên thông tin dư, có thể tạo khối đã tái lập bao gồm các mẫu đã tái lập bằng cách cộng vào khối dư và khối dự đoán, và có thể tạo ảnh đã tái lập bao gồm khối đã tái lập.

Thông tin dư có thể được tạo thông qua quá trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối dư giữa khối ban đầu và khối dự đoán, có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện quá trình biến đổi trên các mẫu dư (mảng mẫu dư) bao gồm trong khối dư, có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá bằng cách thực hiện quá trình lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, và có thể gửi thông tin dư liên quan tới tín hiệu tới thiết bị giải mã (qua dòng bit). Trong trường hợp này, thông tin dư có thể bao gồm thông tin, như thông tin giá trị, thông tin vị trí, kế hoạch biến đổi, hạt nhân biến đổi và tham số lượng tử hóa của các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá. Thiết bị giải mã có thể thực hiện quá trình giải lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin dư và có thể dẫn xuất các mẫu dư (hoặc khối dư). Thiết bị giải mã có thể tạo ảnh đã tái lập dựa trên khối dự đoán và khối dư. Thiết bị mã hóa cũng có thể dẫn xuất khối dư bằng cách thực hiện giải lượng tử hóa/biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá để tham chiếu dự đoán liên thông của ảnh tiếp theo và có thể tạo ảnh đã tái lập dựa trên khối dư.

Fig.4 minh họa các chế độ định hướng bên trong gồm 65 hướng dự đoán.

Dựa vào Fig.4, các chế độ dự đoán nội có hướng nằm ngang và các chế độ dự đoán nội có hướng thẳng đứng có thể được phân loại dựa trên chế độ dự đoán nội #34 có hướng dự đoán chéo trái trên. H và V trên Fig.3 lần lượt thể hiện hướng nằm ngang và hướng thẳng đứng, và các số từ -32 tới 32 thể hiện các dịch chuyển của 1/32 đơn vị trên các vị trí lưới mẫu. Các chế độ dự đoán nội #2 tới #33 có hướng nằm ngang và các chế độ dự đoán nội #34 tới #66 có hướng thẳng đứng. Chế độ dự đoán nội #18 và chế độ dự đoán nội #50 lần lượt thể hiện chế độ dự đoán nội nằm ngang và chế độ dự đoán nội thẳng đứng. Các chế độ dự đoán nội #2 có thể được gọi là chế độ dự đoán nội chéo trái dưới, chế độ dự đoán nội #34 có thể được gọi là chế độ dự đoán nội chéo trái trên và chế độ dự đoán nội #66 có thể được gọi là chế độ dự đoán nội chéo phải trên.

Fig.5 là sơ đồ để mô tả quá trình dẫn xuất chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại theo một phương án thực hiện.

Theo sáng chế, “khối sắc độ”, “hình ảnh sắc độ”, và tương tự có thể thể hiện ý nghĩa tương tự với khối thành phần sắc độ, hình ảnh thành phần sắc độ, và tương tự, và theo đó, sắc độ và thành phần sắc độ có thể được sử dụng chung. Theo cách tương tự, “khối độ chói”, “hình ảnh độ chói”, và tương tự có thể thể hiện ý nghĩa tương tự với khối thành phần độ chói, hình ảnh thành phần độ chói, và tương tự, và theo đó, độ chói và thành phần độ chói có thể được sử dụng chung.

Theo sáng chế, “khối sắc độ hiện tại” có thể có nghĩa là khối thành phần sắc độ của khối hiện tại, vốn là đơn vị lập mã hiện tại, và “khối độ chói hiện tại” có thể có nghĩa là khối thành phần độ chói của khối hiện tại, vốn là đơn vị lập mã hiện tại. Theo đó, khối độ chói hiện tại và khối sắc độ hiện tại tương ứng với nhau. Tuy nhiên, các định dạng khối và các số lượng khối của khối độ chói hiện tại và khối sắc độ hiện tại không phải lúc nào cũng giống nhau mà có thể khác nhau phụ thuộc vào từng trường hợp. Trong một vài trường hợp, khối sắc độ hiện tại có thể tương ứng với vùng độ chói hiện tại, và trong trường hợp này, vùng độ chói hiện tại có thể bao gồm ít nhất một khối độ chói.

Theo sáng chế, “mô hình mẫu tham chiếu” có thể có nghĩa là tập hợp của các mẫu tham chiếu lân cận khối sắc độ hiện tại để dự đoán khối sắc độ hiện tại. Mô hình mẫu

tham chiếu có thể được xác định trước, hoặc thông tin cho mô hình mẫu tham chiếu có thể được phát tín hiệu tới thiết bị giải mã 300 từ thiết bị mã hóa 200.

Dựa vào Fig.5, tập hợp của các mẫu theo một đường bóng lân cận khối 4x4, vốn là khối sắc độ hiện tại, thể hiện mô hình mẫu tham chiếu. Được thể hiện trên FIG.5 rằng mô hình mẫu tham chiếu bao gồm mẫu tham chiếu theo một đường, nhưng vùng mẫu tham chiếu trong vùng độ chói tương ứng với mô hình mẫu tham chiếu bao gồm hai đường.

Theo một phương án thực hiện, khi việc mã hóa bên trong của hình ảnh sắc độ được thực hiện trong Mô hình kiểm thử thăm dò liên kết (Joint Exploration TEST Model - JEM) sử dụng trong Nhóm thăm dò video liên kết (Joint Video Exploration Team - JVET), Mô hình tuyến tính thành phần chéo (Cross Component Linear Model - CCLM) có thể được sử dụng. CCLM là phương pháp để dự đoán giá trị điểm ảnh của hình ảnh sắc độ dựa trên giá trị điểm ảnh của hình ảnh độ chói đã tái lập, mà được dựa trên đặc tính tương quan cao giữa hình ảnh sắc độ và hình ảnh độ chói.

Việc dự đoán CCLM của các hình ảnh sắc độ Cb và Cr có thể được dựa trên công thức dưới đây.

[Công thức 1]

$$Pred_C(i, j) = \alpha \cdot Rec'_L(i, j) + \beta$$

Ở đây, $pred_C(i, j)$ nghĩa là hình ảnh sắc độ Cb hoặc Cr cần được dự đoán, $Rec'_L(i, j)$ nghĩa là hình ảnh độ chói cần được tái lập mà được điều chỉnh tới kích cỡ khối sắc độ và (i, j) nghĩa là tọa độ của điểm ảnh. Trong định dạng màu 4:2:0, do kích cỡ của hình ảnh độ chói gấp đôi kích cỡ của hình ảnh sắc độ, Rec'_L của kích cỡ khối sắc độ sẽ được tạo bằng cách lấy mẫu xuống, và theo đó, điểm ảnh của hình ảnh độ chói cần được sử dụng trong hình ảnh sắc độ $pred_C(i, j)$ cũng có thể sử dụng các điểm ảnh lân cận cùng với $Rec_L(2i, 2j)$. $Pred_C(i, j)$ có thể được thể hiện dưới dạng mẫu độ chói lấy mẫu xuống. Ngoài ra, α và β có thể được gọi là tham số Mô hình tuyến tính hoặc CCLM. Cụ thể là, α có thể được gọi là hệ số tỷ lệ, và β có thể được gọi là độ lệch. Thông tin chế độ dự đoán mà chỉ báo xem việc dự đoán CCLM có được áp dụng với khối hiện tại hay không có thể được tạo trong thiết bị mã hóa và truyền tới thiết bị giải mã, và tham số CCLM

có thể được tính trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã dựa trên mẫu tái lập lân cận (hoặc mô hình) theo cách tương tự.

Trong khi đó, ví dụ, $\text{pred}_c(i, j)$ có thể được dẫn xuất bằng cách sử dụng 6 điểm ảnh lân cận như được thể hiện trong công thức dưới đây.

[Công thức 2]

$$\begin{aligned} & \text{Rec}'_L(i, j) \\ &= (2 \times \text{Rec}_L(2i, 2j) + 2 \times \text{Rec}_L(2i, 2j + 1) + \text{Rec}_L(2i - 1, 2j) + \text{Rec}_L(2i + 1, 2j) + \text{Rec}_L(2i - 1, 2j + 1) \end{aligned}$$

Ngoài ra, như được thể hiện trên vùng bóng trên FIG.3, α và β thể hiện sự tương quan chéo và sự chênh lệch của các giá trị trung bình giữa Cb hoặc Cr khối sắc độ lân cận mô hình và khối độ chói lân cận mô hình, và α và β được thể hiện dưới dạng Công thức 3 dưới đây.

[Công thức 3]

$$\alpha = \frac{M(t_L(i, j) - M(t_L)) \times M(t_C(i, j) - M(t_C))}{M(t_L(i, j) - M(t_L)) \times M(t_L(i, j) - M(t_L))}, \quad \beta = M(t_C) - \alpha M(t_L)$$

Ở đây, t_L nghĩa là mẫu tham chiếu lân cận của khối độ chói tương ứng với hình ảnh sắc độ hiện tại, t_C nghĩa là mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ hiện tại mà việc mã hóa được áp dụng vào đó hiện nay, và (i, j) nghĩa là vị trí của điểm ảnh. Ngoài ra, $M(A)$ nghĩa là giá trị trung bình của các điểm ảnh.

Trong khi đó, các mẫu để tính tham số (chẳng hạn, ví dụ, α và β) để dự đoán CCLM mô tả trên đây có thể được lựa chọn như sau.

– Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ kích cỡ $N \times N$, tổng cộng $2N$ (N nằm ngang và N thẳng đứng) cặp mẫu tham chiếu lân cận (độ chói và sắc độ) của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn.

– Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, $N \leq M$), tổng cộng $2N$ (N nằm ngang và N thẳng đứng) cặp mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn. Trong khi đó, do M lớn hơn N (chẳng hạn, $M = 2N$ hoặc $3N$, v.v.), trong số M mẫu, N cặp mẫu có thể được lựa chọn bằng cách lấy mẫu phụ.

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà dự đoán CCLM được thực hiện dựa trên các chế độ CCLM, nghĩa là, trong trường hợp mà mô hình tuyến tính đa hướng (MDLM) được áp dụng, các mẫu để tính tham số có thể được lựa chọn như sau.

- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ kích cỡ $N \times N$ mà dự đoán CCLM hiện tại, nghĩa là, chế độ Mô hình tuyến tính_Đỉnh Trái (LM_LT) được áp dụng vào đó, tổng cộng $2N$ (N nằm ngang và N thẳng đứng) cặp mẫu tham chiếu lân cận (độ chói và sắc độ) của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn. Ở đây, chế độ LM_LT cũng có thể được gọi là chế độ Mô hình tuyến tính_Bên trái Bên trên (LM_LA).

- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, $N \leq M$) mà chế độ LM_LT được áp dụng vào đó, tổng cộng $2N$ (N nằm ngang và N thẳng đứng) cặp mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn. Trong khi đó, do M lớn hơn N (chẳng hạn, $M = 2N$ hoặc $3N$, v.v.), trong số M mẫu, N cặp mẫu có thể được lựa chọn bằng cách lấy mẫu phụ.

- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ $N \times M$ mà MDLM, nghĩa là, chế độ dự đoán CCLM ngoại trừ chế độ LM_LT được áp dụng vào đó, chế độ mô hình tuyến tính_Đỉnh (LM_T) có thể được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, và tổng cộng $2N$ cặp mẫu tham chiếu lân cận trên có thể được lựa chọn. Ở đây, chế độ LM_T cũng có thể được gọi là chế độ mô hình tuyến tính_Bên trên (LM_A).

- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ $M \times N$ mà MDLM, nghĩa là, chế độ dự đoán CCLM ngoại trừ chế độ LM_LT được áp dụng vào đó, chế độ mô hình tuyến tính_Bên trái (LM_L) có thể được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, và tổng cộng $2N$ cặp mẫu tham chiếu lân cận bên trái có thể được lựa chọn.

Trong khi đó, MDLM có thể thể hiện dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ dự đoán CCLM lựa chọn trong số các chế độ dự đoán CCLM. Các chế độ dự đoán CCLM có thể bao gồm chế độ LM_L, chế độ LM_T và chế độ LM_LT. Chế độ LM_T có thể thể hiện chế độ dự đoán CCLM mà thực hiện CCLM sử dụng chỉ mẫu tham chiếu đỉnh của khối hiện tại, và chế độ LM_L có thể thể hiện chế độ dự đoán CCLM mà thực hiện CCLM sử dụng chỉ mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện tại. Ngoài ra, chế độ LM_LT có thể thể hiện chế độ dự đoán CCLM mà thực hiện CCLM sử dụng mẫu tham

chiều đỉnh và mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện tại giống như dự đoán CCLM hiện tại. Phần mô tả chi tiết cho MDLM sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.6 minh họa 2N mẫu tham chiếu để tính tham số để dự đoán CCLM mô tả trên đây. Dựa vào Fig.6, 2N cặp mẫu tham chiếu được thể hiện, mà được dẫn xuất để tính tham số cho dự đoán CCLM. 2N cặp mẫu tham chiếu có thể bao gồm 2N mẫu tham chiếu liền kề với khối sắc độ hiện tại và 2N mẫu tham chiếu liền kề với khối độ chói hiện tại.

Như được mô tả trên đây, 2N cặp mẫu có thể được dẫn xuất, và trong trường hợp mà các tham số CCLM α và β được tính sử dụng Công thức 3 sử dụng cặp mẫu mô tả trên đây, có thể thu được các phép toán như được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

[Bảng 1]

Các phép tính	Số lượng phép tính
Nhân	$2N+5$
Cộng	$8N-1$
Chia	2

Dựa vào Bảng 1 bên trên, ví dụ, trong trường hợp của khối sắc độ kích cỡ 4x4, 21 phép nhân và 31 phép cộng có thể được yêu cầu cần để tính tham số CCLM, và trong trường hợp của khối sắc độ kích cỡ 32x32, 133 phép nhân và 255 phép cộng có thể được yêu cầu để tính tham số CCLM. Nghĩa là, khi kích cỡ của khối sắc độ tăng, số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM tăng nhanh chóng, vốn có thể liên hệ trực tiếp với vấn đề độ trễ trong hệ thống phần cứng. Cụ thể là, do tham số CCLM cần được dẫn xuất bằng cách tính trong thiết bị giải mã, nên số lượng phép tính có thể liên quan tới vấn đề độ trễ trong hệ thống phần cứng của thiết bị giải mã và làm tăng chi phí thực hiện.

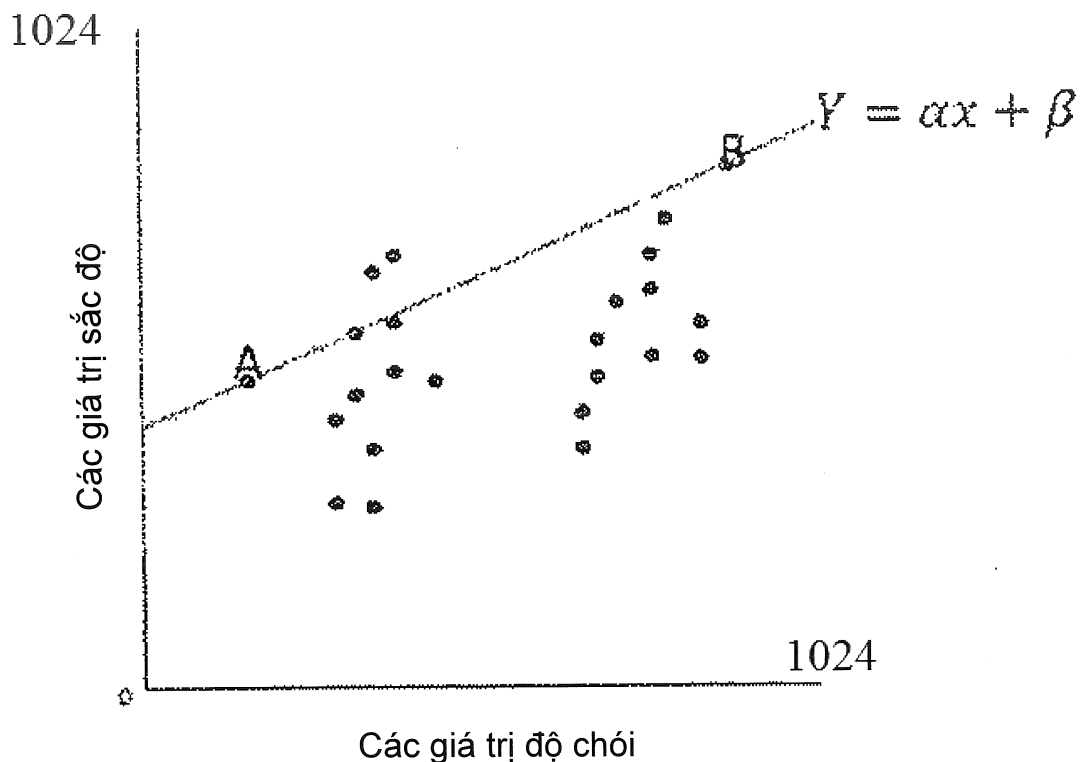
Trong khi đó, trong VTM 3.0, tham số CCLM có thể được tính bằng cách sử dụng độ nghiêng biến thiên của hai cặp mẫu độ chói và sắc độ để giảm các phép nhân và cộng khi tính α và β . Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính bằng công thức sau.

[Công thức 4]

$$\alpha = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} \quad \beta = y_A - \alpha x_A$$

Ở đây, (x_A, y_A) có thể thể hiện các giá trị mẫu mẫu độ chói y_A mà giá trị độ chói của nó là nhỏ nhất trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại để tính tham số CCLM và mẫu sắc độ x_A vốn là cặp của mẫu độ chói, và (x_B, y_B) có thể thể hiện các giá trị mẫu mẫu độ chói y_B mà giá trị độ chói của nó là lớn nhất trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại để tính tham số CCLM và mẫu sắc độ x_B vốn là cặp của mẫu độ chói. Nghĩa là, nói theo cách khác, y_A có thể thể hiện mẫu độ chói mà giá trị độ chói của nó là nhỏ nhất trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, x_A có thể thể hiện mẫu sắc độ vốn là cặp của mẫu độ chói y_A , y_B có thể thể hiện mẫu độ chói mà giá trị độ chói của nó là lớn nhất trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và x_B có thể thể hiện mẫu sắc độ vốn là cặp của mẫu độ chói y_B .

[Bảng 2]



Bảng 2 bên trên minh họa tham số CCLM dẫn xuất bằng phương pháp tính đơn giản hóa.

Khi tham số CCLM được tính bằng cách sử dụng công thức mô tả trên đây, có ưu điểm là số lượng các phép nhân và cộng có thể được giảm đáng kể khi so với phương pháp hiện tại, nhưng do giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất cần được xác định trong số

các mẫu độ chói lân cận của khối hiện tại, nên phép so sánh được bổ sung. Nghĩa là, để xác định mẫu giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất trong 2N mẫu lân cận, 4N phép so sánh được yêu cầu, và việc bổ sung các phép so sánh có thể gây ra độ trễ trong hệ thống phần cứng.

Ngoài ra, khi thực hiện dự đoán CCLM, LM nhiều hướng (MDLM), mà được làm thích ứng trong VTM 3.0, có thể được thực hiện.

Fig.7 minh họa chế độ LM_A (Mô hình tuyến tính_Bên trên) chế độ và chế độ LM_L (Mô hình tuyến tính_Bên trái). Thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM mà chế độ LM_A và chế độ LM_L được áp dụng vào đó. Chế độ LM_A có thể thể hiện chế độ dự đoán CCLM để thực hiện CCLM bằng cách sử dụng chỉ mẫu tham chiếu đỉnh của khối hiện tại. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.7, dự đoán CCLM có thể được thực hiện dựa trên các mẫu tham chiếu đỉnh mà được mở rộng hai lần các mẫu tham chiếu đỉnh trong dự đoán CCLM hiện tại sang bên phải. Chế độ LM_A cũng có thể được gọi là chế độ mô hình tuyến tính_Đỉnh (LM_T). Ngoài ra, chế độ LM_L có thể thể hiện chế độ dự đoán CCLM để thực hiện CCLM bằng cách sử dụng chỉ mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện tại. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên FIG.7, dự đoán CCLM có thể được thực hiện dựa trên các mẫu tham chiếu bên trái mà được mở rộng hai lần các mẫu tham chiếu bên trái trong dự đoán CCLM hiện tại về phía đáy. Trong khi đó, chế độ để thực hiện dự đoán CCLM dựa trên dự đoán CCLM hiện tại, nghĩa là, các mẫu tham chiếu đỉnh và các mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện tại có thể được thể hiện dưới dạng chế độ LM_LA hoặc chế độ LM_LT. Tham số α và β trong MDLM bao gồm các chế độ dự đoán CCLM có thể được tính bằng cách sử dụng độ nghiêng biến thiên của hai cặp mẫu độ chói và sắc độ mô tả trên đây. Theo đó, nhiều phép so sánh được yêu cầu khi tính các tham số cho MDLM, và việc bổ sung các phép so sánh có thể gây ra độ trễ trong hệ thống phần cứng. Cụ thể là, trong trường hợp mà tham số CCLM α và β được tính bằng Công thức 4 mà sử dụng 2N cặp mẫu mô tả trên đây, 4N phép so sánh được yêu cầu. Nghĩa là, trong trường hợp khối sắc độ 4x4, 16 phép so sánh được yêu cầu để tính tham số CCLM, và trong trường hợp khối sắc độ 32x32, 128 phép so sánh được yêu cầu để tính tham số CCLM. Nghĩa là, khi kích cỡ của khối sắc độ tăng, số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM tăng nhanh chóng, vốn có thể trực tiếp dẫn tới vấn đề độ trễ trong hệ thống phần cứng. Cụ thể là, do

tham số CCLM cần được dẫn xuất bằng cách tính trong thiết bị giải mã, việc bổ sung các phép so sánh có thể liên quan tới vấn đề độ trễ trong hệ thống phần cứng của thiết bị giải mã và làm tăng chi phí thực hiện.

Theo đó, phương pháp giảm độ trễ được yêu cầu, và do đó, sáng chế đề xuất phương án thực hiện để giảm độ phức tạp của phép tính để dẫn xuất các tham số CCLM, và nhờ đó, giảm chi phí phần cứng và độ phức tạp và thời gian của quá trình giải mã.

Phương án thực hiện nêu trên có thể giảm độ phức tạp của phép tính để dẫn xuất các tham số CCLM, và nhờ đó, có thể giảm chi phí phần cứng và độ phức tạp và thời gian của quá trình giải mã.

Là một ví dụ, để giải quyết vấn đề tăng lượng phép tính tham số CCLM khi kích cỡ khối sắc độ tăng mô tả trên đây, một phương án thực hiện có thể được đề xuất để tính tham số CCLM bằng cách lựa chọn khối sắc độ điểm ảnh lân cận, sau khi tạo cấu hình giới hạn trên lựa chọn mẫu lân cận N_{th} như được mô tả dưới đây. N_{th} cũng có thể được thể hiện dưới dạng số lượng mẫu lân cận lớn nhất. Ví dụ, N_{th} có thể được thiết lập bằng 2, 4, 8 hoặc 16.

Quá trình tính tham số CCLM theo phương án thực hiện nêu trên có thể là như sau.

- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ kích cỡ $N \times N$ và $N_{th} \geq N$, tổng cộng $2N$ (N nằm ngang và N thẳng đứng) cặp mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn.
- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ kích cỡ $N \times N$ và $N_{th} < N$, tổng cộng $2 * N_{th}$ ($2 * N_{th}$ nằm ngang và $2 * N_{th}$ thẳng đứng) cặp mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn.
- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, $N \leq M$) và $N_{th} \geq N$, tổng cộng $2N$ (N nằm ngang và N thẳng đứng) cặp mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn. Do M lớn hơn N (chẳng hạn, $M = 2N$ hoặc $3N$, v.v.), trong số M mẫu, N cặp mẫu có thể được lựa chọn bằng cách lấy mẫu phụ.
- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, $N \leq M$) và $N_{th} < N$, tổng cộng $2 * N_{th}$ ($2 * N_{th}$ nằm ngang và $2 * N_{th}$ thẳng

đúng) cặp mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn. Do M lớn hơn N (chẳng hạn, $M = 2N$ hoặc $3N$, v.v.), trong số M mẫu, N_{th} cặp mẫu có thể được lựa chọn bằng cách lấy mẫu phụ.

Như được mô tả trên đây, theo phương án thực hiện nêu trên, số lượng mẫu tham chiếu lân cận để tính tham số CCLM có thể được giới hạn bằng cách thiết lập N_{th} vốn là số lớn nhất trong các số lượng mẫu lân cận đã lựa chọn, và nhờ đó, tham số CCLM có thể được tính bằng các phép tính ít hơn tương đối ngay cả trong khối sắc độ có kích cỡ lớn.

Ngoài ra, trong trường hợp thiết lập N_{th} ở số tương đối nhỏ (chẳng hạn, 4 hoặc 8), trong hệ thống phần cứng để tính tham số CCLM, trường hợp xấu nhất (chẳng hạn, khối sắc độ kích cỡ 32×32) có thể được tránh, và do đó, số lượng công phần cứng yêu cầu có thể được giảm khi so với trường hợp xấu nhất, và nhờ đó, cũng có được hiệu quả trong việc giảm chi phí hệ thống phần cứng.

Ví dụ, trong trường hợp mà N_{th} bằng 2, 4 và 8, số lượng phép tính tham số CCLM cho kích cỡ khối sắc độ có thể được thể hiện dưới như trong bảng sau.

[Bảng 3]

Kích cỡ khối	Số lượng các phép tính (nhân + cộng)			
	CCLM ban đầu	Phương pháp đề xuất ($N_{th} = 2$)	Phương pháp đề xuất ($N_{th} = 4$)	Phương pháp đề xuất ($N_{th} = 8$)
$N = 2$	24	24	24	24
$N = 4$	44	24	44	44
$N = 8$	84	24	44	84
$N = 16$	164	24	44	84
$N = 32$	324	24	44	84

Trong khi đó, N_{th} có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị xác định trước trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã mà không cần truyền thông tin bổ sung thể hiện N_{th} . Theo cách lựa chọn, thông tin bổ sung thể hiện N_{th} có thể được truyền trong đơn vị của đơn vị lập mã (CU), lát, ảnh hoặc trình tự, và N_{th} có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin bổ sung thể hiện N_{th} . Thông tin bổ sung thể hiện N_{th} có thể được tạo và mã hóa trong thiết

bị mã hóa và có thể được truyền hoặc được phát tín hiệu tới thiết bị giải mã. Dưới đây, việc truyền hoặc phát tín hiệu của giá trị N_{th} có thể thể hiện việc truyền hoặc phát tín hiệu của thông tin thể hiện N_{th} từ thiết bị mã hóa tới thiết bị giải mã.

Ví dụ, trong trường hợp mà thông tin bổ sung thể hiện N_{th} được truyền trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM, như được mô tả dưới đây, một phương pháp có thể được đề xuất để phân tích `cclm_reduced_sample_flag` và thực hiện quá trình tính tham số CCLM. `Cclm_reduced_sample_flag` có thể thể hiện phần tử cú pháp của cờ mẫu giảm CCLM.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 0 (sai), việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp lựa chọn mẫu lân cận CCLM hiện tại.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 1 (đúng), N_{th} được thiết lập bằng 2, và việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp lựa chọn mẫu lân cận đề xuất trong phương án thực hiện mô tả trên đây.

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin bổ sung thể hiện N_{th} được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, như được mô tả dưới đây, giá trị N_{th} có thể được giải mã dựa trên thông tin bổ sung truyền qua cú pháp cấp cao (high level syntax - HLS). Thông tin bổ sung thể hiện N_{th} có thể được mã hóa trong thiết bị mã hóa và bao gồm trong dòng bit, và sau đó, được truyền.

Ví dụ, thông tin bổ sung phát tín hiệu qua phần đầu lát có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 4]

<code>slice_header() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_num</code>	$f(2)$
...	
<code>}</code>	

`cclm_reduced_sample_num` có thể thể hiện phần tử cú pháp của thông tin bổ sung thể hiện N_{th} .

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin bổ sung phát tín hiệu qua tập tham số ảnh (PPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 5]

<code>pic_parameter_set_rbsp() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_num</code>	f(2)
...	

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin bổ sung phát tín hiệu qua tập tham số trình tự (SPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 6]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_num</code>	f(2)
...	

Giá trị N_{th} , mà được dẫn xuất dựa trên giá trị `cclm_reduced_sample_num` (chẳng hạn, giá trị dẫn xuất bằng cách giải mã `cclm_reduced_sample_num`) truyền qua phần đầu lát, PPS hoặc SPS, có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 7]

<code>cclm_reduced_sample_num</code>	N_{th}
0	2
1	4
2	8
3	16

Ví dụ, dựa vào Bảng 7 bên trên, N_{th} có thể được dẫn xuất dựa trên `cclm_reduced_sample_num`. Trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_num` bằng 0, N_{th} có thể được dẫn xuất là 2, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_num` bằng 1, N_{th} có thể được dẫn xuất là 4, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_num` bằng 2, N_{th} có thể được dẫn xuất là 8, và trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_num` bằng 3, N_{th} có thể được dẫn xuất là 16.

Trong khi đó, trong trường hợp mà thông tin bổ sung thể hiện N_{th} được truyền trong đơn vị gồm CU, lát, ảnh hoặc trình tự, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị N_{th} như dưới đây và truyền thông tin bổ sung thể hiện N_{th} mà thể hiện giá trị N_{th} .

- Trong trường hợp mà thông tin bổ sung thể hiện N_{th} được truyền trong đơn vị gồm CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM, thiết bị mã hóa có thể xác định một mặt của hiệu quả mã hóa tốt giữa hai trường hợp sau thông qua RDO và truyền thông tin của phương pháp đã xác định tới thiết bị giải mã.

1) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu CCLM hiện tại, `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 0 (sai) được truyền.

2) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi N_{th} được thiết lập bằng 2 và việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu CCLM đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên, `cclm_reduced_sample_flag` với giá trị 1 (đúng) được truyền.

– Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin bổ sung thể hiện N_{th} được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, thiết bị mã hóa có thể bổ sung cú pháp cấp cao (HLS) như được thể hiện trong Bảng 4, Bảng 5 hoặc Bảng 6 mô tả trên đây và truyền thông tin bổ sung thể hiện N_{th} . Thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình giá trị N_{th} bằng cách xem xét kích cỡ của hình ảnh đầu vào hoặc theo bitrate mục tiêu mã hóa (Bitrate là một thuật ngữ chỉ khối lượng dữ liệu được truyền trong một khoảng thời gian nhất định).

1) Ví dụ, trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào là chất lượng HD hoặc cao hơn, thiết bị mã hóa có thể thiết lập $N_{th} = 8$, và trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào là chất lượng HD hoặc thấp hơn, thiết bị mã hóa có thể thiết lập $N_{th} = 4$.

2) Trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa chất lượng cao được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể thiết lập $N_{th} = 8$, và trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa chất lượng bình thường được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể thiết lập $N_{th} = 2$.

Trong khi đó, như được thể hiện trong Bảng 3 mô tả trên đây, khi phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên được sử dụng, được xác định rằng số lượng

phép tính cần để tính tham số CCLM không tăng ngay cả khi kích cỡ khối được tăng. Là một ví dụ, trong trường hợp mà kích cỡ khối sắc độ hiện tại bằng 32x32, số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM có thể được giảm 86% nhờ phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên (chẳng hạn, sẽ thiết lập: $N_{th} = 4$).

Bảng dưới đây có thể thể hiện dữ liệu kết quả thử nghiệm trong trường hợp mà N_{th} bằng 2.

[Bảng 8]

	All Intra Main10				
	Over VTM-2.0.1			EncT	DecT
	Y	U	V		
Class A1	0.58%	2.19%	1.87%	100%	99%
Class A2	0.37%	1.92%	0.83%	100%	100%
Class B	0.21%	0.91%	1.08%	100%	98%
Class C	0.21%	1.07%	1.35%	99%	99%
Class E	0.13%	1.14%	0.88%	99%	98%
Overall	0.28%	1.37%	1.20%	100%	99%
Class D	0.18%	1.05%	0.72%	99%	95%

Ngoài ra, bảng dưới đây có thể thể hiện dữ liệu kết quả thử nghiệm trong trường hợp mà N_{th} bằng 4.

[Bảng 9]

	All Intra Main10				
	Over VTM-2.0.1			EncT	DecT
	Y	U	V		
Class A1	0.58%	2.19%	1.87%	100%	99%
Class A2	0.37%	1.92%	0.83%	100%	100%
Class B	0.21%	0.91%	1.08%	100%	98%
Class C	0.21%	1.07%	1.35%	99%	99%
Class E	0.13%	1.14%	0.88%	99%	98%
Overall	0.28%	1.37%	1.20%	100%	99%
Class D	0.18%	1.05%	0.72%	99%	95%

Ngoài ra, bảng dưới đây có thể thể hiện dữ liệu kết quả thử nghiệm trong trường hợp mà N_{th} bằng 8.

[Bảng 10]

	All Intra Main10				
	Over VTM-2.0.1				
	Y	U	V	EncT	DecT
Class A1	0.00%	-0.22%	-0.14%	98%	98%
Class A2	0.01%	0.18%	-0.05%	98%	98%
Class B	0.00%	-0.04%	-0.06%	97%	94%
Class C	-0.01%	0.02%	0.00%	95%	92%
Class E	-0.02%	0.00%	-0.17%	97%	95%
Overall	0.00%	-0.01%	-0.08%	97%	95%
Class D	0.01%	0.02%	-0.10%	97%	92%

Ngoài ra, bảng dưới đây có thể thể hiện dữ liệu kết quả thử nghiệm trong trường hợp mà N_{th} bằng 16.

[Bảng 11]

	All Intra Main10				
	Over VTM-2.0.1				
	Y	U	V	EncT	DecT
Class A1	-0.04%	-0.22%	-0.16%	99%	98%
Class A2	0.00%	0.06%	-0.02%	98%	97%
Class B	-0.01%	-0.02%	-0.09%	97%	94%
Class C	-0.01%	0.01%	0.11%	97%	93%
Class E	-0.01%	-0.21%	-0.12%	96%	90%
Overall	-0.01%	-0.07%	-0.05%	97%	94%
Class D	-0.01%	0.06%	-0.07%	98%	92%

Bảng 8 tới Bảng 11 bên trên có thể thể hiện hiệu quả lập mã và độ phức tạp của phép tính lần lượt trong trường hợp mà N_{th} bằng 2, 4, 8 và 16.

Dựa vào Bảng 8 tới Bảng 11 bên trên, được xác định rằng hiệu quả mã hóa không bị thay đổi đáng kể ngay cả trong trường hợp giảm số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Bảng 9, trong trường hợp mà N_{th} được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$), hiệu quả mã hóa cho mỗi bộ phận là Y 0,04%, Cb 0,12% và Cr 0,07%, mà biểu thị rằng hiệu quả mã hóa không bị thay đổi đáng kể khi so với trường hợp không thiết lập N_{th} , và độ phức tạp mã hóa và giải mã lần lượt được giảm tới 97% và 95%.

Ngoài ra, dựa vào Bảng 10 và Bảng 11, trong trường hợp giảm số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM (chẳng hạn, $N_{th} = 8$ hoặc 16), được xác định rằng hiệu quả mã hóa trở nên tốt hơn, và độ phức tạp mã hóa và giải mã được giảm.

Phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng cho chế độ CCLM vốn là chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ, và khối sắc độ dự đoán

nhờ chế độ CCLM có thể được sử dụng để dẫn xuất hình ảnh dư thông qua sự chênh lệch với hình ảnh ban đầu trong thiết bị mã hóa hoặc sử dụng cho hình ảnh đã tái lập thông qua việc bổ sung với tín hiệu dư trong thiết bị giải mã.

Fig.8a và Fig.8b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại theo một phương án thực hiện.

Dựa vào Fig.8a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S800). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên Fig.8b.

Fig.8b có thể minh họa một phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.8b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập N_{th} cho khối sắc độ hiện tại (bước, S805). N_{th} có thể là giá trị xác định trước hoặc dẫn xuất dựa trên thông tin bổ sung cho N_{th} . N_{th} có thể được thiết lập bằng 2, 4, 8 hoặc 16.

Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S810).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N , chiều rộng của khối hiện tại, có lớn hơn N_{th} hay không (bước, S815).

Trong trường hợp mà N lớn hơn N_{th} , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S820).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S825).

Ngoài ra, trong trường hợp mà N không lớn hơn N_{th} , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S830). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S825).

Trong khi đó, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ $M \times N$ hoặc kích cỡ $N \times M$ (bước, S835). Ở đây, M có thể thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có lớn hơn N_{th} hay không (bước, S840).

Trong trường hợp mà N lớn hơn N_{th} , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ các mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S845).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S825).

Ngoài ra, trong trường hợp mà N không lớn hơn N_{th} , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S850). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S825).

Lại dựa vào Fig.8a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S860). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Trong khi đó, theo sáng chế, khi dẫn xuất tham số CCLM, một phương án thực hiện mà khác với phương án thực hiện nêu trên để giảm độ phức tạp của phép tính để dẫn xuất tham số CCLM có thể được đề xuất.

Là một ví dụ, để giải quyết vấn đề tăng lượng phép tính tham số CCLM khi kích cỡ khối sắc độ tăng mô tả trên đây, một phương án thực hiện có thể được đề xuất để tính tham số CCLM bằng cách tạo cấu hình giới hạn trên lựa chọn mẫu lân cận N_{th} với kích cỡ khối của khối sắc độ hiện tại theo cách thích ứng và lựa chọn điểm ảnh lân cận của

khối sắc độ hiện tại dựa trên N_{th} đã tạo cấu hình. N_{th} cũng có thể được thể hiện dưới dạng số lượng mẫu lân cận lớn nhất.

Ví dụ, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối của khối sắc độ hiện tại theo cách thích ứng như sau.

– Trong trường hợp mà $N \leq TH$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, $N \leq M$), sẽ tạo cấu hình: $N_{th} = 2$.

– Trong trường hợp mà $N > TH$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, $N \leq M$), sẽ tạo cấu hình: $N_{th} = 4$.

Trong trường hợp này, ví dụ, phụ thuộc vào giá trị ngưỡng TH , mẫu tham chiếu sử dụng để tính tham số CCLM có thể được lựa chọn như sau.

Ví dụ, trong trường hợp mà TH bằng 4 ($TH = 4$), và trong trường hợp mà N của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc 4, hai cặp mẫu cho cạnh khối được sử dụng, và tham số CCLM có thể được tính, và trong trường hợp mà N bằng 8, 16 hoặc 32, bốn cặp mẫu cho cạnh khối được sử dụng, và tham số CCLM có thể được tính.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà TH bằng 8 ($TH = 8$), hai cặp mẫu cho cạnh khối được sử dụng, và tham số CCLM có thể được tính, và trong trường hợp mà N bằng 16 hoặc 32, bốn cặp mẫu cho cạnh khối được sử dụng, và tham số CCLM có thể được tính.

Như được mô tả trên đây, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} được tạo cấu hình với kích cỡ khối của khối sắc độ hiện tại theo cách thích ứng, số lượng mẫu mà được tối ưu hóa cho kích cỡ khối có thể được lựa chọn.

Ví dụ, số lượng phép tính để tính tham số CCLM theo phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu CCLM hiện tại và phương án thực hiện nêu trên có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 12]

Kích cỡ khối	Số lượng các phép tính (nhân + cộng)		
	CCLM ban đầu	Phương pháp đề xuất (TH = 4)	Phương pháp đề xuất (TH = 8)
N = 2	24	24	24
N = 4	44	24	24
N = 8	84	44	24
N = 16	164	44	44
N = 32	324	44	44

Ở đây, N có thể thể hiện nhỏ nhất giá trị của chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại. Dựa vào Bảng 12 bên trên, trong trường hợp mà phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu CCLM đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên được sử dụng, số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM không tăng ngay cả trong trường hợp mà kích cỡ khối được tăng.

Trong khi đó, TH có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị xác định trước trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã mà không cần truyền thông tin bổ sung thể hiện TH. Theo cách lựa chọn, thông tin bổ sung thể hiện TH có thể được truyền trong đơn vị gồm đơn vị lập mã (CU), lát, ảnh hoặc trình tự, và TH có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin bổ sung thể hiện TH. Thông tin bổ sung thể hiện TH có thể thể hiện giá trị của TH.

Ví dụ, trong trường hợp mà thông tin bổ sung thể hiện TH được truyền trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM, như được mô tả dưới đây, một phương pháp có thể được đề xuất để phân tích `cclm_reduced_sample_flag` và thực hiện quá trình tính tham số CCLM. `Cclm_reduced_sample_flag` có thể thể hiện phần tử cú pháp của cờ mẫu giảm CCLM.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 0 (sai), sẽ tạo cấu hình $N_{th} = 4$ cho tất cả các khối, và việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp lựa chọn mẫu lân cận của phương án thực hiện nêu trên đề xuất trên FIG.8 mô tả trên đây.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 1 (đúng), sẽ tạo cấu hình $TH = 4$, và việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp lựa chọn mẫu lân cận đề xuất trong phương án thực hiện mô tả trên đây.

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin bổ sung thể hiện TH được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, như được mô tả dưới đây, giá trị TH có thể được giải mã dựa trên thông tin bổ sung truyền qua cú pháp cấp cao (HLS).

Ví dụ, thông tin bổ sung phát tín hiệu qua phần đầu lát có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 13]

<code>slice_header() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	<code>u(1)</code>
...	

`Cclm_reduced_sample_threshold` có thể thể hiện phần tử cú pháp của thông tin bổ sung thể hiện TH .

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin bổ sung phát tín hiệu qua Tập tham số ảnh (PPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 14]

<code>pic_parameter_set_rbsp() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	<code>u(1)</code>
...	

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin bổ sung phát tín hiệu qua tập tham số trình tự (SPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 15]

sps_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
...	
cclm_reduced_sample_threshold	u(1)
...	
}	

Giá trị TH, mà được dẫn xuất dựa trên giá trị cclm_reduced_sample_threshold (chẳng hạn, giá trị dẫn xuất bằng cách giải mã cclm_reduced_sample_threshold) truyền qua phần đầu lát, PPS hoặc SPS, có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 16]

cclm_reduced_sample_threshold	TH
0	4
1	8

Ví dụ, dựa vào Bảng 16 bên trên, TH có thể được dẫn xuất dựa trên cclm_reduced_sample_threshold. Trong trường hợp mà giá trị cclm_reduced_sample_threshold bằng 0, TH có thể được dẫn xuất là 4, và trong trường hợp mà giá trị cclm_reduced_sample_threshold bằng 1, TH có thể được dẫn xuất là 8.

Trong khi đó, trong trường hợp mà TH được dẫn xuất là giá trị xác định trước trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã mà không truyền thông tin bổ sung riêng biệt, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc tính tham số CCLM để dự đoán CCLM như phương án thực hiện mô tả trên đây dựa trên giá trị TH xác định trước.

Theo cách lựa chọn, thiết bị mã hóa có thể xác định xem có sử dụng giá trị ngưỡng TH hay không và có thể truyền thông tin thể hiện xem có sử dụng TH hay không và thông tin bổ sung thể hiện giá trị TH tới thiết bị giải mã như sau.

- Trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có sử dụng TH hay không được truyền trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM (chẳng hạn, dự đoán CCLM được áp dụng với khối sắc độ hiện tại), thiết bị mã hóa có thể xác định cạnh hiệu quả mã hóa tốt giữa hai trường hợp sau thông qua RDO và truyền thông tin của phương pháp đã xác định tới thiết bị giải mã.

1) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi N_{th} được thiết lập bằng 4 cho tất cả các khối và việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa chọn

mẫu tham chiếu của phương án thực hiện nêu trên đề xuất trên FIG.8 mô tả trên đây, `cclm_reduced_sample_flag` với giá trị 0 (sai) được truyền.

2) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi TH được thiết lập bằng 4 và việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu của phương án thực hiện nêu trên, `cclm_reduced_sample_flag` với giá trị 1 (đúng) được truyền.

– Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có sử dụng TH hay không được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, thiết bị mã hóa có thể bổ sung cú pháp cấp cao (HLS) như được thể hiện trong Bảng 13, Bảng 14 hoặc Bảng 15 mô tả trên đây và truyền thông tin thể hiện xem có sử dụng TH hay không. Thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình việc sử dụng TH bằng cách xem xét kích cỡ của hình ảnh đầu vào hoặc theo bitrate mục tiêu mã hóa.

1) Ví dụ, trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào có chất lượng HD hoặc cao hơn, thiết bị mã hóa có thể thiết lập $TH = 8$, và trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào có chất lượng HD hoặc thấp hơn, thiết bị mã hóa có thể thiết lập $TH = 4$.

2) Trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa có chất lượng cao được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể thiết lập $TH = 8$, và trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa có chất lượng bình thường được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể thiết lập $TH = 4$.

Phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng cho chế độ CCLM vốn là chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ, và khối sắc độ dự đoán nhờ chế độ CCLM có thể được sử dụng để dẫn xuất hình ảnh dư thông qua sự chênh lệch với hình ảnh ban đầu trong thiết bị mã hóa hoặc sử dụng cho hình ảnh đã tái lập thông qua việc bổ sung với tín hiệu dư trong thiết bị giải mã.

Fig.9a và Fig.9b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại theo một phương án thực hiện.

Dựa vào Fig.9a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S900). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên FIG.9b.

Fig.9b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào FIG.9b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập TH cho khối sắc độ hiện tại (bước, S905). TH có thể là giá trị xác định trước hoặc dẫn xuất dựa trên thông tin bổ sung cho TH. TH có thể được thiết lập bằng 4 hoặc 8.

Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S910).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N , chiều rộng của khối hiện tại, có lớn hơn TH hay không (bước, S915).

Trong trường hợp mà N lớn hơn TH, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S920). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4. Nghĩa là, trong trường hợp mà N lớn hơn TH, N_{th} có thể bằng 4.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S925).

Ngoài ra, trong trường hợp mà N không lớn hơn TH, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ các mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S930). Nghĩa là, trong trường hợp mà N không lớn hơn TH, N_{th} có thể bằng 2. Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S925).

Trong khi đó, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ $M \times N$ hoặc kích cỡ $N \times M$ (bước, S935). Ở đây, M có thể thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có lớn hơn TH hay không (bước, S940).

Trong trường hợp mà N lớn hơn TH, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham

chiều để tính tham số CCLM (bước, S945). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4. Nghĩa là, trong trường hợp mà N lớn hơn TH , N_{th} có thể bằng 4.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S925).

Ngoài ra, trong trường hợp mà N không lớn hơn TH , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ các mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S950). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2. Nghĩa là, trong trường hợp mà N lớn hơn TH , N_{th} có thể bằng 2. Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S925).

Lại dựa vào Fig.9a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S960). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Trong khi đó, theo sáng chế, khi dẫn xuất tham số CCLM, một phương án thực hiện mà khác với phương án thực hiện nêu trên để giảm độ phức tạp của phép tính để dẫn xuất tham số CCLM có thể được đề xuất.

Cụ thể là, để giải quyết vấn đề tăng lượng phép tính tham số CCLM khi kích cỡ khối sắc độ tăng mô tả trên đây, phương án thực hiện nêu trên đề xuất phương pháp tạo cấu hình giới hạn trên lựa chọn điểm ảnh N_{th} theo cách thích ứng. Ngoài ra, trong trường hợp mà $N = 2$ (ở đây, N là giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ), để ngăn chặn trường hợp xấu nhất (trường hợp việc dự đoán CCLM được thực hiện cho tất cả các khối sắc độ, sau khi tất cả các khối sắc độ trong CTU được chia thành kích cỡ 2×2) xuất hiện trong dự đoán CCLM cho khối sắc độ kích cỡ 2×2 , phương án thực hiện nêu trên đề xuất phương pháp tạo cấu hình N_{th} theo cách thích ứng, và nhờ đó, số lượng phép tính để tính tham số CCLM trong trường hợp xấu nhất có thể được giảm khoảng 40%.

Ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 1 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 1)
- Trong trường hợp mà $N \leq 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).
- Trong trường hợp mà $N = 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).
- Trong trường hợp mà $N > 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 2 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 2)
- Trong trường hợp mà $N \leq 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).
- Trong trường hợp mà $N = 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).
- Trong trường hợp mà $N = 8$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$).
- Trong trường hợp mà $N > 8$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập ở 8 ($N_{th} = 8$).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 3 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 3)
- Trong trường hợp mà $N \leq 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).
- Trong trường hợp mà $N > 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 4 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 4)
- Trong trường hợp mà $N \leq 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).
- Trong trường hợp mà $N > 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$).

Phương pháp 1 tới phương pháp 4 mô tả trên đây theo phương án thực hiện nêu trên có thể giảm độ phức tạp của trường hợp xấu nhất khoảng 40%, và do N_{th} có thể được áp dụng theo cách thích ứng với mỗi kích cỡ khối sắc độ, tổn thất mã hóa có thể được tối thiểu. Ngoài ra, ví dụ, do phương pháp 2 có thể áp dụng N_{th} lên tới 8 theo cách thay đổi được, điều này có thể thích hợp với việc mã hóa hình ảnh chất lượng cao. Do phương pháp 3 và phương pháp 4 có thể giảm N_{th} về 4 hoặc 2, độ phức tạp CCLM có thể được giảm đáng kể, và có thể thích hợp với chất lượng hình ảnh thấp hoặc chất lượng hình ảnh trung bình.

Như được mô tả trong phương pháp 1 tới phương pháp 4, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình theo cách thích ứng với kích cỡ khối, và nhờ đó, số lượng mẫu tham chiếu để dẫn xuất tham số CCLM tối ưu có thể được lựa chọn.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập giới hạn trên N_{th} để lựa chọn mẫu lân cận, và sau đó, tính tham số CCLM bằng cách lựa chọn khối mẫu sắc độ lân cận như được mô tả trên đây.

Số lượng phép tính tham số CCLM theo kích cỡ khối sắc độ trong trường hợp mà phương án thực hiện mô tả trên đây được áp dụng vào đó có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 17]

Kích cỡ khối	Số lượng các phép tính (nhân + cộng)				
	CCLM ban đầu	Phương pháp đề xuất 1 ($N_{th}=1, 2, 4$)	Phương pháp đề xuất 2 ($N_{th}=1, 2, 4, 8$)	Phương pháp đề xuất 3 ($N_{th}=1, 2$)	Phương pháp đề xuất 4 ($N_{th}=1, 4$)
$N = 2$	24	14	14	14	14
$N = 4$	44	24	24	24	44
$N = 8$	84	44	44	24	44
$N = 16$	164	44	84	24	44
$N = 32$	324	44	84	24	44

Như được thể hiện trong Bảng 17 bên trên, trong trường hợp mà các phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên được sử dụng, được xác định rằng số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM không tăng ngay cả khi kích cỡ khối được tăng.

Trong khi đó, theo phương án thực hiện nêu trên, mà không cần truyền thông tin bổ sung, giá trị kỳ vọng có thể được sử dụng trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, hoặc nó có thể được truyền xem có sử dụng phương pháp đề xuất hay không và thông tin thể hiện giá trị N_{th} trong đơn vị gồm CU, lát, ảnh và trình tự.

Ví dụ, trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có sử dụng phương pháp đề xuất hay không được sử dụng trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM (chẳng hạn, trong trường hợp mà dự đoán CCLM được áp dụng với khối sắc độ hiện tại), `cclm_reduced_sample_flag` có thể được phân tích và phương án thực hiện mô tả trên đây có thể được thực hiện như sau.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 0 (sai), sẽ tạo cấu hình $N_{th} = 4$ cho tất cả các khối, và việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp lựa chọn mẫu lân cận của phương án thực hiện nêu trên đề xuất trên FIG.8 mô tả trên đây.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 1 (đúng), việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp 3 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, như được mô tả dưới đây, phương pháp trong số phương pháp 1 tới phương pháp 4 có thể được lựa chọn dựa trên

thông tin truyền qua cú pháp cấp cao (HLS), và dựa trên phương pháp đã lựa chọn, tham số CCLM có thể được tính.

Ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua phần đầu lát có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 18]

slice_header() {	Mô tả
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f(2)
...	

Cclm_reduced_sample_threshold có thể thể hiện phần tử cú pháp của thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua Tập tham số ảnh (PPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 19]

pic_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f(2)
...	

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua Tập tham số trình tự (SPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 20]

<code>sps_parameter_set_rbsp() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	f(2)
...	

Phương pháp lựa chọn dựa trên giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` (chẳng hạn, giá trị dẫn xuất bằng cách giải mã `cclm_reduced_sample_threshold`) truyền qua phần đầu lát, PPS hoặc SPS có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 21]

<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	Phương pháp đề xuất
0	1 ($N_{th}=1,2,4$)
1	2 ($N_{th}=1,2,4,8$)
2	3 ($N_{th}=1,2$)
3	4 ($N_{th}=1,4$)

Dựa vào Bảng.21, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 0, phương pháp 1 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 1, phương pháp 2 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 2, phương pháp 3 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại, và trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 3, phương pháp 4 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại.

Phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng chế độ CCLM vốn là chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ, và khối sắc độ dự đoán nhờ chế độ CCLM có thể được sử dụng để dẫn xuất hình ảnh dư thông qua sự chênh lệch với hình ảnh ban đầu trong thiết bị mã hóa hoặc sử dụng để dẫn xuất hình ảnh đã tái lập thông qua việc bổ sung với tín hiệu dư trong thiết bị giải mã.

Trong khi đó, trong trường hợp mà thông tin thể hiện một trong số các phương pháp được truyền trong đơn vị gồm CU, lát, ảnh và trình tự, thiết bị mã hóa có thể xác

định một trong số phương pháp 1 tới phương pháp 4 và truyền thông tin tới thiết bị giải mã như sau.

- Trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem phương pháp của phương án thực hiện mô tả trên đây có được áp dụng hay không được truyền trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM (chẳng hạn, dự đoán CCLM được áp dụng với khối sắc độ hiện tại), thiết bị mã hóa có thể xác định cạnh hiệu quả mã hóa tốt giữa hai trường hợp sau qua RDO và truyền thông tin của phương pháp đã xác định tới thiết bị giải mã.

1) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi N_{th} được thiết lập bằng 4 cho tất cả các khối và tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu của phương án thực hiện nêu trên đề xuất trên FIG.8 mô tả trên đây, `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 0 (sai) được truyền.

2) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi được tạo cấu hình rằng phương pháp 3 được áp dụng và việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu của phương án thực hiện nêu trên, `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 1 (đúng) được truyền.

– Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem phương pháp của phương án thực hiện mô tả trên đây có được áp dụng hay không được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, thiết bị mã hóa có thể bổ sung cú pháp cấp cao (HLS) như được thể hiện trong Bảng 18, Bảng 19 hoặc Bảng 20 mô tả trên đây và truyền thông tin thể hiện một phương pháp trong số các phương pháp. Thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình phương pháp đã áp dụng trong số các phương pháp bằng cách xem xét kích cỡ của hình ảnh đầu vào hoặc theo bitrate mục tiêu mã hóa.

1) Ví dụ, trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào có chất lượng HD hoặc cao hơn, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 2 ($N_{th} = 1, 2, 4$ hoặc 8), và trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào có chất lượng HD hoặc thấp hơn, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 1 ($N_{th} = 1, 2$ hoặc 4).

2) Trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa chất lượng cao được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 2 ($N_{th} = 1, 2, 4$ hoặc 8), và trong trường hợp mà hình

ảnh mã hóa chất lượng bình thường được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 4 ($N_{th} = 1$ hoặc 4).

Phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng cho chế độ CCLM vốn là chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ, và khối sắc độ dự đoán nhờ chế độ CCLM có thể được sử dụng để dẫn xuất hình ảnh dư thông qua sự chênh lệch với hình ảnh ban đầu trong thiết bị mã hóa hoặc sử dụng cho hình ảnh đã tái lập thông qua việc bổ sung với tín hiệu dư trong thiết bị giải mã.

Fig.10a và Fig.10b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 1 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.10a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S1000). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên FIG.10b.

Fig.10b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào FIG.10b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S1005).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng N (bước, S1010) và xác định xem N có nhỏ hơn 2 hay không ($N < 2$) (bước, S1015).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ $M \times N$ hoặc kích cỡ $N \times M$ (bước, S1020). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có nhỏ hơn 2 hay không (bước, S1015). Ở đây, M thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Trong trường hợp mà N nhỏ hơn 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ các mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1025). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1030).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không nhỏ hơn 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 4 hoặc nhỏ hơn hay không ($N \leq 4$) (bước, S1035).

Trong trường hợp mà N bằng 4 hoặc nhỏ hơn, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liên kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1040). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2. Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1030).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà N lớn hơn 4, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liên kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1045). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4 ($N_{th} = 4$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1030).

Lại dựa vào FIG.10a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S1050). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.11a và Fig.11b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 2 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.11a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S1100). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên Fig.11b.

Fig.11b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.11b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S1105).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng N (bước, S1110) và xác định xem N có nhỏ hơn 2 hay không ($N < 2$) (bước, S1115).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ $M \times N$ hoặc kích cỡ $N \times M$ (bước, S1120). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có nhỏ hơn 2 hay không (bước, S1115). Ở đây, M thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Trong trường hợp mà N nhỏ hơn 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1125). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1130).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không nhỏ hơn 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 4 hoặc nhỏ hơn hay không ($N \leq 4$) (bước, S1135).

Trong trường hợp mà N bằng 4 hoặc nhỏ hơn, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1140). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2. Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1130).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N lớn hơn 4, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 8 hoặc nhỏ hơn hay không ($N \leq 8$) (bước, S1145).

Trong trường hợp mà N bằng 8 hoặc nhỏ hơn, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1150). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4 ($N_{th} = 4$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1130).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà N lớn hơn 8, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1155). Ở đây, N_{th} có thể bằng 8

($N_{th} = 8$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1130).

Lại dựa vào FIG.11a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S1160). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.12a và Fig.12b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 3 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.12a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S1200). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên Fig.12b.

Fig.12b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.12b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S1205).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng N (bước, S1210) và xác định xem N có nhỏ hơn 2 hay không ($N < 2$) (bước, S1215).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ $M \times N$ hoặc kích cỡ $N \times M$ (bước, S1220). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có nhỏ hơn 2 hay không (bước, S1215). Ở đây, M thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Trong trường hợp mà N nhỏ hơn 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1225). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1230).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không nhỏ hơn 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1235). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2. Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1230).

Lại dựa vào Fig.12a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S1240). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.13a và Fig.13b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 4 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.13a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S1300). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên Fig.13b.

Fig.13b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.13b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S1305).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng N (bước, S1310) và xác định xem N nhỏ hơn 2 hay không ($N < 2$) (bước, S1315).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ $M \times N$ hoặc kích cỡ $N \times M$ (bước, S1320). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có nhỏ hơn 2 hay không (bước, S1315). Ở đây, M thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Trong trường hợp mà N nhỏ hơn 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1325). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1330).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không nhỏ hơn 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1335). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4. Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1330).

Lại dựa vào Fig.13a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S1340). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Trong khi đó, theo sáng chế, khi dẫn xuất tham số CCLM, một phương án thực hiện mà khác với phương án thực hiện nêu trên để giảm độ phức tạp của phép tính để dẫn xuất tham số CCLM có thể được đề xuất.

Cụ thể là, để giải quyết vấn đề tăng số lượng phép tính tham số CCLM khi kích cỡ khối sắc độ tăng mô tả trên đây, phương án thực hiện nêu trên đề xuất phương pháp tạo cấu hình giới hạn trên lựa chọn điểm ảnh N_{th} theo cách thích ứng.

Ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 1 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 1)
- Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ có kích cỡ 2×2 , N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).
- Trong trường hợp mà $N = 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N < M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).

– Trong trường hợp mà $N > 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

– Phương pháp 2 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 2)

– Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ có kích cỡ 2×2 , N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).

– Trong trường hợp mà $N = 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N < M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).

– Trong trường hợp mà $N = 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).

– Trong trường hợp mà $N > 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

– Phương pháp 3 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 3)

– Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ có kích cỡ 2×2 , N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).

– Trong trường hợp mà $N = 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N < M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).

– Trong trường hợp mà $N = 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$).

– Trong trường hợp mà $N > 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$ (ở đây, chẳng hạn, $N \leq M$), N_{th} có thể được thiết lập ở 8 ($N_{th} = 8$).

Phương pháp 1 tới phương pháp 3 mô tả trên đây theo phương án thực hiện nêu trên có thể giảm độ phức tạp của trường hợp xấu nhất trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 khoảng 40%, và do N_{th} có thể được áp dụng theo cách thích ứng với mỗi kích cỡ khối sắc độ, tổn thất mã hóa có thể được tối thiểu. Ngoài ra, ví dụ, do

phương pháp 1 và phương pháp 3 có thể áp dụng N_{th} với 4 trong trường hợp $N > 2$, điều này có thể thích hợp với mã hóa hình ảnh chất lượng cao. Do phương pháp 2 có thể giảm N_{th} về 2 ngay cả trong trường hợp $N = 4$, độ phức tạp CCLM có thể được giảm đáng kể, và có thể thích hợp với chất lượng hình ảnh thấp hoặc chất lượng hình ảnh trung bình.

Như được mô tả trong phương pháp 1 tới phương pháp 3, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình theo cách thích ứng với kích cỡ khối, và nhờ đó, số lượng mẫu tham chiếu để dẫn xuất tham số CCLM tối ưu có thể được lựa chọn.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập giới hạn trên N_{th} để lựa chọn mẫu lân cận, và sau đó, tính tham số CCLM bằng cách lựa chọn khối mẫu sắc độ lân cận như được mô tả trên đây.

Số lượng phép tính tham số CCLM theo kích cỡ khối sắc độ trong trường hợp mà phương án thực hiện mô tả trên đây được áp dụng vào đó có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 22]

Kích cỡ khối	Số lượng phép tính (nhân + cộng)			
	CCLM ban đầu	Phương pháp đề xuất 1 ($N_{th}=1,2,4$)	Phương pháp đề xuất 2 ($N_{th}=1,2,2,4$)	Phương pháp đề xuất 2 ($N_{th}=1,2,4,8$)
2×2	24	14	14	14
$N = 2$	24	24	24	24
$N = 4$	44	44	24	44
$N = 8$	84	44	44	84
$N = 16$	164	44	44	84
$N = 32$	324	44	44	84

Như được thể hiện trong Bảng 22 bên trên, trong trường hợp mà các phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên được sử dụng, được xác định rằng số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM không tăng ngay cả khi kích cỡ khối được tăng.

Trong khi đó, theo phương án thực hiện nêu trên, mà không cần truyền thông tin bổ sung, giá trị kỳ vọng có thể được sử dụng trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã,

hoặc nó có thể được truyền xem có sử dụng phương pháp đề xuất hay không và thông tin thể hiện giá trị N_{th} trong đơn vị gồm CU, lát, ảnh và trình tự.

Ví dụ, trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có sử dụng phương pháp đề xuất hay không được sử dụng trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM (chẳng hạn, trong trường hợp mà dự đoán CCLM được áp dụng với khối sắc độ hiện tại), `cclm_reduced_sample_flag` có thể được phân tích và phương án thực hiện mô tả trên đây có thể được thực hiện như sau.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 0 (sai), sẽ tạo cấu hình $N_{th} = 2$ cho tất cả các khối, và việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp lựa chọn mẫu lân cận của phương án thực hiện nêu trên đề xuất trên FIG.8 mô tả trên đây.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 1 (đúng), việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp 1 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng được truyền trong đơn vị của lát, ảnh hoặc trình tự, như được mô tả dưới đây, phương pháp trong số phương pháp 1 tới phương pháp 3 có thể được lựa chọn dựa trên thông tin truyền qua cú pháp cấp cao (HLS), và dựa trên phương pháp đã lựa chọn, tham số CCLM có thể được tính.

Ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua phân đầu lát có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 23]

<code>slice_header() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	$f(2)$
...	

Cclm_reduced_sample_threshold có thể thể hiện phần tử cú pháp của thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua Tập tham số ảnh (PPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 24]

pic_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f(2)
...	
}	

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua Tập tham số trình tự (SPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 25]

sps_parametor_set_rbsp() {	Mô tả
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f(2)
...	
}	

Phương pháp lựa chọn dựa trên giá trị cclm_reduced_sample_threshold (chẳng hạn, giá trị dẫn xuất bằng cách giải mã cclm_reduced_sample_threshold) truyền qua phần đầu lát, PPS hoặc SPS có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 26]

cclm_reduced_sample_threshold	Phương pháp đề xuất
0	Không áp dụng
1	1 ($N_{th}=1,2,4$)
2	2 ($N_{th}=1,2,2,4$)
3	3 ($N_{th}=1,2,4,8$)

Dựa vào Bảng 26, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 0, các phương pháp của phương án thực hiện mô tả trên đây có thể không được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 1, phương pháp 1 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 2, phương pháp 2 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại, và trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 3, phương pháp 3 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại.

Phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng chế độ CCLM vốn là chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ, và khối sắc độ dự đoán nhờ chế độ CCLM có thể được sử dụng để dẫn xuất hình ảnh dư thông qua sự chênh lệch với hình ảnh ban đầu trong thiết bị mã hóa hoặc sử dụng để dẫn xuất hình ảnh đã tái lập thông qua việc bổ sung với tín hiệu dư trong thiết bị giải mã.

Trong khi đó, trong trường hợp mà thông tin thể hiện một trong số các phương pháp được truyền trong đơn vị gồm CU, lát, ảnh và trình tự, thiết bị mã hóa có thể xác định một trong số phương pháp 1 tới phương pháp 3 và truyền thông tin tới thiết bị giải mã như sau.

- Trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem phương pháp của phương án thực hiện mô tả trên đây có được áp dụng hay không được truyền trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM (chẳng hạn, dự đoán CCLM được áp dụng với khối sắc độ hiện tại), thiết bị mã hóa có thể xác định cạnh hiệu quả mã hóa tốt giữa hai trường hợp sau qua RDO và truyền thông tin của phương pháp đã xác định tới thiết bị giải mã.

- 1) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi N_{th} được thiết lập bằng 2 cho tất cả các khối và việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu của phương án thực hiện nêu trên đề xuất trên FIG.8 mô tả trên đây, `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 0 (sai) được truyền.

- 2) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi được tạo cấu hình rằng phương pháp 1 được áp dụng và việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa

chọn mẫu tham chiếu của phương án thực hiện nêu trên, `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 1 (đúng) được truyền.

– Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem phương pháp của phương án thực hiện mô tả trên đây có được áp dụng hay không được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, thiết bị mã hóa có thể bổ sung cú pháp cấp cao (HLS) như được thể hiện trong Bảng 23, Bảng 24 hoặc Bảng 25 mô tả trên đây và truyền thông tin thể hiện một phương pháp trong số các phương pháp. Thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình phương pháp đã áp dụng trong số các phương pháp bằng cách xem xét kích cỡ hình ảnh đầu vào hoặc theo bitrate mục tiêu mã hóa.

1) Ví dụ, trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào có chất lượng HD hoặc cao hơn, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 3 ($N_{th} = 1, 2, 4$ hoặc 8), và trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào có chất lượng HD hoặc thấp hơn, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 1 ($N_{th} = 1, 2$ hoặc 4).

2) Trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa chất lượng cao được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 3 ($N_{th} = 1, 2, 4$ hoặc 8), và trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa chất lượng bình thường được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 2 ($N_{th} = 1, 2, 2$ hoặc 4) hoặc phương pháp 1 ($N_{th} = 1, 2$ hoặc 4).

Phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng cho chế độ CCLM vốn là chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ, và khối sắc độ dự đoán nhờ chế độ CCLM có thể được sử dụng để dẫn xuất hình ảnh dư thông qua sự chênh lệch với hình ảnh ban đầu trong thiết bị mã hóa hoặc sử dụng cho hình ảnh đã tái lập thông qua việc bổ sung với tín hiệu dư trong thiết bị giải mã.

Fig.14a và Fig.14b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 1 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.14a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S1400). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên FIG.14b.

Fig.14b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.14b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S1405).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng N (bước, S1410) và xác định xem kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có bằng 2×2 hay không (bước, S1415).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ $M \times N$ hoặc kích cỡ $N \times M$ (bước, S1420). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có bằng 2×2 hay không (bước, S1415). Ở đây, M thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1425). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1430).

Trong khi đó, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại không 2×2 , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có bằng 2 hay không ($N \neq 2$) (bước, S1435).

Trong trường hợp mà N bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1440). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2 ($N_{th} = 2$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1430).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà N không bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1445). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4

($N_{th} = 4$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1430).

Lại dựa vào Fig.14a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S1450). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.15a và Fig.15b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 2 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.15a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S1500). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên FIG.15b.

Fig.15b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.15b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S1505).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng N (bước, S1510) và xác định xem kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có bằng 2x2 hay không (bước, S1515).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ MxN hoặc kích cỡ NxM (bước, S1520). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có bằng 2x2 hay không (bước, S1515). Ở đây, M thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2x2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề

với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1525). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1530).

Trong khi đó, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại không 2×2 , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có bằng 2 hay không ($N == 2$) (bước, S1535).

Trong trường hợp mà N bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1540). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2 ($N_{th} = 2$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1530).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 4 hay không ($N == 4$) (bước, S1545).

Trong trường hợp mà N bằng 4, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1550). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2 ($N_{th} = 2$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1530).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà N không 4, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1555). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4 ($N_{th} = 4$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1530).

Lại dựa vào FIG.15a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S1560). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại

dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.16a và Fig.16b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 3 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.16a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S1600). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên Fig.16b.

Fig.16b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.16b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khối sắc độ hiện tại có là khối sắc độ vuông hay không (bước, S1605).

Trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối sắc độ vuông, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng N (bước, S1610) và xác định xem kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có bằng 2×2 hay không (bước, S1615).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại không phải khối sắc độ vuông, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất theo kích cỡ $M \times N$ hoặc kích cỡ $N \times M$ (bước, S1620). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem kích cỡ của khối sắc độ hiện tại có bằng 2×2 hay không (bước, S1615). Ở đây, M thể hiện giá trị lớn hơn N ($N < M$).

Trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1625). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1630).

Trong khi đó, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại không bằng 2×2 , thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã xác định xem N có bằng 2 hay không ($N = 2$) (bước, S1635).

Trong trường hợp mà N bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1640). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2 ($N_{th} = 2$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1630).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 4 hay không ($N == 4$) (bước, S1645).

Trong trường hợp mà N bằng 4, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1650). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4 ($N_{th} = 4$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1630).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà N không 4, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn $2N_{th}$ mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S1655). Ở đây, N_{th} có thể bằng 8 ($N_{th} = 8$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S1630).

Lại dựa vào Fig.16a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S1660). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Trong khi đó, trong trường hợp mà lấy mẫu phụ được yêu cầu khi dẫn xuất mẫu tham chiếu lân cận để tính tham số CCLM, sáng chế đề xuất một phương án thực hiện để lựa chọn mẫu lấy mẫu phụ hiệu quả hơn.

Fig.17 minh họa một ví dụ để lựa chọn mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ.

Dựa vào (a) trên Fig.17, trong khối sắc độ có kích cỡ 2×2 ($N = 2$), các tham số CCLM α và β cho khối sắc độ có thể được tính dựa trên 4 mẫu tham chiếu lân cận. Các

mẫu tham chiếu lân cận có thể bao gồm 4 mẫu tham chiếu lân cận của khối độ chói và 4 mẫu tham chiếu lân cận của khối sắc độ. Ngoài ra, tương tự các phương án thực hiện mô tả trên đây, trong trường hợp mà N_{th} cho khối sắc độ có kích cỡ 2×2 được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$), dựa vào (b) trên Fig.17, các tham số CCLM α và β cho khối sắc độ có thể được tính dựa trên 2 mẫu tham chiếu lân cận. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.17, trong trường hợp sử dụng các mẫu tham chiếu lân cận mà được lấy mẫu phụ trong một nửa, do các mẫu tham chiếu lân cận được đặt ở bên phải phía trên của khối sắc độ hiện tại, xuất hiện vấn đề là sự đa dạng của các mẫu tham chiếu lân cận không được xem xét khi tính tham số CCLM, vốn có thể là nguyên nhân của sự giảm độ chính xác của tham số CCLM.

Các hình vẽ từ Fig.18a tới Fig.18c minh họa các mẫu tham chiếu lân cận dẫn xuất bằng cách lấy mẫu phụ hiện nay và các mẫu tham chiếu lân cận dẫn xuất bằng cách lấy mẫu phụ theo phương án thực hiện nêu trên.

Như được thể hiện trên Fig.18a và Fig.18b, mẫu lân cận mà cách xa với bên trái phía trên của khối sắc độ hiện tại được lựa chọn theo cách ưu tiên bằng cách lấy mẫu phụ theo phương án thực hiện nêu trên, các giá trị mẫu đa dạng hơn có thể được lựa chọn khi tính tham số CCLM.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.18c, phương án thực hiện nêu trên đề xuất lấy mẫu phụ mà lựa chọn cạnh cách xa với bên trái phía trên thậm chí cho khối sắc độ không vuông như kích cỡ $n \times 2$ hoặc kích cỡ $2 \times n$. Nhờ đó, các giá trị mẫu đa dạng hơn có thể được lựa chọn khi tính tham số CCLM, và nhờ đó, độ chính xác khi tính tham số CCLM có thể được cải thiện.

Trong khi đó, việc lấy mẫu phụ hiện nay có thể được thực hiện dựa trên công thức sau.

[Công thức 5]

$$Idx_w = (x * width) / subsample_num$$

$$Idx_h = (y * height) / subsample_num$$

Ở đây, Idx_w có thể thể hiện mẫu tham chiếu lân cận (hoặc vị trí của mẫu tham chiếu lân cận) liền kề với khối sắc độ hiện tại phía trên mà được dẫn xuất bằng cách lấy

mẫu phụ, và Idx_h có thể thể hiện mẫu tham chiếu lân cận (hoặc vị trí của mẫu tham chiếu lân cận) liền kề với khối sắc độ hiện tại bên trái mà được dẫn xuất bằng cách lấy mẫu phụ. Ngoài ra, chiều rộng có thể thể hiện chiều rộng của khối sắc độ hiện tại, và chiều cao có thể thể hiện chiều cao của khối sắc độ hiện tại. Ngoài ra, $subsample_num$ có thể thể hiện số lượng các mẫu tham chiếu lân cận (số lượng các mẫu tham chiếu lân cận liền kề với một cạnh) mà được dẫn xuất bằng cách lấy mẫu phụ.

Ví dụ, việc lấy mẫu phụ thực hiện dựa trên Công thức 5 bên trên có thể được thực hiện như sau.

x của Công thức 5 bên trên là biến và có thể được tăng từ 0 tới số lượng mẫu tham chiếu của các mẫu tham chiếu lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại sau khi lấy mẫu phụ. Là một ví dụ, trong trường hợp mà 2 mẫu tham chiếu lân cận đỉnh được lựa chọn trong khối sắc độ hiện tại mà chiều rộng của nó bằng 16, chiều rộng của Công thức 5 bằng 16, và x có thể thay đổi từ 0 tới 1. Ngoài ra, do $Subsample_num$ bằng 2, 0 và 8 có thể được lựa chọn làm giá trị Idx_w . Theo đó, trong trường hợp mà thành phần x và thành phần y của vị trí mẫu bên trái phía trên của khối sắc độ hiện tại bằng 0, mẫu tham chiếu lân cận đỉnh mà tọa độ x của nó bằng 0 và mẫu tham chiếu lân cận đỉnh mà tọa độ x của nó bằng 8 có thể được lựa chọn trong số các mẫu tham chiếu lân cận đỉnh bằng cách lấy mẫu phụ.

y của Công thức 5 bên trên là biến và có thể được tăng từ 0 tới số lượng mẫu tham chiếu của các mẫu tham chiếu lân cận bên trái của khối sắc độ hiện tại sau khi lấy mẫu phụ. Là một ví dụ, trong trường hợp mà 4 mẫu tham chiếu lân cận bên trái được lựa chọn trong khối sắc độ hiện tại mà chiều cao của nó bằng 32, chiều cao của Công thức 5 bằng 32, và y có thể thay đổi từ 0 tới 3. Ngoài ra, do $Subsample_num$ bằng 4, 0, 8, 16 và 24 có thể được lựa chọn làm giá trị Idx_h . Theo đó, trong trường hợp mà thành phần x và thành phần y của vị trí mẫu bên trái phía trên của khối sắc độ hiện tại bằng 0, mẫu tham chiếu lân cận bên trái mà tọa độ y của nó bằng 0, mẫu tham chiếu lân cận bên trái mà tọa độ y của nó bằng 8, mẫu tham chiếu lân cận bên trái mà tọa độ y của nó bằng 16 và mẫu tham chiếu lân cận bên trái mà tọa độ y của nó bằng 24 có thể được lựa chọn trong số các mẫu tham chiếu lân cận bên trái bằng cách lấy mẫu phụ.

Dựa vào Công thức 5 bên trên, chỉ các mẫu gần với phần bên trái phía trên của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn bằng cách lấy mẫu phụ.

Do đó, theo phương án thực hiện nêu trên, việc lấy mẫu phụ có thể được thực hiện dựa trên công thức khác với Công thức 5 bên trên. Ví dụ, việc lấy mẫu phụ đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện dựa trên công thức sau.

[Công thức 6]

$$\begin{aligned} \text{Idx}_w &= \text{width} - 1 - (x * \text{width}) / \text{subsample_num_width} \\ \text{Idx}_h &= \text{height} - 1 - (y * \text{height}) / \text{subsample_num_height} \end{aligned}$$

Ở đây, `subsample_num_width` có thể thể hiện số lượng mẫu tham chiếu lân cận đỉnh dẫn xuất bằng cách lấy mẫu phụ, và `subsample_num_height` có thể thể hiện số lượng mẫu tham chiếu lân cận bên trái dẫn xuất bằng cách lấy mẫu phụ.

Ngoài ra, `x` là biến và có thể được tăng từ 0 tới số lượng mẫu tham chiếu của các mẫu tham chiếu lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại sau khi lấy mẫu phụ. Ngoài ra, `y` là biến và có thể được tăng từ 0 tới số lượng mẫu tham chiếu của các mẫu tham chiếu lân cận bên trái của khối sắc độ hiện tại sau khi lấy mẫu phụ.

Ví dụ, dựa vào Công thức 6 bên trên, trong trường hợp mà 2 mẫu tham chiếu lân cận đỉnh được lựa chọn trong khối sắc độ hiện tại mà chiều rộng của nó bằng 16, chiều rộng của Công thức 6 bằng 16, và `x` có thể thay đổi từ 0 tới 1. Ngoài ra, do `subsample_num_width` bằng 2, 15 và 7 có thể được lựa chọn làm giá trị `Idx_w`. Theo đó, trong trường hợp mà thành phần `x` và thành phần `y` của vị trí mẫu bên trái phía trên của khối sắc độ hiện tại bằng 0, mẫu tham chiếu lân cận đỉnh mà tọa độ `x` của nó bằng 15 và mẫu tham chiếu lân cận đỉnh mà tọa độ `x` của nó bằng 7 có thể được lựa chọn trong số các mẫu tham chiếu lân cận đỉnh bằng cách lấy mẫu phụ. Nghĩa là, trong số các mẫu tham chiếu lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại, mẫu tham chiếu lân cận đỉnh mà nằm cách xa với bên trái phía trên của khối sắc độ hiện tại có thể được lựa chọn.

Ngoài ra, ví dụ, dựa vào Công thức 6 bên trên, trong trường hợp mà 4 mẫu tham chiếu lân cận bên trái được lựa chọn trong khối sắc độ hiện tại mà chiều cao của nó bằng 32, chiều cao của Công thức 6 bằng 32, và `y` có thể thay đổi từ 0 tới 3. Ngoài ra, do `subsample_num_height` bằng 4, 31, 23, 15 và 7 có thể được lựa chọn làm giá trị `Idx_h`.

Theo đó, trong trường hợp mà thành phần x và thành phần y của vị trí mẫu bên trái phía trên của khối sắc độ hiện tại bằng 0, mẫu tham chiếu lân cận bên trái mà tọa độ y của nó bằng 31, mẫu tham chiếu lân cận bên trái mà tọa độ y của nó bằng 23, mẫu tham chiếu lân cận bên trái mà tọa độ y của nó bằng 15 và mẫu tham chiếu lân cận bên trái mà tọa độ y của nó bằng 7 có thể được lựa chọn trong số các mẫu tham chiếu lân cận bên trái bằng cách lấy mẫu phụ.

Trong khi đó, `subsample_num_width` và `subsample_num_height` của Công thức 6 bên trên có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, `subsample_num_width` và `subsample_num_height` có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 27]

Kích cỡ khối màu	(<code>subsample_num_width</code> , <code>subsample_num_height</code>)
2x2, 2xN, Nx2 (N>2)	(2,2)
4x4, 4xN, Nx4 (N>4)	(4,4)
8x8, 8xN, Nx8 (N>8)	(8,8)
16x16, 16xN, Nx16 (N>16)	(16,16)
32x32, 32xN, Nx32 (N>32)	(32,32)
64x64	(64,64)

Dựa vào Bảng 27, việc lấy mẫu phụ có thể được thực hiện cho các mẫu tham chiếu lân cận liền kề với cạnh dài theo cạnh ngắn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại. Nghĩa là, số lượng các mẫu tham chiếu lân cận lựa chọn trong số các mẫu tham chiếu lân cận liền kề với cạnh dài có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, nó có thể được dẫn xuất dưới dạng `subsample_num_width = subsample_num_height = min (chiều rộng, chiều cao)`.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, trong trường hợp mà N_{th} được dẫn xuất, `subsample_num_width` và `subsample_num_height` có thể được dẫn xuất dựa trên N_{th} . Ví dụ, `subsample_num_width` và `subsample_num_height` có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau dựa trên N_{th} .

[Bảng 28]

$$\begin{aligned} \text{subsample_num_width} &= \min(\text{width}, \text{height}) \text{ if } N_{th} \geq \text{width} \\ \text{subsample_num_width} &= \min(N_{th}, \text{height}) \text{ if } N_{th} < \text{width} \\ \text{subsample_num_height} &= \min(\text{width}, \text{height}) \text{ if } N_{th} \geq \text{height} \\ \text{subsample_num_height} &= \min(N_{th}, \text{width}) \text{ if } N_{th} < \text{height} \end{aligned}$$

Ở đây, $\min(A, B)$ có thể thể hiện giá trị nhỏ hơn giữa A và B .

Theo cách lựa chọn, ví dụ, dựa trên bảng tìm kiếm định trước (LUT), việc lấy mẫu phụ có thể được thực hiện để dẫn xuất số lượng tối ưu của các mẫu tham chiếu lân cận theo hình dạng của khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, LUT có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 29]

Kích cỡ khối màu	(subsample_num_width, subsample_num_height)
2x2, 2x4, 2x8, 2x16, 2x32	(2,2), (2,2), (2,6), (2,14), (2,30)
4x2, 8x2, 16x2, 32x2	(2,2), (6,2), (14,2), (30,2)
4x4, 4x8, 4x16, 4x32	(4,4), (4,4), (4,12), (4,28)
8x4, 16x4, 32x4	(4,4), (12,4), (28,4)
8x8, 8x16, 8x32	(8,8), (8,8), (8,24)
16x8, 32x8	(8,8), (24,8)
16x16, 16x32	(16,16), (16,16)
32x16	(16,16)
32x32	(32,32)

Dựa vào Bảng 29 bên trên, số lượng đã lựa chọn của các mẫu tham chiếu lân cận có thể được tăng khi so với việc lấy mẫu phụ mô tả trên đây, và nhờ đó, tham số CCLM có thể được tính với độ chính xác cao hơn. Khi lấy mẫu phụ để dẫn xuất 6 mẫu tham chiếu lân cận trong ví dụ mô tả trên đây, 6 vị trí thứ nhất (idx_w hoặc idx_h) có thể được lựa chọn khi lấy mẫu phụ để dẫn xuất 8 mẫu tham chiếu lân cận, và khi lấy mẫu phụ để dẫn xuất 12 hoặc 14 mẫu tham chiếu lân cận, 12 hoặc 14 vị trí thứ nhất có thể được lựa chọn trong số lấy mẫu phụ để dẫn xuất 16 mẫu tham chiếu lân cận. Ngoài ra, khi lấy mẫu phụ để dẫn xuất 24 hoặc 28 mẫu tham chiếu lân cận, 24 hoặc 28 vị trí thứ nhất có thể được lựa chọn khi lấy mẫu phụ để dẫn xuất 32 mẫu tham chiếu lân cận.

Theo cách lựa chọn, để ngăn ngừa sự tăng độ phức tạp phần cứng, việc lấy mẫu phụ để dẫn xuất số lượng đơn giản hóa của các mẫu tham chiếu lân cận có thể được thực hiện. Ví dụ, LUT có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 30]

Kích cỡ khối màu	(subsample_num_width, subsample_num_height)
2x2, 2x4, 2x8, 2x16, 2x32	(2,2), (2,2), (2,6), (2,6), (2,6)
4x2, 8x2, 16x2, 32x2	(2,2), (6,2), (6,2), (6,2)
4x4, 4x8, 4x16, 4x32	(4,4), (4,4), (2,6), (2,6)
8x4, 16x4, 32x4	(4,4), (6,2), (6,2)
8x8, 8x16, 8x32	(4,4), (4,4), (2,6)
16x8, 32x8	(4,4), (6,2)
16x16, 16x32	(4,4), (4,4)
32x16	(4,4)
32x32	(4,4)

Dựa vào Bảng 30 bên trên, giá trị lớn nhất của tổng của subsample_num_width và subsample_num_height có thể thiết lập bằng 8. Nhờ đó, độ phức tạp phần cứng có thể được giảm, và đồng thời, tham số CCLM có thể được tính một cách hiệu quả.

Khi lấy mẫu phụ để dẫn xuất 6 mẫu tham chiếu lân cận trong ví dụ mô tả trên đây, 6 vị trí thứ nhất (idx_w hoặc idx_h) có thể được lựa chọn trong số lấy mẫu phụ để dẫn xuất 8 mẫu tham chiếu lân cận.

Theo phương pháp đề xuất, mà không cần truyền thông tin bổ sung, giá trị kỳ vọng trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã có thể được sử dụng, hoặc nó có thể được truyền xem sẽ sử dụng phương pháp đề xuất hay giá trị trong đơn vị gồm CU, lát, ảnh và trình tự.

Trong trường hợp mà việc lấy mẫu phụ sử dụng LUT như được thể hiện trong Bảng 29 và Bảng 30 mô tả trên đây được thực hiện, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể sử dụng các số lượng subsample_num_width và subsample_num_height xác định trong bảng (chẳng hạn, LUT), và trong trường hợp mà N_{th} được sử dụng, subsample_num_width và subsample_num_height có thể được xác định dựa trên giá trị N_{th} . Ngoài ra, trong các trường hợp khác, giá trị dẫn xuất như Bảng 28 có thể được sử dụng làm số lượng subsample_num_width và subsample_num_height mặc định.

Trong khi đó, trong trường hợp mà phương pháp đề xuất được truyền trong đơn vị CU, nghĩa là, thông tin thể hiện xem có áp dụng việc lấy mẫu phụ sử dụng Công thức 6 mô tả trên đây hay không được truyền, phương pháp để thiết bị giải mã thực hiện dự đoán CCLM bằng cách phân `cclm_subsample_flag` như sau, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM.

– Trong trường hợp mà `cclm_subsample_flag` bằng 0 (sai), việc lựa chọn mẫu tham chiếu lân cận và tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lấy mẫu phụ hiện tại (lấy mẫu phụ dựa trên Công thức 5 mô tả trên đây).

– Trong trường hợp mà `cclm_subsample_flag` bằng 1 (đúng), việc lựa chọn mẫu tham chiếu lân cận và tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lấy mẫu phụ đề xuất (lấy mẫu phụ dựa trên Công thức 6 mô tả trên đây).

Trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có sử dụng phương pháp đề xuất hay không được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh và trình tự, thông tin có thể được truyền qua cú pháp cấp cao (HLS) như sau. Thiết bị giải mã có thể lựa chọn phương pháp lấy mẫu phụ mà được thực hiện dựa trên thông tin.

Ví dụ, thông tin thể hiện xem có sử dụng phương pháp đề xuất phát tín hiệu qua phần đầu lát hay không có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 31]

<code>slice_header{ }</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_subsample_flag</code>	<code>f(1)</code>
...	

`cclm_reduced_sample_flag` có thể thể hiện phần tử cú pháp của thông tin thể hiện xem có sử dụng phương pháp đề xuất hay không.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin thể hiện xem có sử dụng phương pháp đề xuất phát tín hiệu qua Tập tham số ảnh (PPS) hay không có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 32]

pic_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
...	
cclm_subsample_flag	f(1)
...	

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin thể hiện xem có sử dụng phương pháp đề xuất phát tín hiệu qua Tập tham số trình tự (SPS) hay không có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 33]

sps_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
...	
cclm_subsample_flag	f(1)
...	

Phương pháp lựa chọn dựa trên giá trị `cclm_reduced_sample_flag` (chẳng hạn, giá trị dẫn xuất bằng cách giải mã `cclm_reduced_sample_flag`) truyền qua phần đầu lát, PPS hoặc SPS có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 34]

cclm_subsample_flag	Phương pháp đề xuất
0	Không áp dụng (sử dụng công thức 5)
1	Áp dụng (sử dụng công thức 6)

Dựa vào Bảng. 34, trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` giá trị bằng 0, việc lấy mẫu phụ sử dụng Công thức 5 có thể được thực hiện, và trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` giá trị bằng 1, việc lấy mẫu phụ sử dụng Công thức 6 có thể được thực hiện.

Trong khi đó, trong trường hợp mà giá trị xác định trước được sử dụng trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã mà không truyền thông tin bổ sung, thiết bị mã hóa có thể thực hiện phương án thực hiện mô tả trên đây theo cách tương tự với thiết bị giải mã và thực hiện việc tính tham số CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn lân cận.

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có áp dụng phương pháp lấy mẫu phụ đề xuất hay không được truyền trong đơn vị gồm CU, lát, ảnh và trình tự, thiết bị mã hóa có thể xác định xem có áp dụng phương pháp lấy mẫu phụ đề xuất, hay không và sau đó, truyền thông tin của phương pháp đã xác định tới thiết bị giải mã.

- Trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có áp dụng phương pháp lấy mẫu phụ đề xuất hay không được truyền trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM, thiết bị mã hóa có thể xác định cạnh hiệu quả mã hóa tốt giữa hai trường hợp sau qua RDO và truyền thông tin của giá trị thể hiện trường hợp tương ứng tới thiết bị giải mã.

1) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng cách lấy mẫu phụ hiện nay (lấy mẫu phụ dựa trên Công thức 5 mô tả trên đây), `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 0 (sai) được truyền.

2) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng cách lấy mẫu phụ đã đề xuất (lấy mẫu phụ dựa trên Công thức 5 mô tả trên đây), `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 1 (đúng) được truyền.

– Trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có áp dụng phương pháp lấy mẫu phụ đề xuất hay không được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, thiết bị mã hóa có thể bổ sung cú pháp cấp cao (HLS) như được thể hiện trong Bảng 31, Bảng 32 hoặc Bảng 33 mô tả trên đây và truyền thông tin.

Fig.19 minh họa một ví dụ để thực hiện dự đoán CCLM sử dụng cách lấy mẫu phụ sử dụng Công thức 6 mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.19, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S1900).

Cụ thể là, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem việc lấy mẫu phụ cho các mẫu lân cận của khối sắc độ hiện tại có được yêu cầu hay không (bước, S1905).

Ví dụ, để dẫn xuất các tham số CCLM cho khối sắc độ hiện tại, trong trường hợp mà các mẫu lân cận đỉnh có số lượng nhỏ hơn số lượng của chiều rộng của khối sắc độ hiện tại được lựa chọn, sẽ được yêu cầu thực hiện việc lấy mẫu phụ cho các mẫu lân cận

đỉnh của khối sắc độ hiện tại. Ngoài ra, ví dụ, để dẫn xuất các tham số CCLM cho khối sắc độ hiện tại, trong trường hợp mà các mẫu lân cận đỉnh có số lượng nhỏ hơn số lượng của chiều cao của khối sắc độ hiện tại được lựa chọn, sẽ được yêu cầu thực hiện việc lấy mẫu phụ cho các mẫu lân cận bên trái của khối sắc độ hiện tại.

Trong trường hợp mà việc lấy mẫu phụ được yêu cầu, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn số lượng cụ thể của các mẫu lân cận bằng cách thực hiện việc lấy mẫu phụ sử dụng Công thức 6 cho các mẫu lân cận (bước, S1910). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính các tham số CCLM cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu lân cận đã lựa chọn (bước, S1915).

Trong trường hợp mà việc lấy mẫu phụ không được yêu cầu, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể không thực hiện việc lấy mẫu phụ nhưng lựa chọn các mẫu lân cận của khối sắc độ hiện tại (bước, S1920). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính các tham số CCLM cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu lân cận đã lựa chọn (bước, S1915).

Trong trường hợp mà các tham số CCLM được dẫn xuất, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán của khối sắc độ hiện tại bằng cách thực hiện dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM (bước, S1925).

Trong khi đó, theo sáng chế, khi dẫn xuất tham số CCLM, một phương án thực hiện mà khác với phương án thực hiện nêu trên để giảm độ phức tạp của phép tính để dẫn xuất tham số CCLM có thể được đề xuất.

Để giải quyết vấn đề tăng số lượng phép tính tham số CCLM khi kích cỡ khối sắc độ tăng mô tả trên đây, phương án thực hiện nêu trên đề xuất phương pháp để tạo cấu hình giới hạn trên lựa chọn điểm ảnh N_{th} theo cách thích ứng. N_{th} cũng có thể được xem như số lượng mẫu lân cận lớn nhất.

Ngoài ra, trong trường hợp mà $N = 2$ (ở đây, N là giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ), để ngăn ngừa trường hợp xấu nhất (trường hợp dự đoán CCLM được thực hiện cho tất cả các khối sắc độ, sau khi tất cả các khối sắc độ trong CTU được chia thành kích cỡ 2×2) xuất hiện trong dự đoán CCLM cho khối sắc độ có kích cỡ 2×2 , phương án thực hiện nêu trên đề xuất phương pháp để tạo cấu hình N_{th} theo

cách thích ứng, và nhờ đó, số lượng phép tính để tính tham số CCLM trong trường hợp xấu nhất có thể được giảm khoảng 50%.

Ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 1 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 1)
- Trong trường hợp mà $N = 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$, N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).
- Trong trường hợp mà $N = 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$, N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).
- Trong trường hợp mà $N > 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$, N_{th} có thể được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 2 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 2)
- Trong trường hợp mà $N = 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$, N_{th} có thể được thiết lập bằng 1 ($N_{th} = 1$).
- Trong trường hợp mà $N = 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$, N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 3 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 3)
- Trong trường hợp mà $N > 4$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$, N_{th} có thể được thiết lập bằng 4 ($N_{th} = 4$).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình với kích cỡ khối theo cách thích ứng như sau.

- Phương pháp 4 theo phương án thực hiện nêu trên (phương pháp đề xuất 4)

– Trong trường hợp mà $N > 2$ trong khối sắc độ hiện tại có kích cỡ $N \times M$ hoặc kích cỡ $M \times N$, N_{th} có thể được thiết lập bằng 2 ($N_{th} = 2$).

Theo phương án thực hiện nêu trên, trường hợp $N = 2$ có thể thể hiện trường hợp số lượng mẫu lân cận để tính tham số CCLM bằng 4 (nghĩa là, $2N$), và trường hợp $N_{th} = 1$ có thể thể hiện trường hợp chỉ 2 (nghĩa là, $2N_{th}$) mẫu lân cận được sử dụng để tính tham số CCLM. Ngoài ra, trường hợp $N = 4$ có thể thể hiện trường hợp số lượng mẫu lân cận để tính tham số CCLM bằng 8 (nghĩa là, $2N$), và trường hợp $N_{th} = 2$ có thể thể hiện trường hợp chỉ 4 (nghĩa là, $2N_{th}$) mẫu lân cận được sử dụng để tính tham số CCLM.

Do đó, theo phương pháp 1 bên trên, trong trường hợp mà 4 mẫu lân cận có thể được sử dụng để dự đoán CCLM (chẳng hạn, trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM hiện tại (chẳng hạn, chế độ LM_LA) được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $2 \times n$ hoặc kích cỡ $n \times 2$, trường hợp mà chế độ LM_A được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $2 \times n$ và trường hợp mà chế độ LM_L được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $n \times 2$), tham số CCLM được tính bằng cách sử dụng chỉ một nửa các mẫu lân cận, và theo đó, số lượng phép so sánh có thể được giảm một nửa trong trường hợp xấu nhất. Ngoài ra, ngay cả trong trường hợp mà 8 mẫu lân cận có thể được sử dụng để dự đoán CCLM (chẳng hạn, trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM hiện tại (chẳng hạn, chế độ LM_LA) được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $4 \times N$ hoặc kích cỡ $N \times 4$, trường hợp mà chế độ LM_A được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $4 \times N$ và trường hợp mà chế độ LM_L được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $N \times 4$), tham số CCLM được tính bằng cách sử dụng chỉ một nửa các mẫu lân cận, số lượng phép so sánh có thể được giảm đáng kể. Ngoài ra, thậm chí cho trường hợp sử dụng nhiều mẫu lân cận, tối đa 8 mẫu lân cận chỉ được sử dụng, và việc tính tham số CCLM có thể được thực hiện.

Ngoài ra, theo phương pháp 2 bên trên, trong trường hợp mà 4 mẫu lân cận có thể được sử dụng để dự đoán CCLM (chẳng hạn, trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM hiện tại (chẳng hạn, chế độ LM_LA) được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $2 \times n$ hoặc kích cỡ $n \times 2$, trường hợp mà chế độ LM_A được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $2 \times n$ và trường hợp mà chế độ LM_L được áp dụng với khối sắc độ có kích cỡ $n \times 2$), tham số CCLM được tính bằng cách sử dụng chỉ một nửa các mẫu lân cận, và theo đó, số lượng phép so sánh có thể được giảm một nửa trong trường hợp xấu nhất. Ngoài ra, thậm chí

cho trường hợp sử dụng nhiều mẫu lân cận, chỉ tối đa 4 mẫu lân cận được sử dụng, và việc tính tham số CCLM có thể được thực hiện.

Hơn nữa, theo phương pháp 3 bên trên, chỉ tối đa 8 mẫu lân cận được sử dụng, và việc tính tham số CCLM có thể được thực hiện, và theo phương pháp 4 bên trên, tối đa 4 mẫu lân cận chỉ được sử dụng, và việc tính tham số CCLM có thể được thực hiện.

Nghĩa là, theo phương pháp 4, tham số CCLM có thể được tính sử dụng 4 khối lân cận trong tất cả các khối sắc độ.

Phương pháp 1 tới phương pháp 4 mô tả trên đây theo phương án thực hiện nêu trên có thể giảm số lượng phép so sánh trong trường hợp xấu nhất của trường hợp mà $N = 2$ khoảng 50%, và do N_{th} có thể được áp dụng theo cách thích ứng với mỗi kích cỡ khối sắc độ, tổn thất mã hóa có thể được tối thiểu.

Như được mô tả trong phương pháp 1 tới phương pháp 4, theo phương án thực hiện nêu trên, N_{th} có thể được tạo cấu hình theo cách thích ứng với kích cỡ khối, và nhờ đó, số lượng mẫu tham chiếu để dẫn xuất tham số CCLM tối ưu có thể được lựa chọn.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập giới hạn trên N_{th} để lựa chọn mẫu lân cận, và sau đó, tính tham số CCLM bằng cách lựa chọn khối mẫu sắc độ lân cận như được mô tả trên đây.

Số lượng phép tính tham số CCLM theo kích cỡ khối sắc độ trong trường hợp mà phương án thực hiện mô tả trên đây được áp dụng vào đó có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 35]

Kích cỡ khối	Số lượng các phép so sánh				
	CCLM ban đầu	Phương pháp đề xuất 1 ($N_{th}=1,2,4$)	Phương pháp đề xuất 2 ($N_{th}=1,2$)	Phương pháp đề xuất 3 ($N_{th}=4$)	Phương pháp đề xuất 4 ($N_{th}=2$)
$N = 2$	8	4	4	8	8
$N = 4$	16	8	8	16	8
$N = 8$	32	16	8	16	8
$N = 16$	64	16	8	16	8
$N = 32$	128	16	8	16	8

Như được thể hiện trong Bảng 35 bên trên, trong trường hợp mà các phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên được sử dụng, được xác định rằng số lượng phép tính cần để tính tham số CCLM không tăng ngay cả khi kích cỡ khối được tăng.

Trong khi đó, theo phương án thực hiện nêu trên, mà không cần truyền thông tin bổ sung, giá trị kỳ vọng có thể được sử dụng trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, hoặc nó có thể được truyền xem có sử dụng phương pháp đề xuất và thông tin thể hiện giá trị N_{th} trong đơn vị CU, lát, ảnh và trình tự hay không.

Ví dụ, trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem có sử dụng phương pháp đề xuất hay không được sử dụng trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM (chẳng hạn, trong trường hợp mà dự đoán CCLM được áp dụng với khối sắc độ hiện tại), `cclm_reduced_sample_flag` có thể được phân tích và phương án thực hiện mô tả trên đây có thể được thực hiện như sau.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 0 (sai), sẽ tạo cấu hình $N_{th} = 4$ cho tất cả các khối, và việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp lựa chọn mẫu lân cận của phương án thực hiện nêu trên đề xuất trên Fig.8 mô tả trên đây.

– Trong trường hợp mà `cclm_reduced_sample_flag` bằng 1 (đúng), việc tính tham số CCLM được thực hiện nhờ phương pháp 2 của phương án thực hiện mô tả trên đây.

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, như được mô tả dưới đây, phương pháp trong số phương pháp 1 tới phương pháp 4 có thể được lựa chọn dựa trên

thông tin truyền qua cú pháp cấp cao (HLS), và dựa trên phương pháp đã lựa chọn, tham số CCLM có thể được tính.

Ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua phần đầu lát có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 36]

<code>slice_header() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	$f(2)$
...	
<code>}</code>	

`cclm_reduced_sample_threshold` có thể thể hiện phần tử cú pháp của thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua Tập tham số ảnh (PPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 37]

<code>pic_parameter_set_rbsp() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	$f(2)$
...	
<code>}</code>	

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin thể hiện phương pháp đã áp dụng phát tín hiệu qua Tập tham số trình tự (SPS) có thể được thể hiện như trong bảng sau.

[Bảng 38]

<code>sps_parameter_set_rbsp() {</code>	Mô tả
...	
<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	$f(2)$
...	
<code>}</code>	

Phương pháp lựa chọn dựa trên giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` (chẳng hạn, giá trị dẫn xuất bằng cách giải mã `cclm_reduced_sample_threshold`) truyền qua phần đầu lát, PPS hoặc SPS có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng sau.

[Bảng 39]

cclm_reduced_sample_threshold	Phương pháp đề xuất
0	1 ($N_{th}=1,2,4$)
1	2 ($N_{th}=1,2$)
2	3 ($N_{th}=4$)
3	4 ($N_{th}=2$)

Dựa vào Bảng 39, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 0, phương pháp 1 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 1, phương pháp 2 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại, trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 2, phương pháp 3 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại, và trong trường hợp mà giá trị `cclm_reduced_sample_threshold` bằng 3, phương pháp 4 có thể được lựa chọn làm phương pháp áp dụng với khối sắc độ hiện tại.

Phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng cho chế độ CCLM (chế độ LM_T, chế độ LM_T hoặc chế độ LM_LT) vốn là chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ, và khối sắc độ dự đoán nhờ chế độ CCLM có thể được sử dụng để dẫn xuất hình ảnh dư thông qua sự chênh lệch với hình ảnh ban đầu trong thiết bị mã hóa hoặc sử dụng cho hình ảnh đã tái lập thông qua việc bổ sung với tín hiệu dư trong thiết bị giải mã.

Trong khi đó, dữ liệu kết quả thử nghiệm của phương pháp 1 và phương pháp 2 đề xuất trong phương án thực hiện mô tả trên đây có thể là như sau.

Bảng sau có thể thể hiện dữ liệu kết quả thử nghiệm của phương pháp 1.

[Bảng 40]

	All Intra Main10				
	Over VTM-3.0rc1				
	Y	U	V	EncT	DecT
Class A1	-0.05%	-0.27%	-0.43%	99%	99%
Class A2	0.01%	0.05%	0.06%	100%	99%
Class B	0.00%	-0.24%	-0.32%	99%	98%
Class C	-0.04%	-0.05%	-0.03%	97%	91%
Class E	-0.02%	-0.04%	-0.06%	98%	95%
Overall	-0.02%	-0.12%	-0.17%	99%	96%
Class D	0.02%	0.07%	0.00%	98%	97%

Ngoài ra, bảng sau có thể thể hiện dữ liệu kết quả thử nghiệm của phương pháp 2.

[Bảng 41]

	All Intra Main10				
	Over VTM-3.0rc1				
	Y	U	V	EncT	DecT
Class A1	0.01%	-0.02%	-0.13%	99%	99%
Class A2	0.07%	0.42%	0.24%	98%	97%
Class B	0.03%	-0.10%	-0.15%	98%	96%
Class C	-0.01%	0.17%	0.12%	98%	93%
Class E	-0.02%	0.10%	-0.02%	98%	97%
Overall	0.02%	0.09%	0.00%	98%	96%
Class D	0.03%	0.22%	0.25%	98%	99%

Bảng 40 và Bảng 41 có thể thể hiện hiệu quả lập mã và độ phức tạp của phép tính mà phương pháp 1 và phương pháp 2 được áp dụng vào đó. Theo thử nghiệm này, neo là VTM3.0rc1, và đó là tất cả kết quả thử nghiệm bên trong.

Dựa vào Bảng 40, khi phương pháp 1 được áp dụng, mặc dù số lượng phép tính tham số CCLM được giảm ($N_{th} = 1, 2$ và 4), không có tổn thất mã hóa, nhưng đúng hơn, có thể thu được sự tăng hiệu suất nhẹ (nghĩa là, sự tăng hiệu suất của Y 0,02%, Cb 0,12%, Cr 0,17%). Hơn nữa, dựa vào Bảng 40, được xác định rằng độ phức tạp mã hóa và giải mã lần lượt được giảm tới 99% và 96%.

Ngoài ra, dựa vào Bảng 41, khi phương pháp 2 được áp dụng, mặc dù số lượng phép tính tham số CCLM được giảm ($N_{th} = 1$ và 2), hiệu quả mã hóa không khác với hiệu quả mã hóa của dự đoán CCLM hiện tại, và được xác định rằng độ phức tạp mã hóa và giải mã lần lượt được giảm tới 99% và 96%.

Trong khi đó, trong trường hợp mà thông tin thể hiện một trong số các phương pháp được truyền trong đơn vị gồm CU, lát, ảnh và trình tự, thiết bị mã hóa có thể xác

định một trong số phương pháp 1 tới phương pháp 4 và truyền thông tin tới thiết bị giải mã như sau.

- Trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem phương pháp của phương án thực hiện mô tả trên đây có được áp dụng hay không được truyền trong đơn vị CU, khi chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại là chế độ CCLM (chẳng hạn, trong trường hợp mà dự đoán CCLM (chế độ LM_T, chế độ LM_T hoặc chế độ LM_LT) được áp dụng với khối sắc độ hiện tại), thiết bị mã hóa có thể xác định cạnh hiệu quả mã hóa tốt giữa hai trường hợp sau qua RDO và truyền thông tin của phương pháp đã xác định tới thiết bị giải mã.

1) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi N_{th} được thiết lập bằng 4 cho tất cả các khối và tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu của phương án thực hiện nêu trên đề xuất trên Fig.8 mô tả trên đây, `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 0 (sai) được truyền.

2) Trong trường hợp mà hiệu quả mã hóa là tốt khi được tạo cấu hình rằng phương pháp 2 được áp dụng và việc tính tham số CCLM được thực hiện bằng phương pháp lựa chọn mẫu tham chiếu của phương án thực hiện nêu trên, `cclm_reduced_sample_flag` có giá trị 1 (đúng) được truyền.

– Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà thông tin thể hiện xem phương pháp của phương án thực hiện mô tả trên đây có được áp dụng hay không được truyền trong đơn vị gồm lát, ảnh hoặc trình tự, thiết bị mã hóa có thể bổ sung cú pháp cấp cao (HLS) như được thể hiện trong Bảng 36, Bảng 37 hoặc Bảng 38 mô tả trên đây và truyền thông tin thể hiện một phương pháp trong số các phương pháp. Thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình phương pháp đã áp dụng trong số các phương pháp bằng cách xem xét kích cỡ của hình ảnh đầu vào hoặc theo bitrate mục tiêu mã hóa.

1) Ví dụ, trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào có chất lượng HD hoặc cao hơn, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 1 ($N_{th} = 1, 2$ hoặc 4), và trong trường hợp mà hình ảnh đầu vào có chất lượng HD hoặc thấp hơn, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 2 ($N_{th} = 1$ hoặc 2).

2) Trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa chất lượng cao được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 3 ($N_{th} = 4$), và trong trường hợp mà hình ảnh mã hóa chất lượng bình thường được yêu cầu, thiết bị mã hóa có thể áp dụng phương pháp 4 ($N_{th} = 2$).

Phương pháp đề xuất trong phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng cho chế độ CCLM (chế độ LM_T, chế độ LM_T hoặc chế độ LM_LT) vốn là chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ, và khối sắc độ dự đoán nhờ chế độ CCLM có thể được sử dụng để dẫn xuất hình ảnh dư thông qua sự chênh lệch với hình ảnh ban đầu trong thiết bị mã hóa hoặc sử dụng cho hình ảnh đã tái lập thông qua việc bổ sung với tín hiệu dư trong thiết bị giải mã.

Fig.20a và Fig.20b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 1 của phương án thực hiện mô tả trên đây. Dự đoán CCLM có thể thể hiện dự đoán CCLM hiện tại, nghĩa là, dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ LM_LT hoặc dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ LM_T.

Dựa vào Fig.20a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S2000). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên Fig.20b.

Fig.20b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.20b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập N dựa trên hình dạng của khối sắc độ hiện tại và chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại (bước, S2005). Trong trường hợp mà chế độ LM_LT được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối không vuông mà chiều rộng của nó lớn hơn chiều cao, và chế độ LM_T được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, chiều rộng của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối không vuông mà chiều cao của nó lớn hơn chiều rộng, và chế độ LM_L được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, chiều cao của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N.

Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 2 hay không ($N = 2$) (bước, S2010).

Trong trường hợp mà N bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn 2 (chẳng hạn, $2N_{th}$) mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S2015). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S2020).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 4 hay không ($N = 4$) (bước, S2025).

Trong trường hợp mà N bằng 4, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn 4 (chẳng hạn, $2N_{th}$) mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S2030). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2 ($N_{th} = 2$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S2020).

Theo cách lựa chọn, trong trường hợp mà N không bằng 4, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn 8 (chẳng hạn, $2N_{th}$) mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S2035). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4 ($N_{th} = 4$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S2020).

Lại dựa vào Fig.20a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S2040). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.21a và Fig.21b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 2 của phương án thực hiện mô tả trên đây. Dự đoán CCLM có thể thể hiện dự đoán CCLM

hiện tại, nghĩa là, dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ LM_LT hoặc dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ LM_T.

Dựa vào Fig.21a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S2100). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên Fig.21b.

Fig.21b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.21b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập N dựa trên hình dạng của khối sắc độ hiện tại và chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại (bước, S2105). Trong trường hợp mà chế độ LM_LT được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối không vuông mà chiều rộng của nó lớn hơn chiều cao, và chế độ LM_T được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, chiều rộng của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối không vuông mà chiều cao của nó lớn hơn chiều rộng, và chế độ LM_L được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, chiều cao của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N.

Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 2 hay không ($N = 2$) (bước, S2110).

Trong trường hợp mà N bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn 2 (chẳng hạn, $2N_{th}$) mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S2115). Ở đây, N_{th} có thể bằng 1 ($N_{th} = 1$).

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S2120).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn 4 (chẳng hạn, $2N_{th}$) mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S2125). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2 ($N_{th} = 2$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S2120).

Lại dựa vào Fig.21a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S2130). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.22a và Fig.22b là các sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 3 của phương án thực hiện mô tả trên đây. Dự đoán CCLM có thể thể hiện dự đoán CCLM hiện tại, nghĩa là, dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ LM_LT hoặc dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ LM_T.

Dựa vào Fig.22a, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S2200). Ví dụ, tham số CCLM có thể được tính như phương án thực hiện nêu trên thể hiện trên Fig.22b.

Fig.22b có thể minh họa phương án thực hiện cụ thể để tính tham số CCLM. Ví dụ, dựa vào Fig.22b, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thiết lập N dựa trên hình dạng của khối sắc độ hiện tại và chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại (bước, S2205). Trong trường hợp mà chế độ LM_LT được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối không vuông mà chiều rộng của nó lớn hơn chiều cao, và chế độ LM_T được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, chiều rộng của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà khối sắc độ hiện tại là khối không vuông mà chiều cao của nó lớn hơn chiều rộng, và chế độ LM_L được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, chiều cao của khối sắc độ hiện tại có thể được thiết lập bằng N.

Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem N có bằng 2 hay không ($N = 2$) (bước, S2210).

Trong trường hợp mà N bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn 4 mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để

tính tham số CCLM (bước, S2215). Nghĩa là, tham số CCLM có thể được tính sử dụng các mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S2220).

Trong khi đó, trong trường hợp mà N không bằng 2, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn 8 (chẳng hạn, $2N_{th}$) mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S2225). Ở đây, N_{th} có thể bằng 4 ($N_{th} = 4$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S2220).

Lại dựa vào Fig.22a, trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S2230). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.23 là sơ đồ để mô tả quá trình thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại đã dẫn xuất theo phương pháp 4 của phương án thực hiện mô tả trên đây. Dự đoán CCLM có thể thể hiện dự đoán CCLM hiện tại, nghĩa là, dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ LM_LT hoặc dự đoán CCLM thực hiện dựa trên chế độ LM_T.

Dựa vào Fig.23, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tham số CCLM cho khối hiện tại (bước, S2300).

Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn 4 (chẳng hạn, $2N_{th}$) mẫu lân cận trong đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm mẫu tham chiếu để tính tham số CCLM (bước, S2305). Ở đây, N_{th} có thể bằng 2 ($N_{th} = 2$). Hoặc, N_{th} có thể bằng 4 ($N_{th} = 4$). Dưới đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số α và β để dự đoán CCLM dựa trên các mẫu tham chiếu đã lựa chọn (bước, S2310).

Trong trường hợp mà các tham số để dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại được tính, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham

số và tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S2320). Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số đã tính và Công thức 1 mô tả trên đây trong đó các mẫu đã tái lập của khối độ chói hiện tại cho khối sắc độ hiện tại.

Fig.24 minh họa dưới dạng sơ đồ phương pháp mã hóa video bằng thiết bị mã hóa theo sáng chế. Phương pháp thể hiện trên Fig.24 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa thể hiện trên Fig.2. Theo một ví dụ cụ thể, các bước từ S2400 tới S2460 trên Fig.24 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị mã hóa, và bước S2470 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, quá trình dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên mẫu ban đầu và mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ trừ của thiết bị mã hóa, quá trình dẫn xuất các mẫu đã tái lập cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị mã hóa, quá trình tạo thông tin cho phần dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên mẫu dự đoán có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi của thiết bị mã hóa, và quá trình mã hóa thông tin cho phần dự đoán có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa.

Thiết bị mã hóa xác định chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại trong số các chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (CCLM) (bước, S2400). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại dựa trên Chi phí tỷ lệ méo (chi phí RD; hoặc RDO). Ở đây, chi phí RD có thể được dẫn xuất dựa trên Tổng chênh lệch tuyệt đối (SAD). Thiết bị mã hóa có thể xác định một chế độ trong số các chế độ dự đoán CCLM làm chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại dựa trên chi phí RD. Nghĩa là, thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại trong số các chế độ dự đoán CCLM dựa trên chi phí RD.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin chế độ dự đoán mà thể hiện chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại, và thông tin chế độ dự đoán có thể được phát tín hiệu qua dòng bit. Phần tử cú pháp thể hiện thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại có thể là `intra_chroma_pred_mode`. Thông tin video có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin chỉ số chỉ báo chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại và phát tín hiệu thông tin chỉ số qua dòng bit. Thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ số chỉ báo chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại trong số các chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (CCLM). Ở đây, các chế độ dự đoán CCLM có thể bao gồm chế độ LM đỉnh trái, chế độ LM đỉnh và chế độ LM trái. Chế độ LM đỉnh trái có thể thể hiện chế độ LM_LT mô tả trên đây, chế độ LM trái có thể thể hiện chế độ LM_L mô tả trên đây, và chế độ LM đỉnh có thể thể hiện chế độ LM_T mô tả trên đây. Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể mã hóa cờ thể hiện xem dự đoán CCLM có được áp dụng với khối sắc độ hiện tại hay không và phát tín hiệu cờ qua dòng bit. Thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm cờ thể hiện xem dự đoán CCLM có được áp dụng với khối sắc độ hiện tại hay không. Ví dụ, trong trường hợp mà dự đoán CCLM được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, chế độ dự đoán CCLM chỉ báo bởi thông tin chỉ số có thể được dẫn xuất dưới dạng chế độ dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại và giá trị riêng (bước, S2410).

Ở đây, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, các mẫu sắc độ lân cận có thể bao gồm chỉ các mẫu sắc độ lân cận bên trái của khối sắc độ hiện tại. Ngoài ra, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh, các mẫu sắc độ lân cận có thể bao gồm chỉ các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại. Hơn nữa, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh trái, các mẫu sắc độ lân cận có thể bao gồm các mẫu sắc độ lân cận bên trái và các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại.

Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất số lượng mẫu dựa trên chiều cao của khối sắc độ hiện tại và giá trị riêng.

Là một ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận bằng cách so sánh hai lần chiều cao và hai lần giá trị riêng. Ví dụ, trong trường hợp

mà hai lần chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn hai lần giá trị riêng, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng hai lần giá trị riêng. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà hai lần chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng hai lần giá trị riêng hoặc nhỏ hơn, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng hai lần chiều cao.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất số lượng mẫu dựa trên chiều rộng của khối sắc độ hiện tại và giá trị riêng.

Là một ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận bằng cách so sánh hai lần chiều rộng và hai lần giá trị riêng. Ví dụ, trong trường hợp mà hai lần chiều rộng của khối sắc độ hiện tại lớn hơn hai lần giá trị riêng, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng hai lần giá trị riêng. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà hai lần chiều rộng của khối sắc độ hiện tại bằng hai lần giá trị riêng hoặc nhỏ hơn, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng hai lần chiều rộng.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận đỉnh và các mẫu sắc độ lân cận bên trái bằng cách so sánh chiều rộng và chiều cao với giá trị riêng.

Ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn giá trị riêng, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị riêng.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng giá trị riêng hoặc nhỏ hơn, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng một giá trị của chiều rộng và chiều cao. Là một ví dụ, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị nhỏ hơn của chiều rộng và chiều cao.

Trong khi đó, giá trị riêng có thể được dẫn xuất để dẫn xuất các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại. Ở đây, giá trị riêng có thể được xem như giới hạn trên số lượng mẫu lân cận hoặc số lượng mẫu lân cận lớn nhất. Là một ví dụ, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2. Hoặc, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4, 8 hoặc 16.

Ngoài ra, ví dụ, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị xác định trước. Nghĩa là, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị mà được kỳ vọng giữa thiết

bị mã hóa và thiết bị giải mã. Nói theo cách khác, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị xác định trước cho khối sắc độ hiện tại mà chế độ CCLM được áp dụng vào đó.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin thể hiện giá trị riêng và tín hiệu thông tin thể hiện giá trị riêng qua ảnh nhị phân. Thông tin video có thể bao gồm thông tin thể hiện giá trị riêng. Thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu trong đơn vị của đơn vị lập mã (CU). Hoặc, thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu trong đơn vị của phần đầu lát, tập tham số ảnh (PPS) hoặc tập tham số trình tự (SPS). Nghĩa là, thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu với phần đầu lát, tập tham số ảnh (PPS) hoặc tập tham số trình tự (SPS).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin cờ thể hiện xem số lượng các mẫu tham chiếu lân cận có được dẫn xuất dựa trên giá trị riêng hay không và phát tín hiệu thông tin cờ qua ảnh nhị phân. Thông tin video có thể bao gồm thông tin cờ thể hiện xem số lượng các mẫu tham chiếu lân cận có được dẫn xuất dựa trên giá trị riêng hay không. Trong trường hợp mà thông tin cờ giá trị bằng 1, thông tin cờ có thể thể hiện rằng số lượng các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất dựa trên giá trị riêng, và trong trường hợp mà thông tin cờ giá trị bằng 0, thông tin cờ có thể thể hiện rằng số lượng các mẫu tham chiếu lân cận không được dẫn xuất dựa trên giá trị riêng. Trong trường hợp mà thông tin cờ giá trị bằng 1, thông tin liên quan tới dự đoán có thể bao gồm thông tin thể hiện giá trị riêng, và giá trị riêng có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin thể hiện giá trị riêng. Thông tin cờ và/hoặc thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu trong đơn vị của đơn vị lập mã (CU). Hoặc, thông tin cờ và/hoặc thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu trong đơn vị của phần đầu lát, tập tham số ảnh (PPS) hoặc tập tham số trình tự (SPS). Nghĩa là, thông tin cờ và/hoặc thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu với phần đầu lát, PPS hoặc SPS.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối sắc độ hiện tại.

Là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc nhỏ hơn, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện

tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc nhỏ hơn, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 8, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 8, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 8.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc nhỏ hơn, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc nhỏ hơn, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 , giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 , giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 , giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2.

Ngoài ra, là một ví dụ, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dựa trên việc giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có lớn hơn giá trị ngưỡng cụ thể hay không. Ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại lớn hơn giá trị ngưỡng cụ thể, giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất là 4, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là giá trị ngưỡng cụ thể hoặc nhỏ hơn, giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất là 2. Giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị xác định trước. Nghĩa là, giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị mà được kỳ vọng giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Theo cách lựa chọn, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa

thông tin video bao gồm thông tin liên quan tới dự đoán, và thông tin liên quan tới dự đoán có thể bao gồm thông tin thể hiện giá trị ngưỡng cụ thể. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin thể hiện giá trị ngưỡng cụ thể. Ví dụ, giá trị ngưỡng cụ thể đã dẫn xuất có thể bằng 4 hoặc 8.

Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu (bước, S2420). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu.

Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh trái, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận bên trái của số lượng mẫu và các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của số lượng mẫu. Cụ thể là, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại là $N \times M$, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của số lượng mẫu trong số N mẫu sắc độ lân cận đỉnh và dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận bên trái của số lượng mẫu trong số N mẫu sắc độ lân cận bên trái. Ở đây, N có thể bằng hoặc nhỏ hơn M .

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của số lượng mẫu. Cụ thể là, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại là $N \times M$, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của số lượng mẫu trong số $2N$ mẫu sắc độ lân cận đỉnh. Ở đây, N có thể bằng hoặc nhỏ hơn M .

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận bên trái của số lượng mẫu. Cụ thể là, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại là $M \times N$, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận bên trái của số lượng mẫu trong số $2N$ mẫu sắc độ lân cận bên trái. Ở đây, N có thể bằng hoặc nhỏ hơn M .

Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống và các mẫu độ chói lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại (bước, S2430). Ở đây, các mẫu độ chói lân cận có thể tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận. Ví dụ, các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận đỉnh lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận đỉnh và các mẫu độ chói lân cận bên trái lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận bên trái.

Nghĩa là, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận đỉnh lấy mẫu xuống của số lượng mẫu tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận đỉnh và các mẫu độ chói lân cận bên trái lấy mẫu xuống của số lượng mẫu tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận bên trái.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận đỉnh lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận đỉnh. Nghĩa là, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận đỉnh lấy mẫu xuống của số lượng mẫu tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận đỉnh.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận bên trái lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận bên trái. Nghĩa là, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận bên trái lấy mẫu xuống của số lượng mẫu tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận bên trái.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống (bước, S2440). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống. Ví dụ, các tham số CCLM có thể được dẫn xuất dựa trên Công thức 3 mô tả trên đây. Theo cách lựa chọn, ví dụ, các tham số CCLM có thể được dẫn xuất dựa trên Công thức 4 mô tả trên đây.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói lấy mẫu xuống (bước, S2450). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói lấy mẫu xuống. Thiết bị mã hóa có thể áp dụng CCLM dẫn xuất bằng các tham số CCLM vào các mẫu độ chói lấy mẫu xuống và tạo các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại. Nghĩa là, thiết bị mã hóa có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM và tạo các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, các mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên Công thức 1 mô tả trên đây.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin video bao gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S2460). Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin video bao

gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại và tín hiệu qua dòng bit. Thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm cờ thể hiện xem dự đoán CCLM có được áp dụng với khối sắc độ hiện tại hay không. Ngoài ra, thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ số thể hiện chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin video có thể bao gồm thông tin thể hiện giá trị riêng. Ngoài ra, ví dụ, thông tin video có thể bao gồm thông tin thể hiện giá trị riêng. Ngoài ra, ví dụ, thông tin video có thể bao gồm thông tin cờ thể hiện xem số lượng các mẫu tham chiếu lân cận có được dẫn xuất dựa trên giá trị riêng hay không.

Trong khi đó, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu ban đầu và các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại, tạo thông tin cho phần dư cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dư, và mã hóa thông tin cho phần dư. Thông tin video có thể bao gồm thông tin cho phần dư. Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể tạo các mẫu đã tái lập cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư cho khối sắc độ hiện tại.

Trong khi đó, dòng bit có thể được truyền tới thiết bị giải mã qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số). Ở đây, mạng có thể bao gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm nhiều phương tiện lưu trữ như USB, SD, CD, DVD, blue-ray, HDD, SSD, và tương tự.

Fig.25 minh họa dưới dạng sơ đồ thiết bị mã hóa thực hiện phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế. Phương pháp thể hiện trên Fig.24 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa thể hiện trên Fig.25. Theo một ví dụ cụ thể, bộ dự đoán của thiết bị mã hóa có thể thực hiện các bước S2400 tới S2450 trên Fig.24, và bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa có thể thực hiện bước S2460 trên Fig.24. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, quá trình dẫn xuất mẫu dư cho khối sắc độ hiện tại dựa trên mẫu ban đầu và mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ trừ của thiết bị mã hóa thể hiện trên Fig.25, quá trình dẫn xuất các mẫu đã tái lập cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dư và các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị mã hóa thể hiện trên Fig.25, quá trình tạo thông tin cho phần dư cho khối sắc độ hiện tại dựa trên mẫu dư có thể được thực hiện bởi bộ biến

đổi của thiết bị mã hóa thể hiện trên Fig.25, và quá trình mã hóa thông tin cho phần dư có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa thể hiện trên Fig.17.

Fig.26 minh họa dưới dạng sơ đồ phương pháp giải mã video bằng thiết bị giải mã theo sáng chế. Phương pháp thể hiện trên Fig.26 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã thể hiện trên Fig.3. Theo một ví dụ cụ thể, bước S2600 trên Fig.26 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã, và các bước S2610 tới S2650 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị giải mã, và bước S1860 có thể được thực hiện bởi bộ cộng của thiết bị giải mã. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, quá trình thu nhận thông tin cho phần dư của khối hiện tại qua dòng bit có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã, và quá trình dẫn xuất mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin dư có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi ngược của thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã thu được thông tin bao gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại (bước, S2600). Thiết bị giải mã có thể tiếp nhận thông tin video bao gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại. Thông tin chế độ dự đoán có thể thể hiện chế độ dự đoán nội của khối sắc độ hiện tại. Ngoài ra, phần tử cú pháp thể hiện thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại có thể là `intra_chroma_pred_mode`. Thông tin video có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán.

Ngoài ra, thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ số chỉ báo chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại trong số các chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (CCLM). Các chế độ dự đoán CCLM có thể bao gồm chế độ LM đỉnh trái, chế độ LM đỉnh và chế độ LM trái. Chế độ LM đỉnh trái có thể thể hiện chế độ LM_LT mô tả trên đây, chế độ LM trái có thể thể hiện chế độ LM_L mô tả trên đây, và chế độ LM đỉnh có thể thể hiện chế độ LM_T mô tả trên đây. Ngoài ra, thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm cờ thể hiện xem dự đoán CCLM có được áp dụng với khối sắc độ hiện tại hay không. Ví dụ, trong trường hợp mà dự đoán CCLM được áp dụng với khối sắc độ hiện tại, chế độ dự đoán CCLM chỉ báo bởi thông tin chỉ số có thể được dẫn xuất dưới dạng chế độ dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại.

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất một chế độ trong số các chế độ dự đoán CCLM làm chế độ dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán

(bước, S2610). Thiết bị giải mã dẫn xuất chế độ dự đoán nội của chế độ dự đoán nội sắc độ hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán có thể thể hiện chế độ dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, chế độ dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chỉ số. Trong số các chế độ dự đoán CCLM, chế độ dự đoán CCLM chỉ báo bởi thông tin chỉ số có thể được dẫn xuất dưới dạng chế độ dự đoán CCLM cho khối sắc độ hiện tại.

Thiết bị giải mã dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại và giá trị riêng (bước, S2620).

Ở đây, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, các mẫu sắc độ lân cận có thể bao gồm chỉ các mẫu sắc độ lân cận bên trái của khối sắc độ hiện tại. Ngoài ra, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh, các mẫu sắc độ lân cận có thể bao gồm chỉ các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại. Hơn nữa, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh trái, các mẫu sắc độ lân cận có thể bao gồm các mẫu sắc độ lân cận bên trái và các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại.

Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất số lượng mẫu dựa trên chiều cao của khối sắc độ hiện tại và giá trị riêng.

Là một ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận bằng cách so sánh hai lần chiều cao và hai lần giá trị riêng. Ví dụ, trong trường hợp mà hai lần chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn hai lần giá trị riêng, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng hai lần giá trị riêng. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà hai lần chiều cao của khối sắc độ hiện tại hai lần giá trị riêng hoặc nhỏ hơn, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng hai lần chiều cao.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất số lượng mẫu dựa trên chiều rộng của khối sắc độ hiện tại và giá trị riêng.

Là một ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận bằng cách so sánh hai lần chiều rộng và hai lần giá trị riêng. Ví dụ, trong trường hợp mà hai lần chiều rộng của khối sắc độ hiện tại lớn hơn hai lần giá trị riêng, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng hai lần giá trị riêng. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà hai lần chiều rộng của khối sắc độ hiện tại hai lần giá trị riêng hoặc nhỏ hơn, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng hai lần chiều rộng.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận đỉnh và các mẫu sắc độ lân cận bên trái bằng cách so sánh chiều rộng và chiều cao với giá trị riêng.

Ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn giá trị riêng, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị riêng.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại là giá trị riêng hoặc nhỏ hơn, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng một giá trị của chiều rộng và chiều cao. Là một ví dụ, số lượng mẫu có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị nhỏ hơn của chiều rộng và chiều cao.

Trong khi đó, giá trị riêng có thể được dẫn xuất để dẫn xuất các tham số CCLM của khối sắc độ hiện tại. Ở đây, giá trị riêng có thể được xem như giới hạn trên số lượng mẫu lân cận hoặc số lượng mẫu lân cận lớn nhất. Là một ví dụ, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2. Hoặc, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4, 8 hoặc 16.

Ngoài ra, ví dụ, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị xác định trước. Nghĩa là, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị mà được kỳ vọng giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Nói theo cách khác, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị xác định trước cho khối sắc độ hiện tại mà chế độ CCLM được áp dụng vào đó.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin liên quan tới dự đoán qua dòng bit. Nói theo cách khác, thông tin video có thể bao gồm thông tin thể hiện giá trị riêng, và giá trị riêng có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin thể hiện giá trị riêng. Thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu trong đơn vị của đơn vị

lập mã (CU). Hoặc, thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu trong đơn vị của phần đầu lát, tập tham số ảnh (PPS) hoặc tập tham số trình tự (SPS). Nghĩa là, thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu với phần đầu lát, tập tham số ảnh (PPS) hoặc tập tham số trình tự (SPS).

Theo cách lựa chọn, ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin cờ thể hiện xem số lượng các mẫu tham chiếu lân cận có được dẫn xuất dựa trên giá trị riêng qua dòng bit hay không. Nói theo cách khác, thông tin video có thể bao gồm thông tin cờ thể hiện xem số lượng các mẫu tham chiếu lân cận có được dẫn xuất dựa trên giá trị riêng hay không, và trong trường hợp mà thông tin cờ giá trị bằng 1, thông tin video có thể bao gồm thông tin thể hiện giá trị riêng, và giá trị riêng có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin thể hiện giá trị riêng. Trong khi đó, trong trường hợp mà thông tin cờ giá trị bằng 0, thông tin cờ có thể thể hiện rằng số lượng các mẫu tham chiếu lân cận không được dẫn xuất dựa trên giá trị riêng. Thông tin cờ và/hoặc thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu trong đơn vị của đơn vị lập mã (CU). Hoặc, thông tin cờ và/hoặc thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu trong đơn vị của phần đầu lát, tập tham số ảnh (PPS) hoặc tập tham số trình tự (SPS). Nghĩa là, thông tin cờ và/hoặc thông tin thể hiện giá trị riêng có thể được phát tín hiệu với phần đầu lát, PPS hoặc SPS.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối sắc độ hiện tại.

Là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc nhỏ hơn, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc nhỏ hơn, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, trong trường hợp mà giá trị

nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 8, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 8, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 8.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc nhỏ hơn, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2 hoặc nhỏ hơn, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 , giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 , giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại bằng 2×2 , giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 1, và trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại bằng 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 4, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 4.

Ngoài ra, là một ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối sắc độ hiện tại lớn hơn 2, giá trị riêng có thể được dẫn xuất là 2.

Ngoài ra, là một ví dụ, giá trị riêng có thể được dẫn xuất dựa trên việc giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có lớn hơn giá trị ngưỡng cụ thể hay không. Ví dụ, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại lớn hơn giá trị ngưỡng cụ thể, giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất là 4, trong trường hợp mà giá trị nhỏ hơn giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là giá trị ngưỡng cụ thể hoặc nhỏ hơn, giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất là 2. Giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị xác định trước. Nghĩa là, giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất dưới dạng giá trị mà được kỳ vọng giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Theo cách lựa chọn, ví dụ, thông tin video có thể bao gồm thông tin thể hiện giá trị ngưỡng cụ thể. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin thể hiện giá trị ngưỡng cụ thể. Ví dụ, giá trị ngưỡng cụ thể đã dẫn xuất có thể bằng 4 hoặc 8.

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu (bước, S2630). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu.

Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh trái, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận bên trái của số lượng mẫu và các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của số lượng mẫu. Cụ thể là, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại là $N \times M$, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của số lượng mẫu trong số N mẫu sắc độ lân cận đỉnh và dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận bên trái của số lượng mẫu trong số N mẫu sắc độ lân cận bên trái. Ở đây, N có thể bằng hoặc nhỏ hơn M .

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của số lượng mẫu. Cụ thể là, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại là $N \times M$, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của số lượng mẫu trong số $2N$ mẫu sắc độ lân cận đỉnh. Ở đây, N có thể bằng hoặc nhỏ hơn M .

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận bên trái của số lượng mẫu. Cụ thể là, trong trường hợp mà kích cỡ của khối sắc độ hiện tại là $M \times N$, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận bên trái của số lượng mẫu trong số $2N$ mẫu sắc độ lân cận bên trái. Ở đây, N có thể bằng hoặc nhỏ hơn M .

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống và các mẫu độ chói lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại (bước, S2640). Ở đây, các mẫu độ chói lân cận có thể tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận. Ví dụ, các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận đỉnh lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận đỉnh và các mẫu độ chói lân cận bên trái lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận bên trái.

Nghĩa là, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận đỉnh lấy mẫu xuống của số lượng mẫu tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận đỉnh và các mẫu độ chói lân cận bên trái lấy mẫu xuống của số lượng mẫu tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận bên trái.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận đỉnh lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại tương ứng

với các mẫu sắc độ lân cận đỉnh. Nghĩa là, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận đỉnh lấy mẫu xuống của số lượng mẫu tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận đỉnh.

Theo cách lựa chọn, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận bên trái lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận bên trái. Nghĩa là, ví dụ, các mẫu độ chói lân cận có thể bao gồm các mẫu độ chói lân cận bên trái lấy mẫu xuống của số lượng mẫu tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận bên trái.

Thiết bị giải mã dẫn xuất các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống (bước, S2650). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống. Ví dụ, các tham số CCLM có thể được dẫn xuất dựa trên Công thức 3 mô tả trên đây. Theo cách lựa chọn, ví dụ, các tham số CCLM có thể được dẫn xuất dựa trên Công thức 4 mô tả trên đây.

Thiết bị giải mã dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói lấy mẫu xuống (bước, S2660). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói lấy mẫu xuống. Thiết bị giải mã có thể áp dụng CCLM dẫn xuất bằng các tham số CCLM vào các mẫu độ chói lấy mẫu xuống và tạo các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại. Nghĩa là, thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán CCLM dựa trên các tham số CCLM và tạo các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại. Ví dụ, các mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên Công thức 1 mô tả trên đây.

Thiết bị giải mã tạo các mẫu đã tái lập cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán (bước, S2670). Thiết bị giải mã có thể tạo các mẫu đã tái lập dựa trên các mẫu dự đoán. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tiếp nhận thông tin cho phần dư cho khối sắc độ hiện tại từ dòng bit. Thông tin cho phần dư có thể bao gồm hệ số biến đổi cho mẫu dư (sắc độ). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dư (hoặc mảng mẫu dư) cho khối sắc độ hiện tại dựa trên thông tin dư. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể tạo các mẫu đã tái lập dựa trên các mẫu dự đoán và mẫu dư. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối đã tái lập hoặc ảnh đã tái lập dựa trên mẫu đã tái lập. Dưới đây, thiết bị giải mã có thể áp

dụng quá trình lọc theo vòng như lọc tách khối và/hoặc quá trình SAO với ảnh đã tái lập để cải thiện chất lượng hình ảnh đối tượng/vật thể, như được mô tả trên đây.

Fig.27 minh họa dưới dạng sơ đồ thiết bị giải mã để thực hiện phương pháp giải mã video theo sáng chế. Phương pháp thể hiện trên Fig.26 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã thể hiện trên Fig.27. Theo một ví dụ cụ thể, bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã trên Fig.27 có thể thực hiện bước S2600 trên Fig.26, bộ dự đoán của thiết bị giải mã trên Fig.27 có thể thực hiện các bước S2610 tới S2660 trên Fig.26, và bộ cộng của thiết bị giải mã trên Fig.27 có thể thực hiện bước S2670 trên Fig.26. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, quá trình thu nhận thông tin cho phần dư của khối hiện tại qua dòng bit có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã, và quá trình dẫn xuất mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin dư có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi ngược của thiết bị giải mã trên Fig.27.

Theo sáng chế mô tả trên đây, việc dự đoán nội được thực hiện dựa trên CCLM, và hiệu quả lập mã video có thể được cải thiện.

Ngoài ra, theo sáng chế, hiệu quả dự đoán nội có thể được cải thiện, mà được dựa trên CCLM bao gồm các chế độ LM, nghĩa là, mô hình tuyến tính đa hướng (MDLM).

Ngoài ra, theo sáng chế, số lượng các mẫu lân cận lựa chọn để dẫn xuất tham số mô hình tuyến tính cho mô hình tuyến tính đa hướng (MDLM) thực hiện trong khối sắc độ có kích cỡ lớn được giới hạn ở số lượng cụ thể, và theo đó, độ phức tạp của việc dự đoán nội có thể được giảm.

Trong phương án thực hiện mô tả trên đây, các phương pháp được mô tả dựa trên lưu đồ có chuỗi các bước hoặc các khối. Sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự của các bước hoặc các khối nêu trên. Một vài bước hoặc khối có thể xuất hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác với các bước hoặc các khối khác như được mô tả trên đây. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các bước thể hiện trong lưu đồ bên trên không phải là duy nhất, mà còn có thể bao gồm các bước khác, hoặc một hoặc nhiều bước trong lưu đồ có thể được loại bỏ mà không ảnh hưởng tới phạm vi của sáng chế.

Các phương án thực hiện mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện bằng cách được thực thi trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc vi mạch. Ví dụ, các cụm chức năng thể hiện trên mỗi hình vẽ có thể được thực hiện bằng cách được thực thi trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc vi mạch. Trong trường hợp này, thông tin để thực thi (chẳng hạn, thông tin về các lệnh) hoặc thuật toán có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ số.

Ngoài ra, giải mã thiết bị và mã hóa thiết bị mà sáng chế được áp dụng vào đó có thể được bao gồm trong thiết bị truyền/thu nhận phát rộng đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video chiếu phim gia đình, thiết bị video chiếu phim kỹ thuật số, camera giám sát, thiết bị tán gẫu video, thiết bị truyền thông thời gian thực như truyền thông video, thiết bị tạo dòng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay video, thiết bị cung cấp dịch vụ VoD, thiết bị video Over top (OTT- là giải pháp cung cấp nội dung cho người sử dụng dựa trên nền tảng Internet), thiết bị cung cấp dịch vụ dòng Internet, thiết bị video ba chiều (3D), thiết bị video hội nghị từ xa, thiết bị người dùng giao thông (chẳng hạn, thiết bị người dùng trên xe, thiết bị người dùng trên máy bay, thiết bị người dùng trên tàu, v.v.) và thiết bị video y tế và có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video và các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video Over top (OTT) có thể bao gồm bàn giao tiếp trò chơi, máy phát blue-ray, TV truy nhập internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại di động, PC bảng, máy ghi video kỹ thuật số (Digital Video Recorder - DVR), và tương tự.

Hơn nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào đó có thể được tạo trong dạng chương trình mà được thực thi bởi máy tính và có thể được lưu trong phương tiện ghi máy tính đọc được. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trong phương tiện ghi máy tính đọc được. Phương tiện ghi máy tính đọc được bao gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ trong đó dữ liệu đọc được bởi hệ thống máy tính được lưu. Phương tiện ghi máy tính đọc được có thể bao gồm BD, Buýt nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus - USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học, ví dụ. Hơn nữa, phương tiện ghi máy tính đọc được bao gồm phương tiện trong dạng các sóng mang (nghĩa là, truyền qua Internet). Ngoài ra, dòng bit tạo bởi phương pháp mã hóa có thể

được lưu trong phương tiện ghi máy tính đọc được hoặc có thể được truyền trên các mạng truyền thông có dây/không dây.

Ngoài ra, các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thi bằng sản phẩm máy tính chương trình theo các mã chương trình, và các mã chương trình có thể được thực hiện trong máy tính bởi các phương án thực hiện của sáng chế. Các mã chương trình có thể được lưu trên sóng mang mà đọc được bởi máy tính.

Fig.28 minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống tạo dòng nội dung mà sáng chế được áp dụng vào đó.

Hệ thống tạo dòng nội dung mà (các) phương án thực hiện của sáng chế được áp dụng vào đó có thể bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ tạo dòng, máy chủ mạng, phương tiện lưu trữ, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, camera, máy quay video, v.v. thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo dòng bit và truyền dòng bit này tới máy chủ tạo dòng. Theo một ví dụ khác, khi các thiết bị đầu vào đa phương tiện như các điện thoại thông minh, các camera, các máy quay video, v.v. trực tiếp tạo dòng bit, máy chủ mã hóa có thể được bỏ qua.

Dòng bit có thể được tạo bằng phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo dòng bit mà (các) phương án thực hiện của sáng chế được áp dụng vào đó, và máy chủ tạo dòng có thể tạm thời lưu dòng bit trong quá trình truyền hoặc tiếp nhận dòng bit.

Máy chủ tạo dòng truyền dữ liệu đa phương tiện tới thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng thông qua máy chủ mạng, và máy chủ mạng hoạt động như phương tiện để thông báo cho người dùng dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ mạng, máy chủ mạng cấp nó tới máy chủ tạo dòng, và máy chủ tạo dòng truyền dữ liệu đa phương tiện tới người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống tạo dòng nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển có thể điều khiển lệnh/đáp ứng giữa các thiết bị trong hệ thống tạo dòng nội dung.

Máy chủ tạo dòng có thể tiếp nhận nội dung từ phương tiện lưu trữ và/hoặc máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung được tiếp nhận từ máy chủ mã hóa, nội dung này có

thể được tiếp nhận theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo dòng mượt, máy chủ tạo dòng có thể lưu dòng bit trong thời gian định trước.

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy phát đa phương tiện xách tay (portable multimedia player - PMP), bộ điều hướng, PC dạng phôi, các PC bảng, các ultrabook, các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các màn hình gắn trên đầu), các TV kỹ thuật số, máy tính để bàn, bảng chỉ dẫn kỹ thuật số, và tương tự. Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo dòng nội dung có thể được vận hành như máy chủ phân tán, trong trường hợp đó dữ liệu tiếp nhận từ mỗi máy chủ có thể được phân tán.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu được thông tin video gồm có thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại;

dẫn xuất một chế độ trong số nhiều chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (cross-component linear model - CCLM) làm chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại;

dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại, và giá trị riêng;

dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu;

dẫn xuất các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại, trong đó các mẫu độ chói lân cận tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận;

tính các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống;

dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống; và

tạo các mẫu đã tái lập cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán,

trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là 2.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các chế độ dự đoán CCLM bao gồm chế độ LM đỉnh trái, chế độ LM đỉnh và chế độ LM trái.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó

khi chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM trái, trong đó các mẫu sắc độ lân cận bao gồm các mẫu sắc độ lân cận bên trái của khối sắc độ hiện tại,

khi chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh, trong đó

các mẫu sắc độ lân cận bao gồm các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại, và

khi chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh trái, trong đó các mẫu sắc độ lân cận bao gồm các mẫu sắc độ lân cận bên trái và các mẫu sắc độ lân cận đỉnh của khối sắc độ hiện tại.

4. Phương pháp theo điểm 3, khi chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại là chế độ LM đỉnh trái, và chiều rộng và chiều cao là giá trị riêng hoặc nhỏ hơn, trong đó số lượng mẫu được dẫn xuất là một giá trị giữa chiều rộng và chiều cao.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin chế độ dự đoán bao gồm thông tin chỉ số chỉ báo một chế độ trong số các chế độ dự đoán CCLM, và

trong đó chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại được dẫn xuất dựa trên thông tin chỉ số.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là giá trị xác định trước cho khối sắc độ hiện tại mà chế độ CCLM được áp dụng vào đó.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối sắc độ hiện tại.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin video bao gồm thông tin thể hiện giá trị riêng, và

trong đó giá trị riêng được dẫn xuất dựa trên thông tin thể hiện giá trị riêng.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin thể hiện giá trị riêng được phát tín hiệu trong đơn vị của đơn vị lập mã (coding unit - CU).

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin thể hiện giá trị riêng được phát tín hiệu với phần đầu lát, tập tham số ảnh (Picture Parameter Set - PPS) và tập tham số trình tự (Sequence Parameter Set - SPS).

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin video bao gồm thông tin cờ thể hiện xem số lượng mẫu có được dẫn xuất là số lượng mẫu hay không,

khi giá trị của thông tin cờ bằng 1, trong đó thông tin video bao gồm thông tin thể hiện giá trị riêng, và

trong đó giá trị riêng được dẫn xuất dựa trên thông tin thể hiện giá trị riêng.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất dựa trên việc giá trị nhỏ hơn của chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có lớn hơn giá trị ngưỡng cụ thể hay không.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị ngưỡng cụ thể được xác định trước, và khi giá trị nhỏ hơn của chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là giá trị ngưỡng cụ thể hoặc nhỏ hơn, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là 2.

14. Phương pháp mã hóa video thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định chế độ dự đoán mô hình tuyến tính thành phần chéo (Cross-component linear model - CCLM) trong số các chế độ dự đoán CCLM;

dẫn xuất số lượng mẫu của các mẫu sắc độ lân cận của khối sắc độ hiện tại dựa trên chế độ dự đoán CCLM của khối sắc độ hiện tại, kích cỡ của khối sắc độ hiện tại, và giá trị riêng;

dẫn xuất các mẫu sắc độ lân cận của số lượng mẫu;

dẫn xuất các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại, trong đó các mẫu độ chói lân cận tương ứng với các mẫu sắc độ lân cận;

dẫn xuất các tham số CCLM dựa trên các mẫu sắc độ lân cận và các mẫu độ chói lân cận đã lấy mẫu xuống;

dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối sắc độ hiện tại dựa trên các tham số CCLM và các mẫu độ chói đã lấy mẫu xuống; và

mã hóa thông tin video bao gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối sắc độ hiện tại, trong đó giá trị riêng được dẫn xuất là 2.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó các chế độ dự đoán CCLM bao gồm chế độ LM đỉnh trái, chế độ LM đỉnh và chế độ LM trái, và

trong đó thông tin chế độ dự đoán bao gồm thông tin chỉ số chỉ báo chế độ dự đoán

CCLM của khối sắc độ hiện tại trong số các chế độ dự đoán CCLM.

FIG. 1

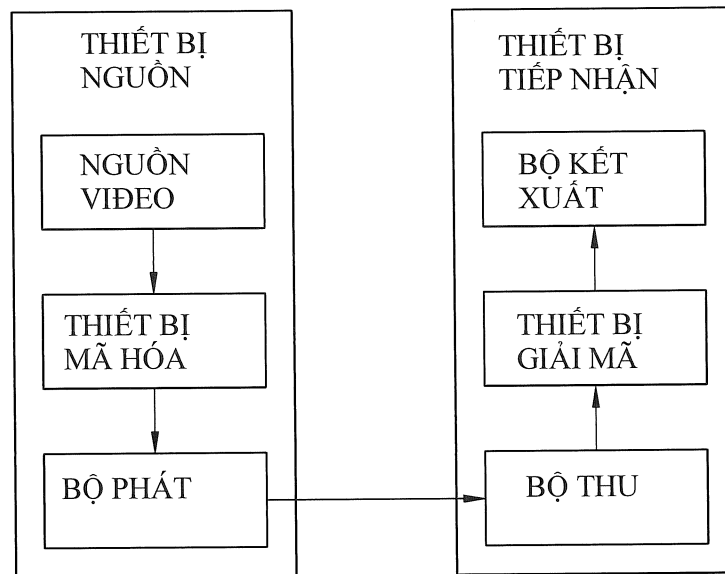


FIG. 2

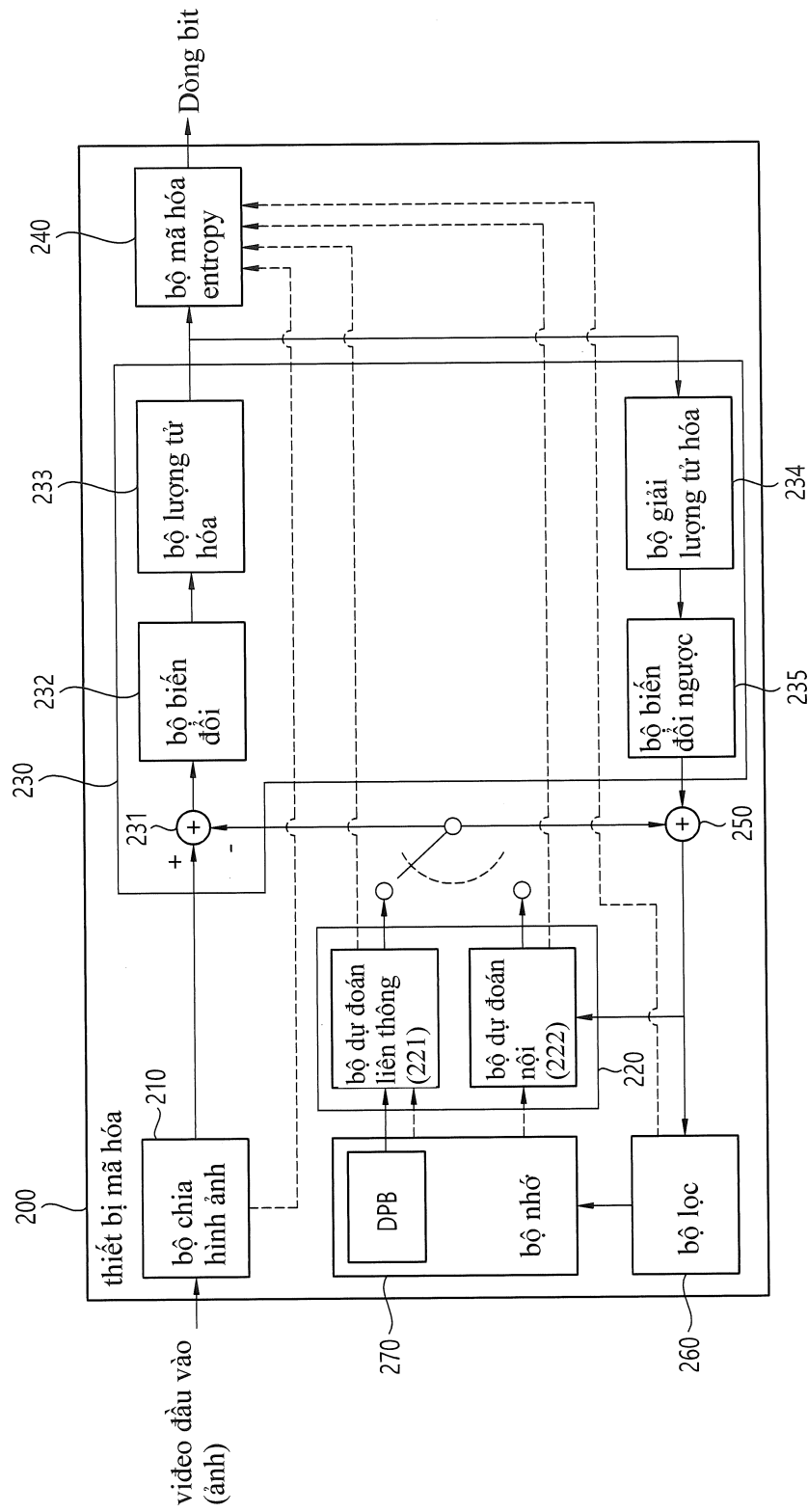


FIG. 3

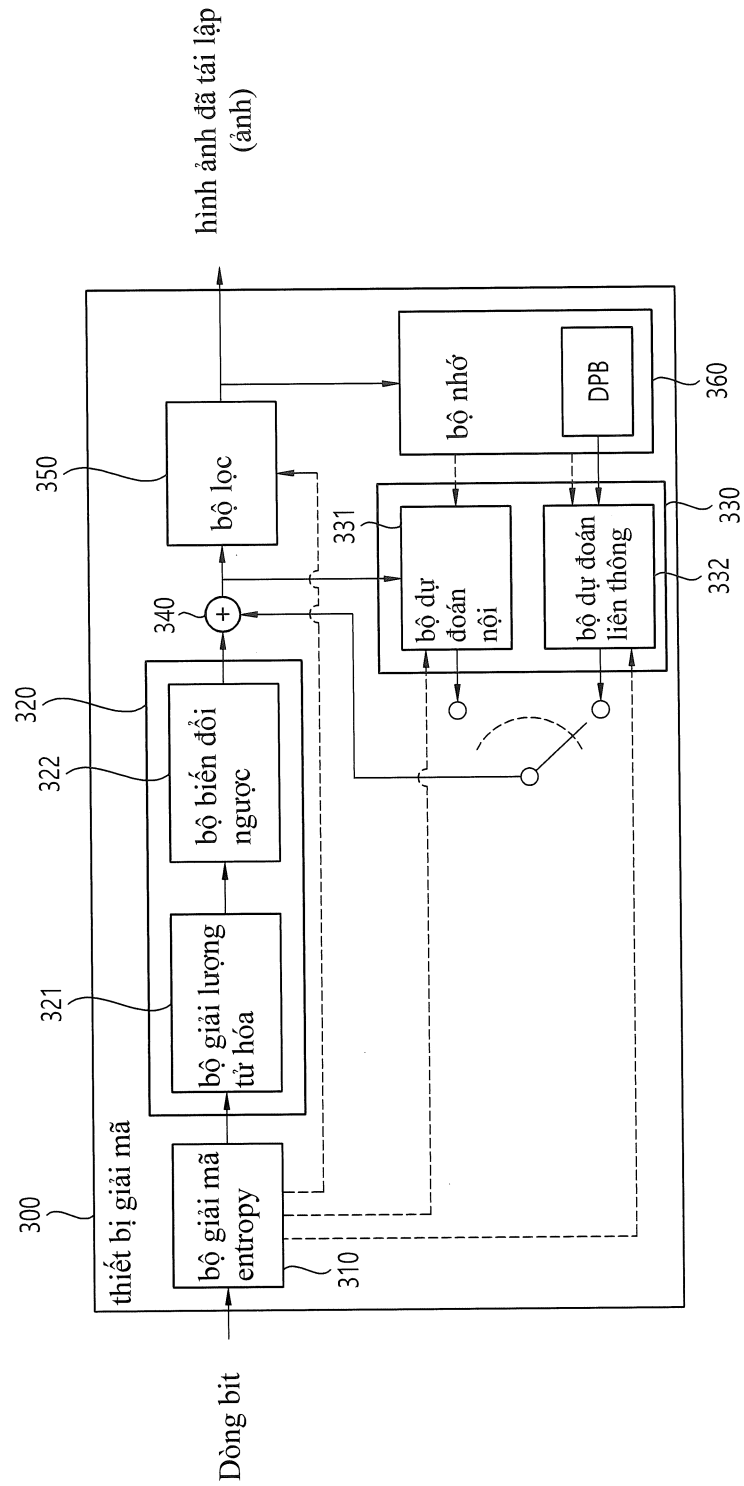


FIG. 4

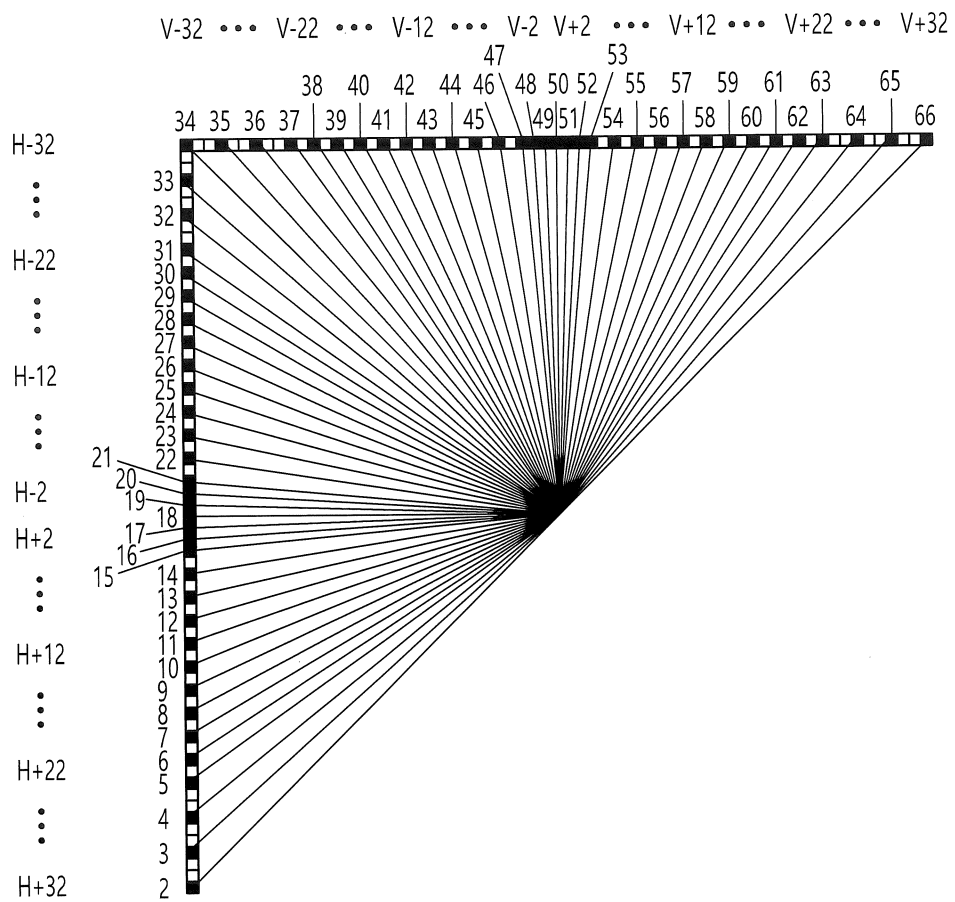


FIG. 5

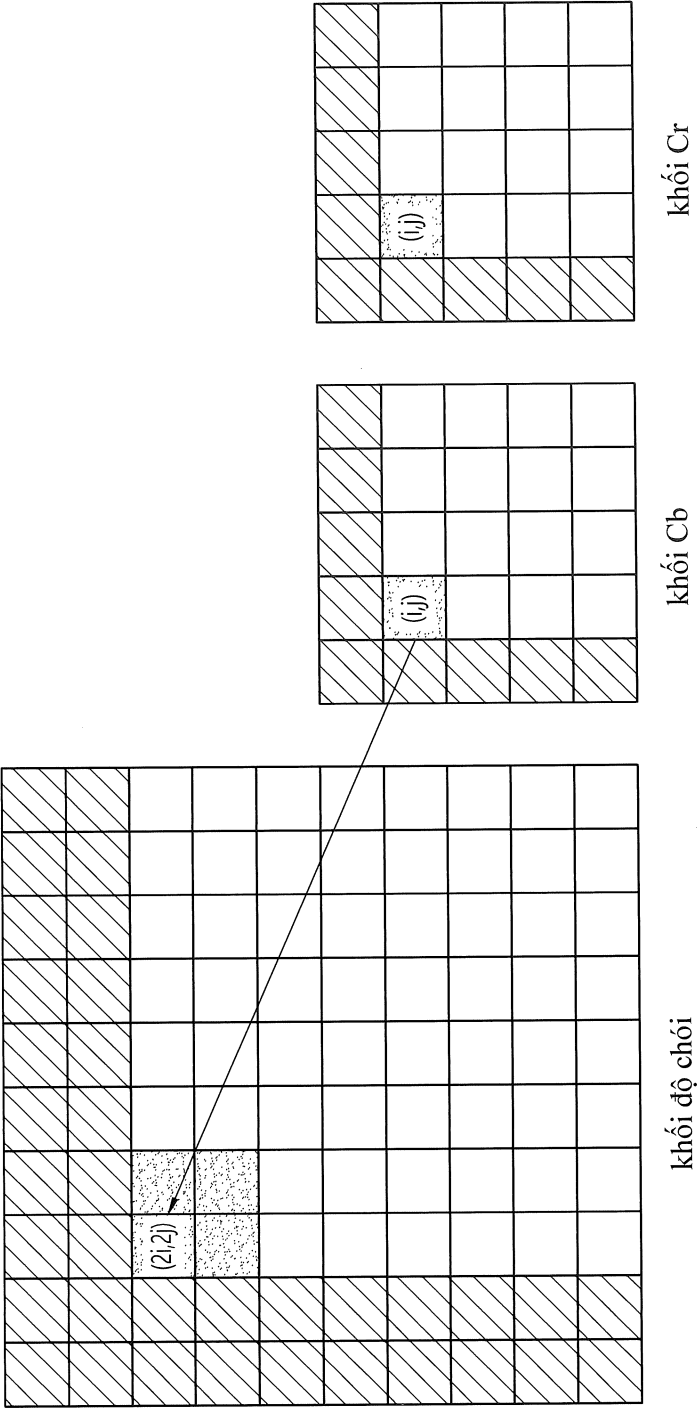


FIG. 6

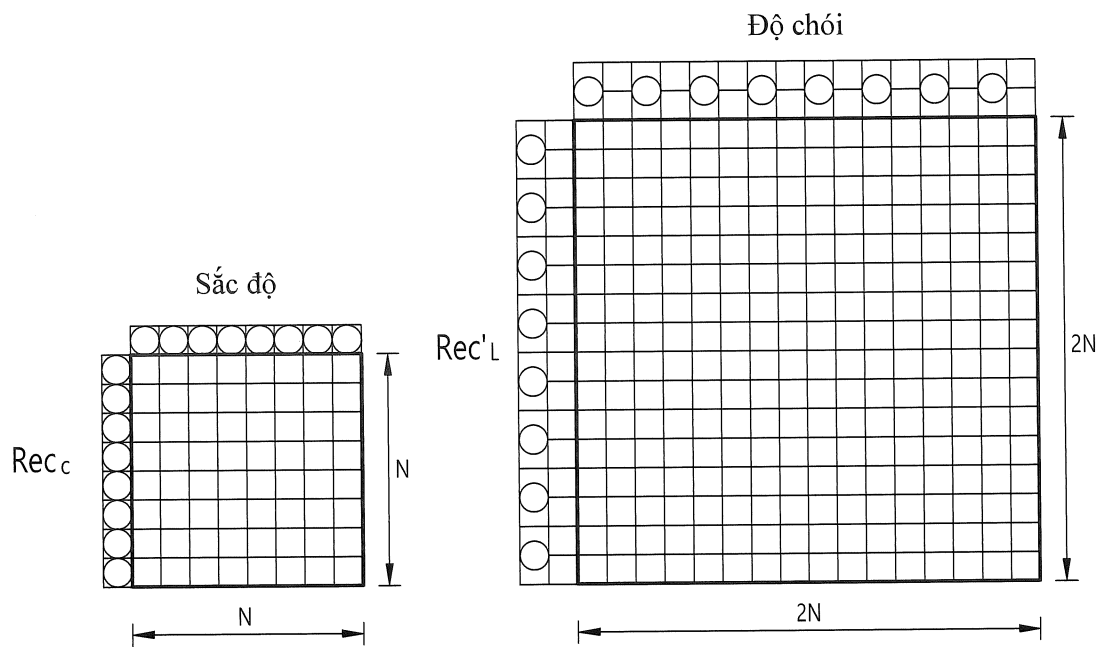


FIG. 7

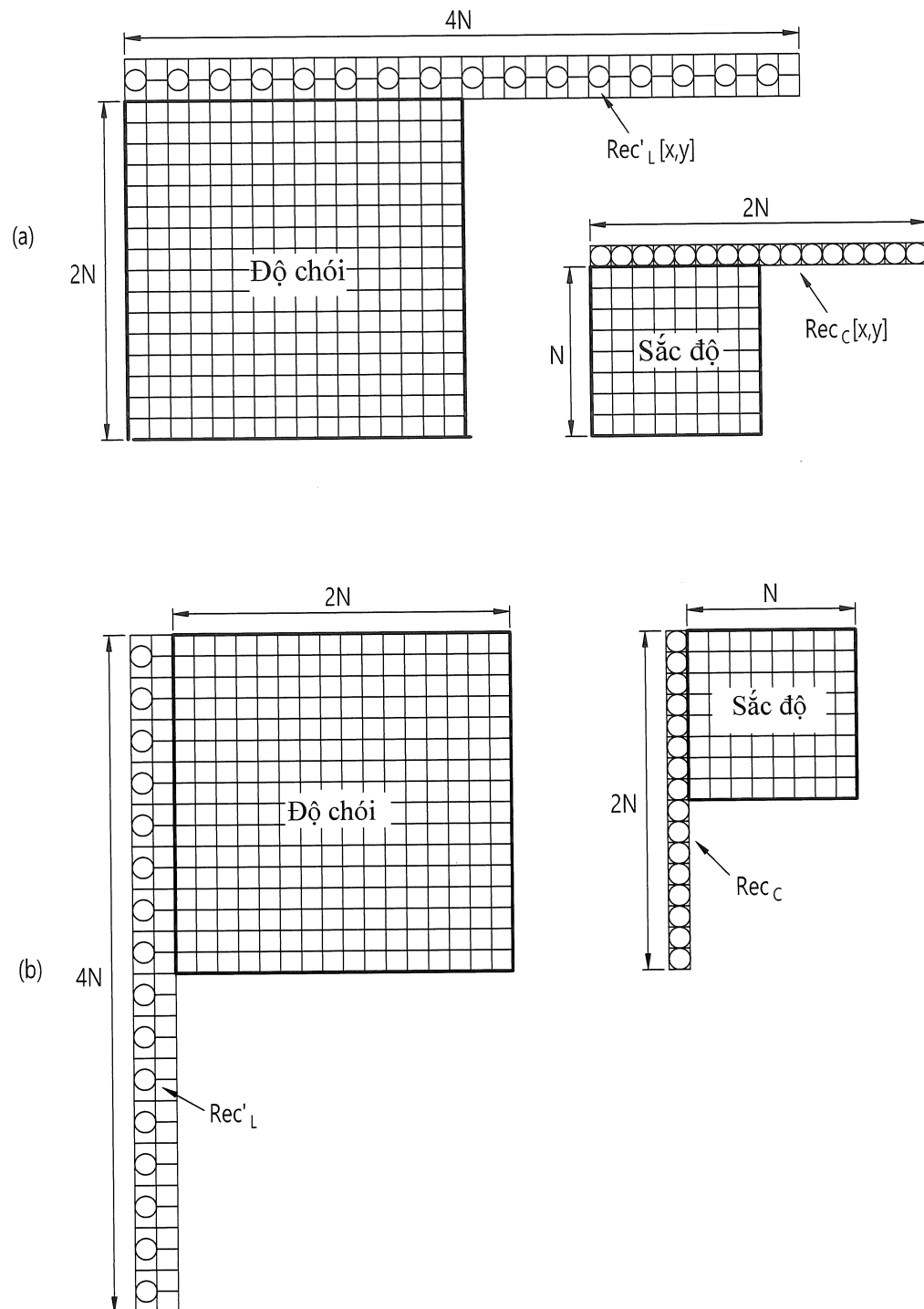


FIG. 8A

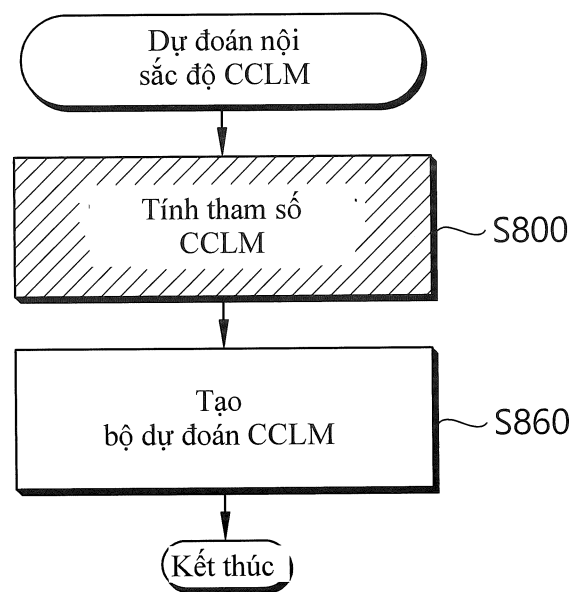


FIG. 8B

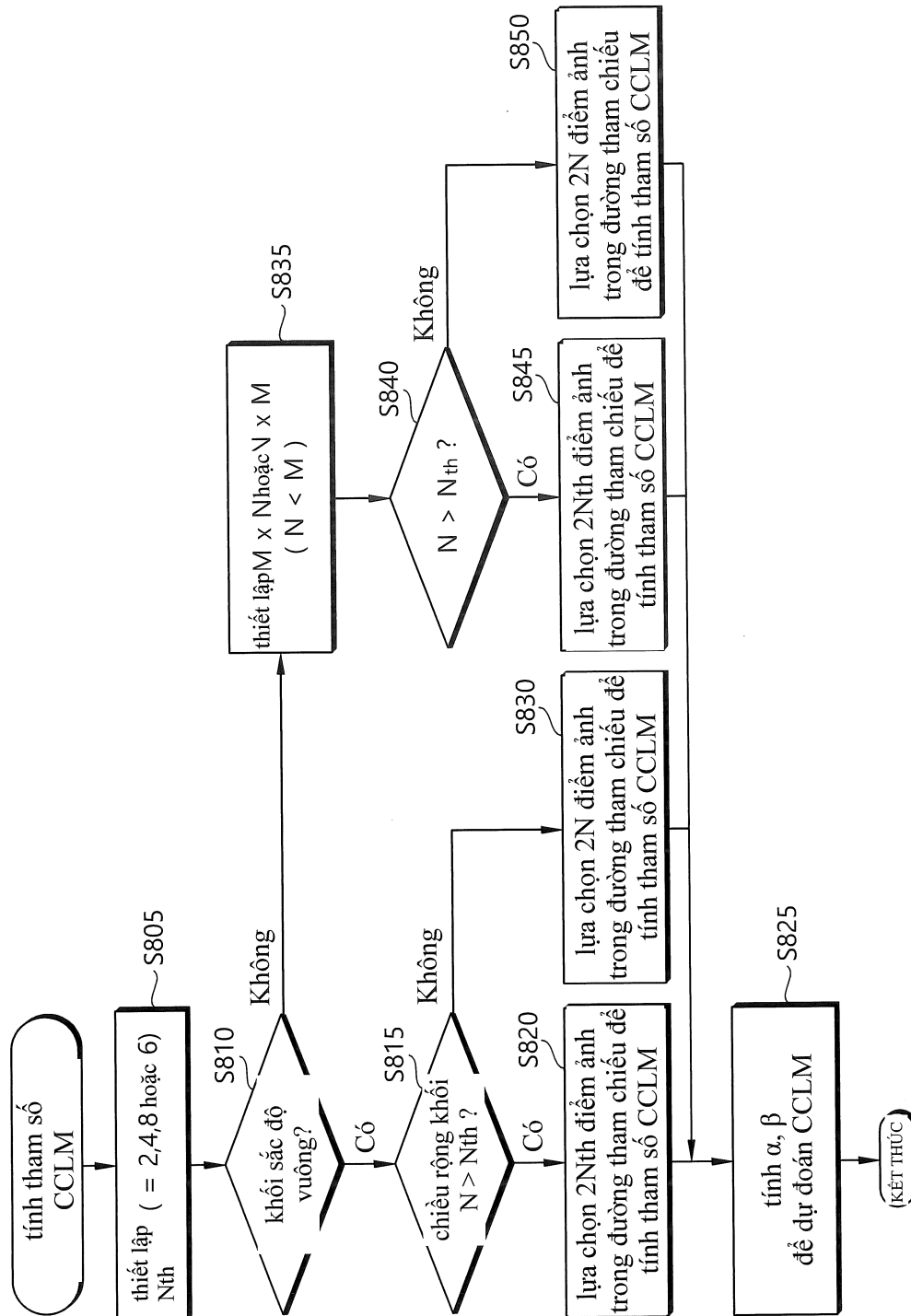


FIG. 9A

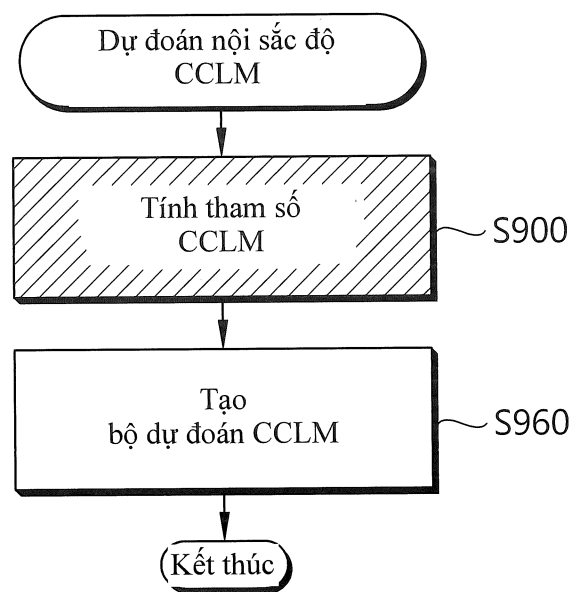


FIG. 9B

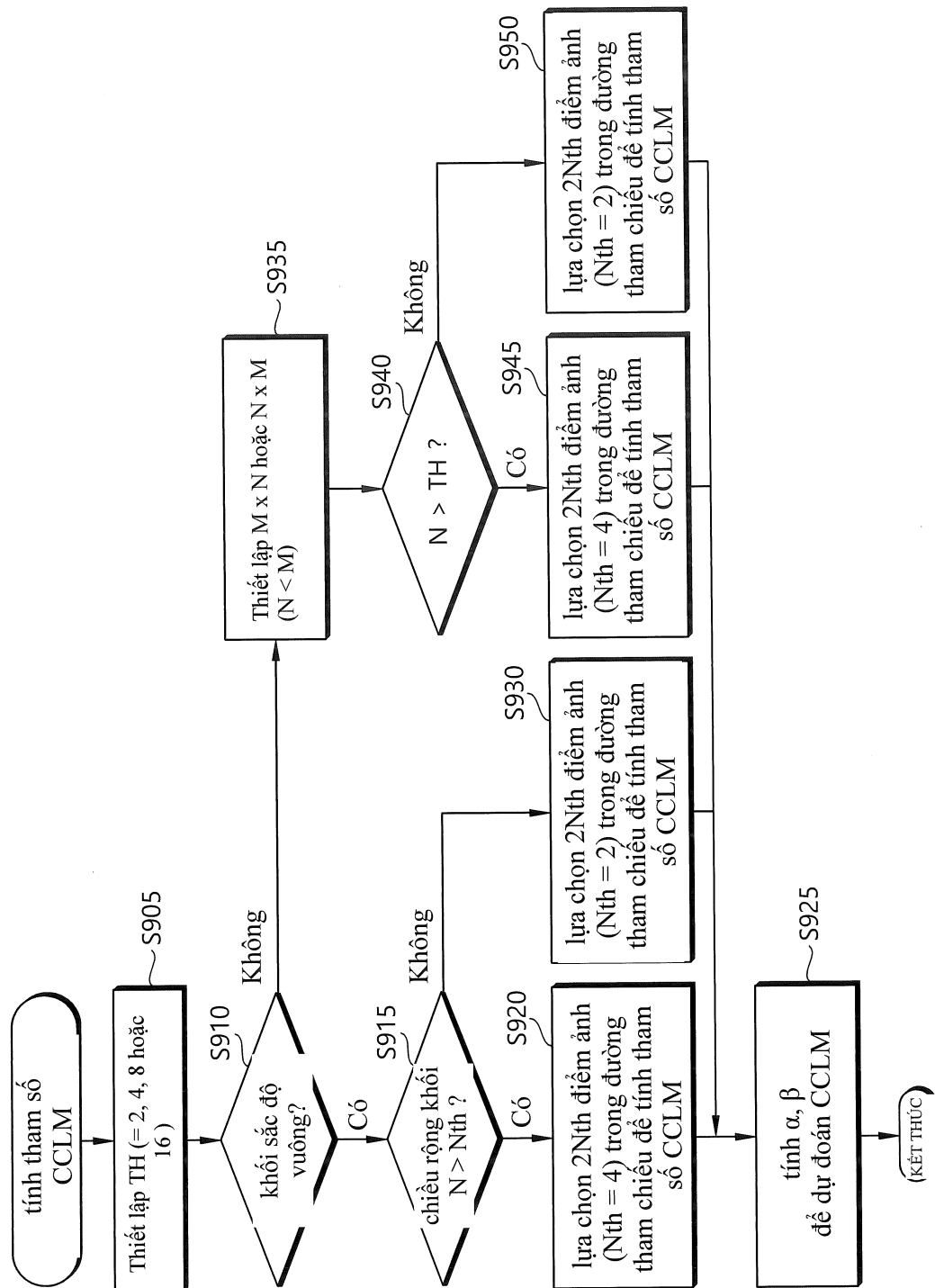


FIG. 10A

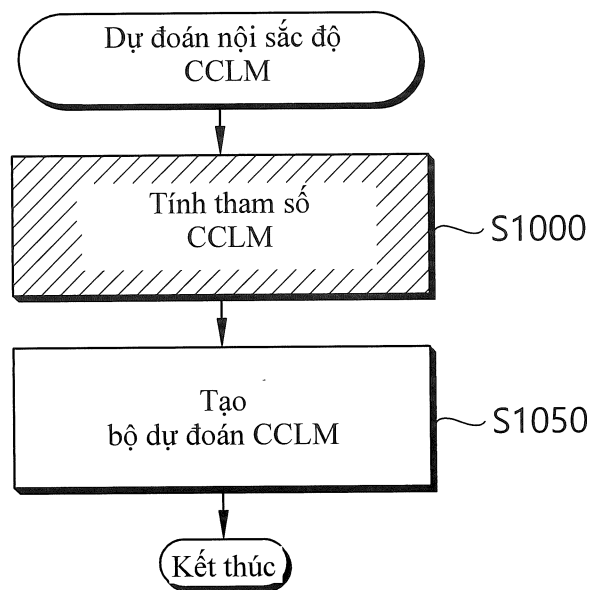


FIG. 10B

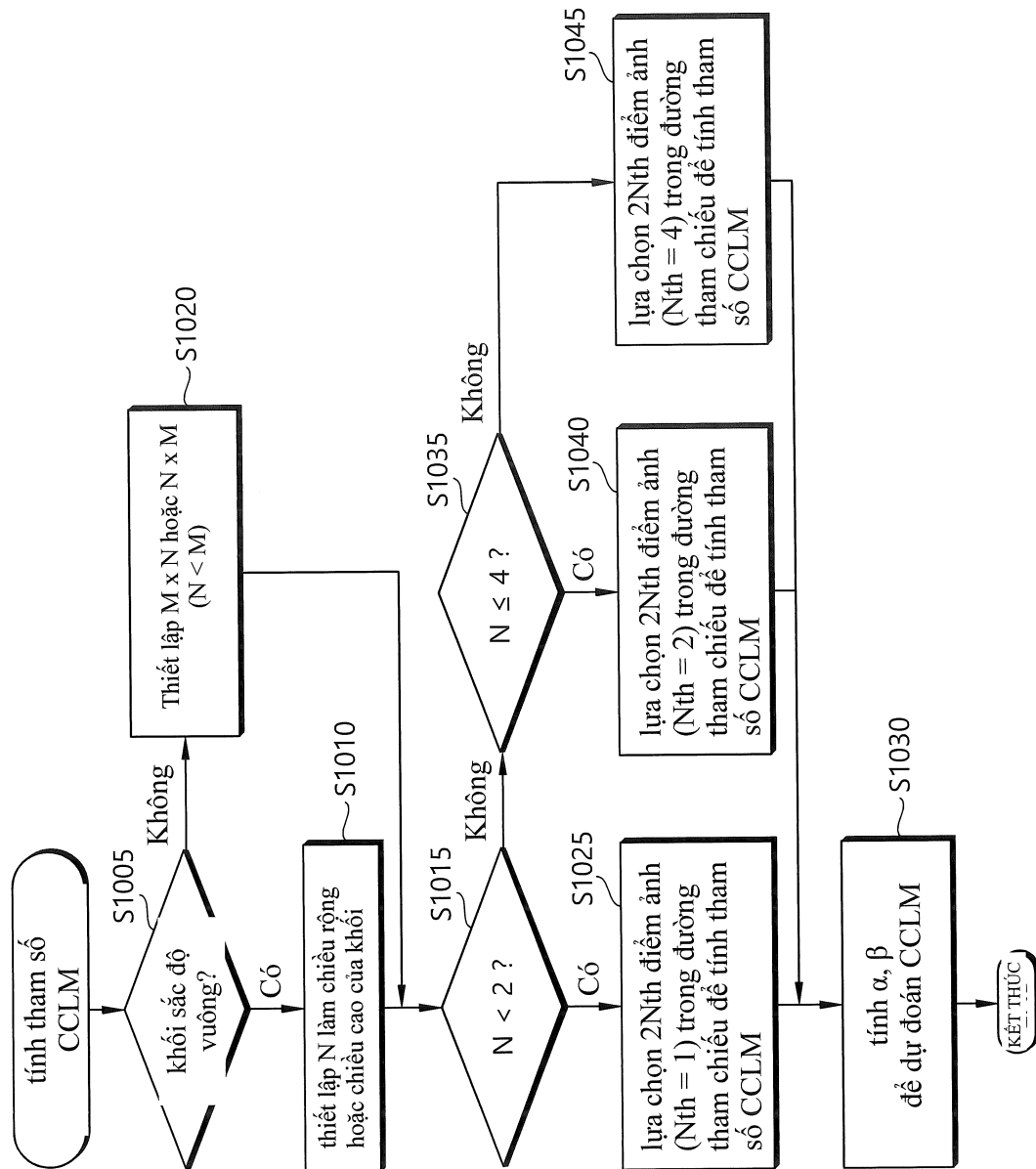


FIG. 11A

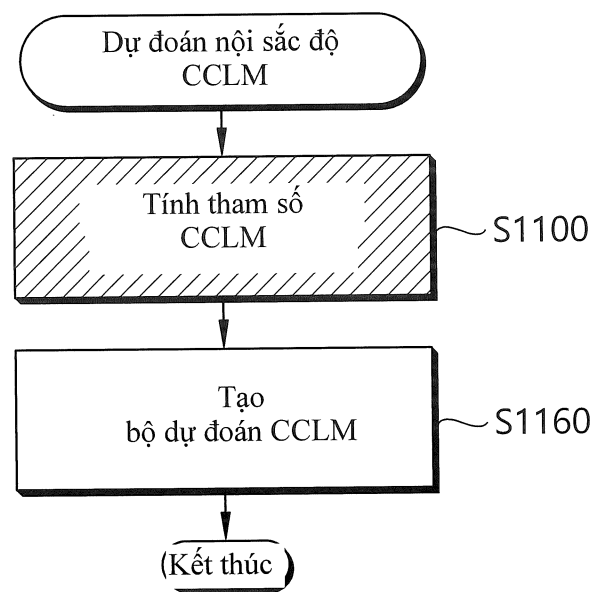


FIG. 11B

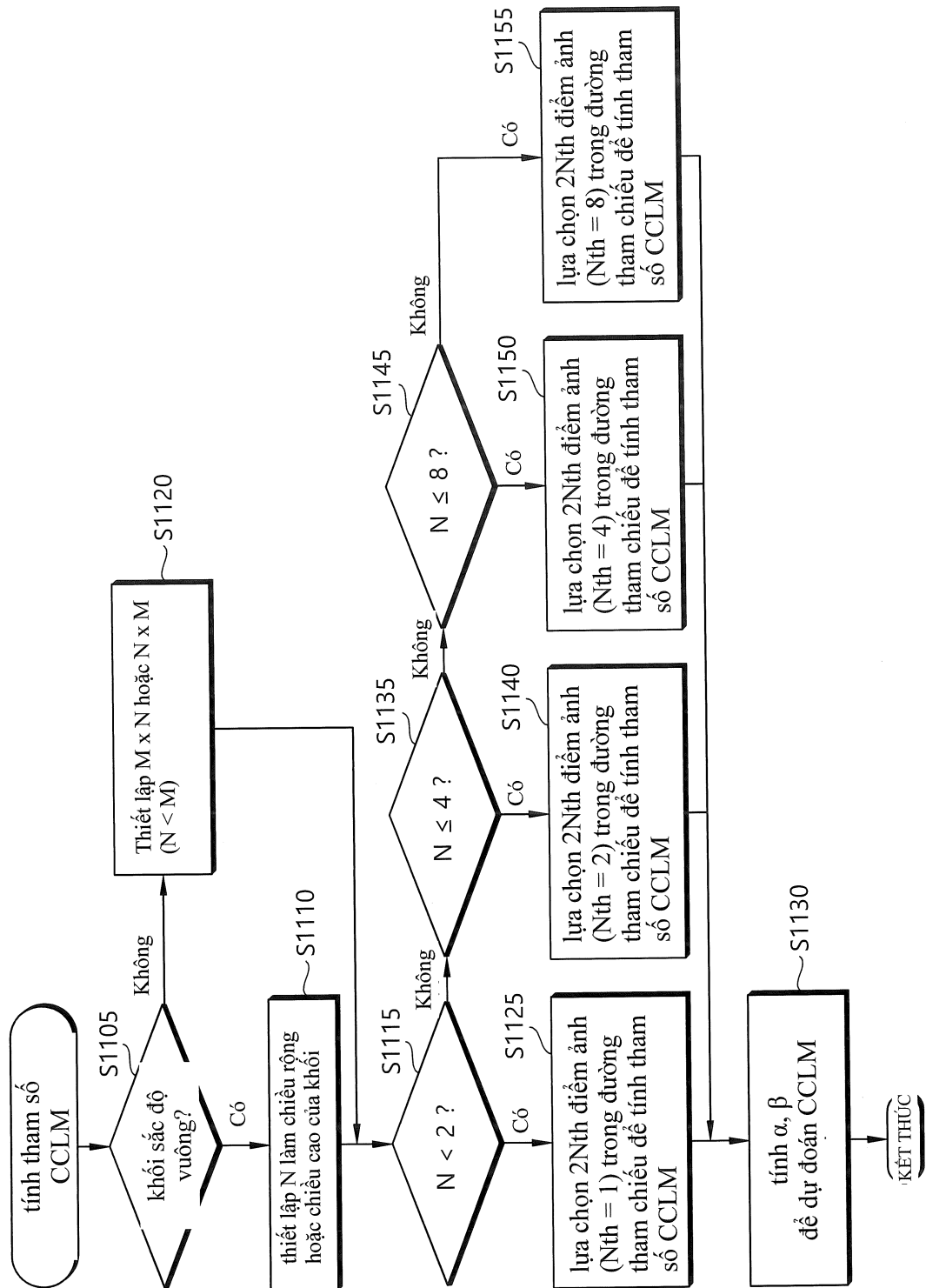


FIG. 12A

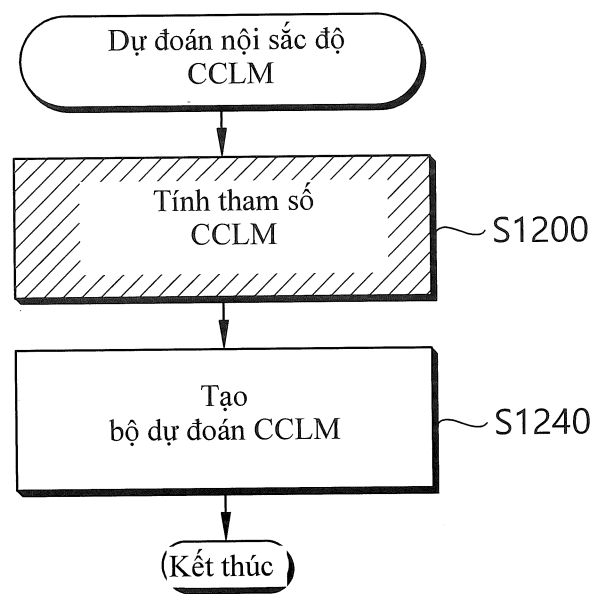


FIG. 12B

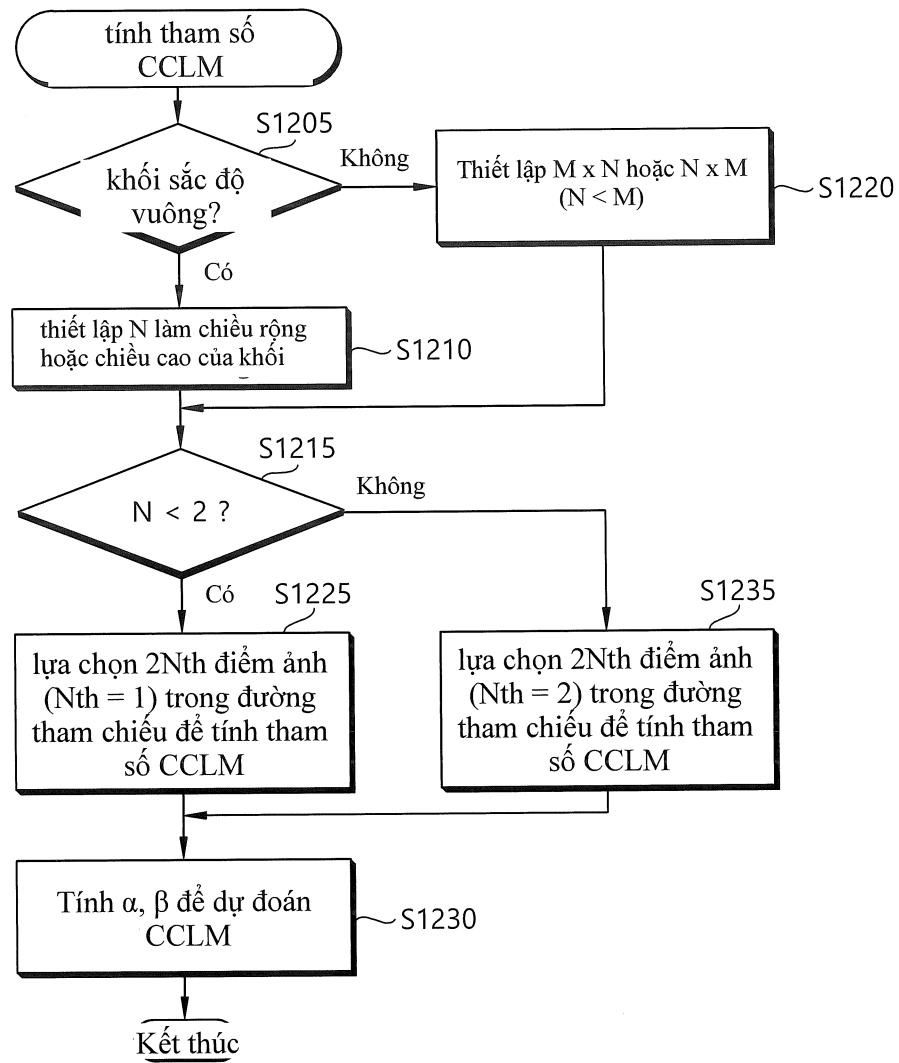


FIG. 13A

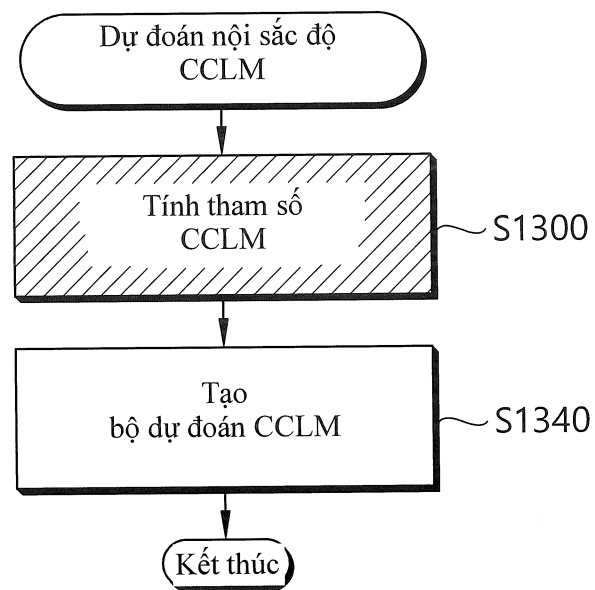


FIG. 13B

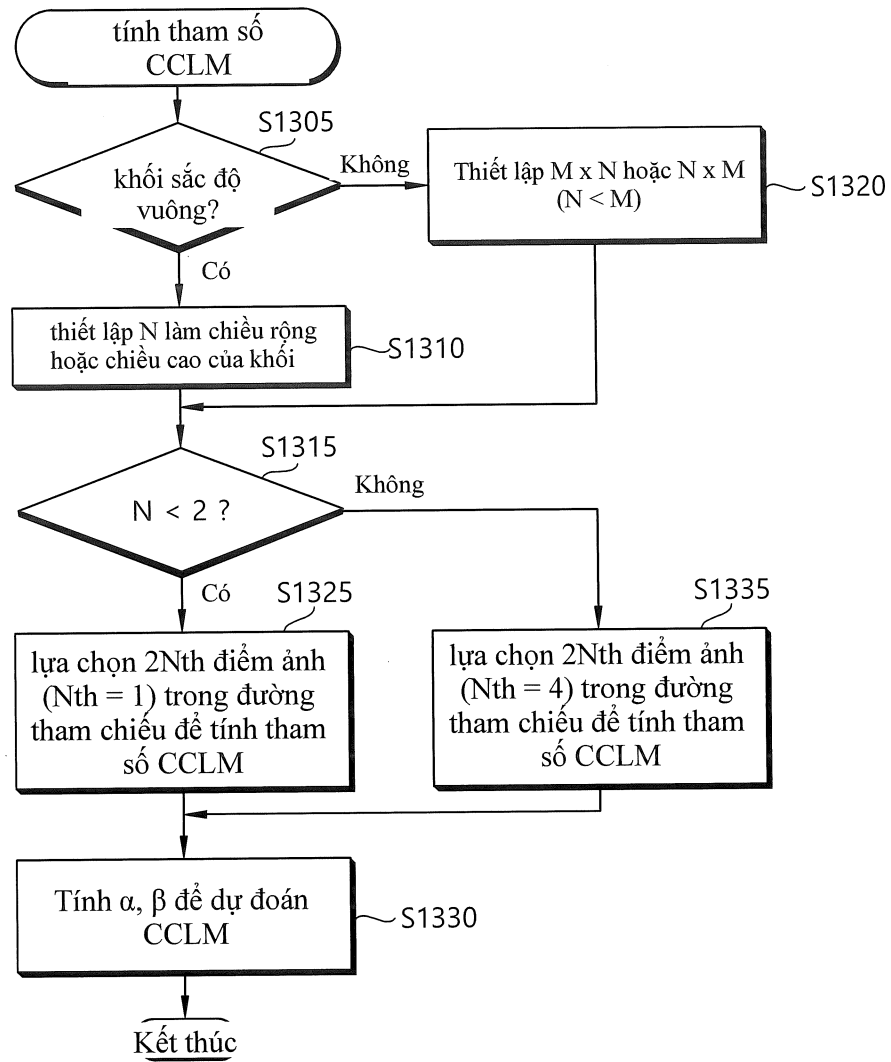


FIG. 14A

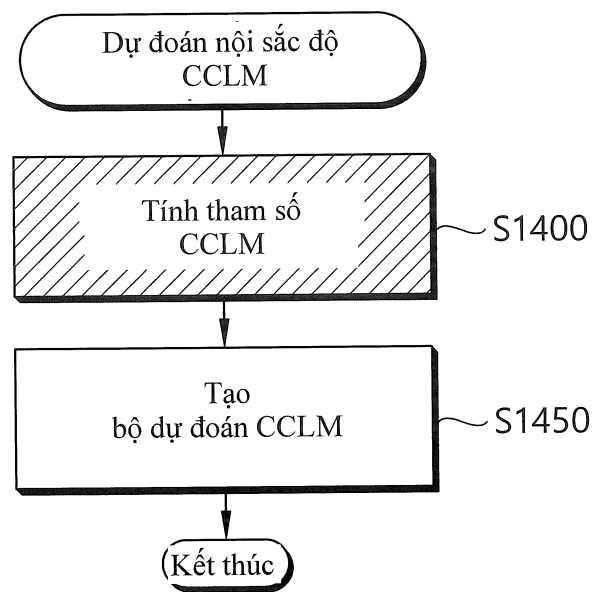


FIG. 14B

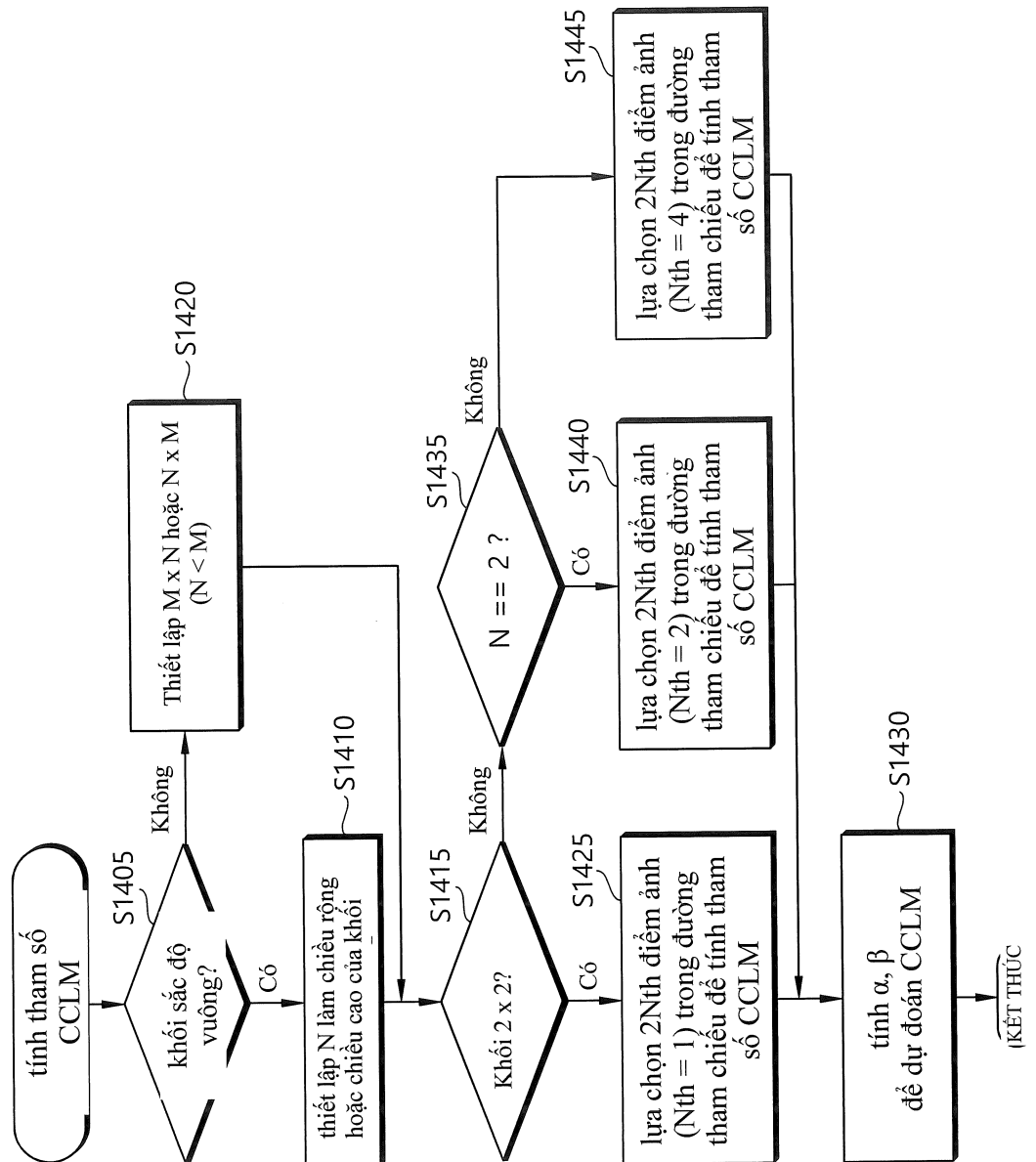


FIG. 15A

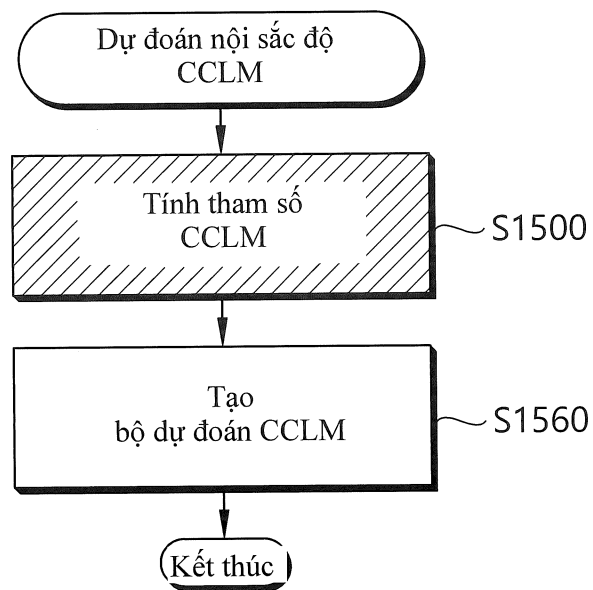


FIG. 15B

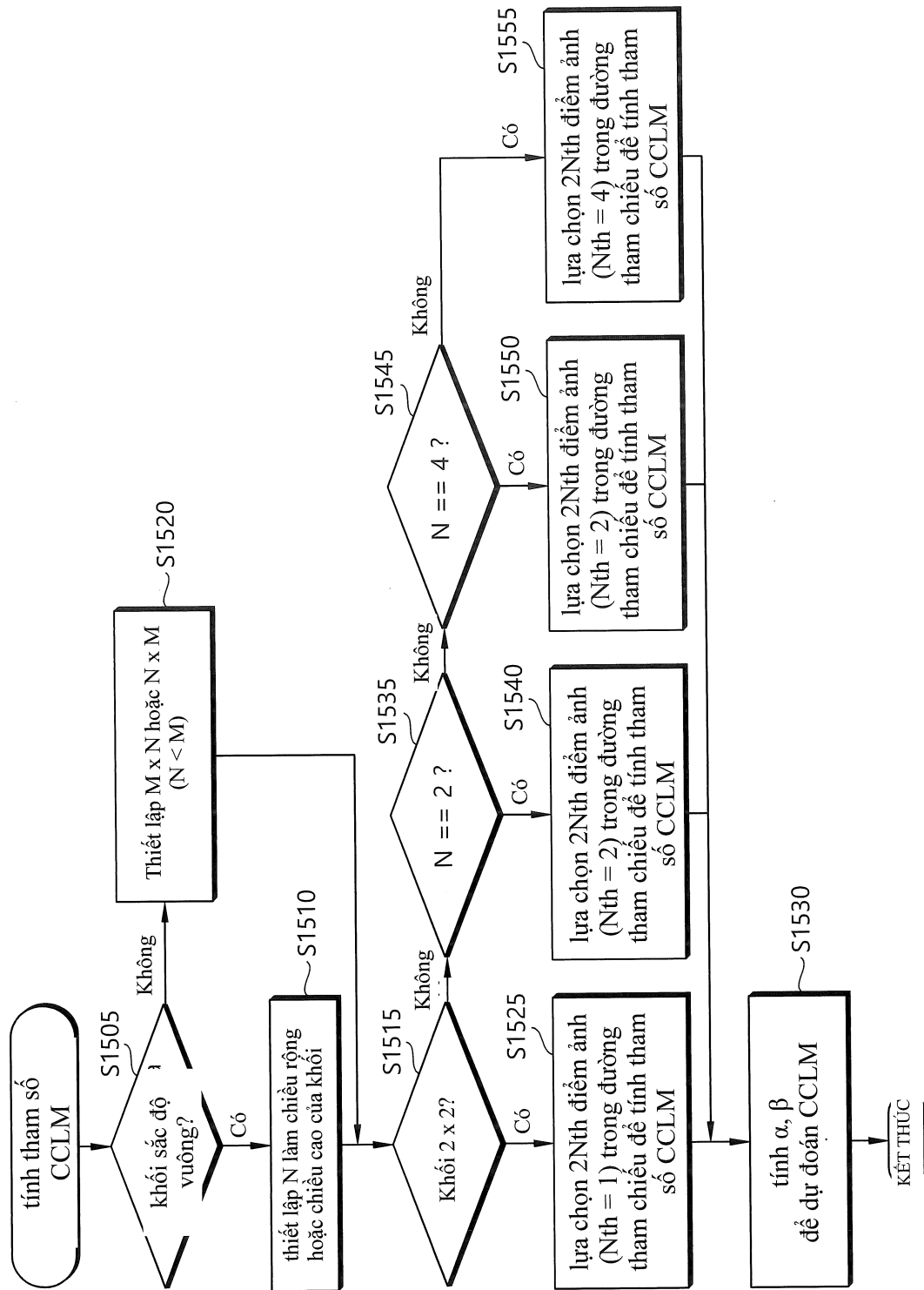


FIG. 16A

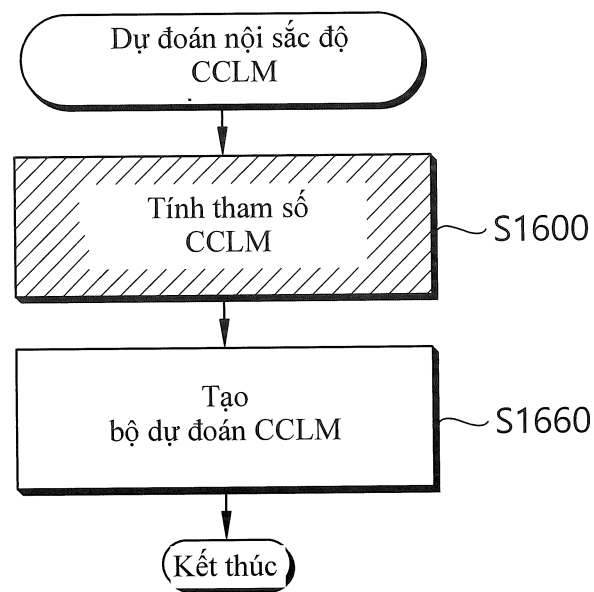


FIG. 16B

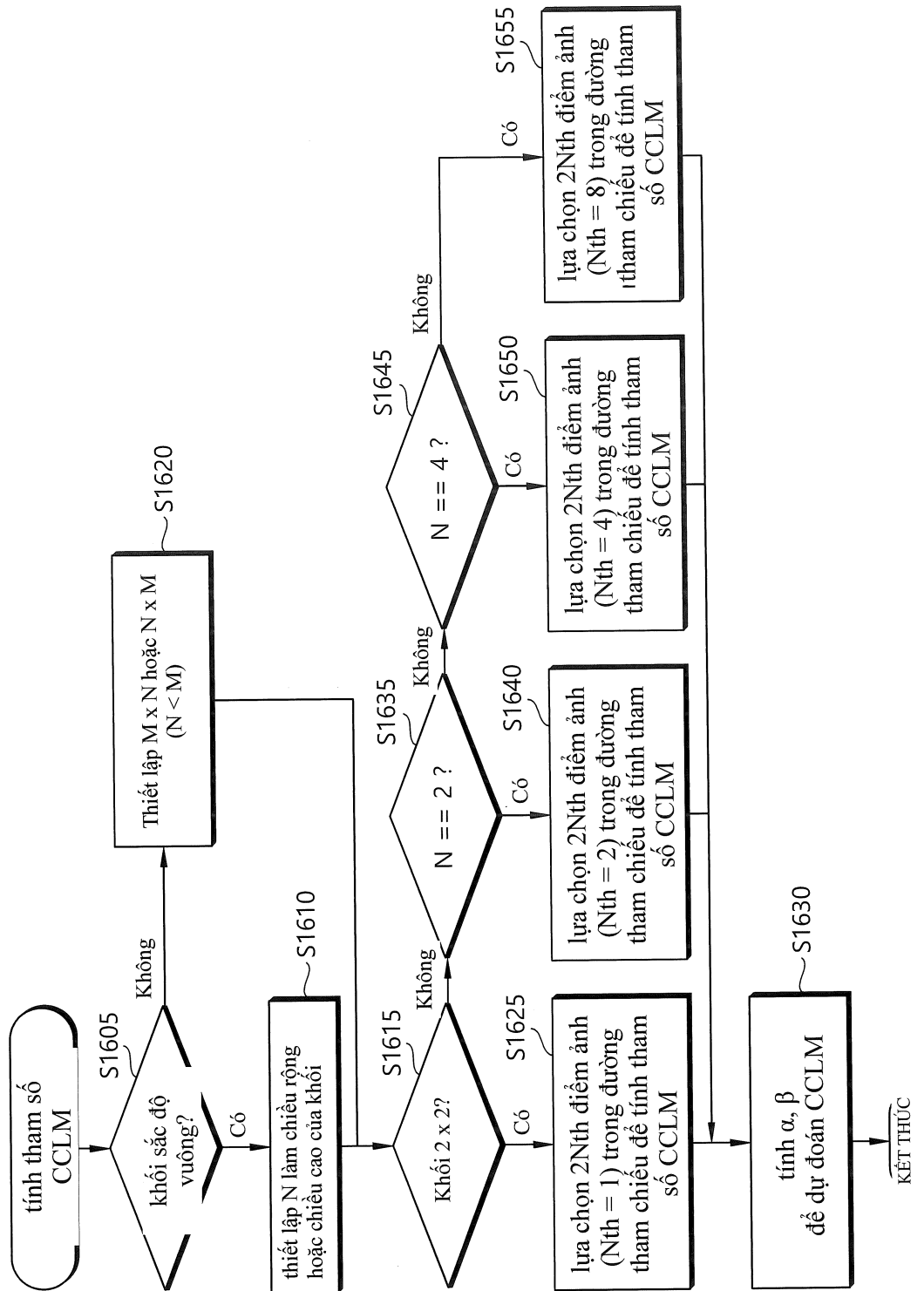


FIG. 17

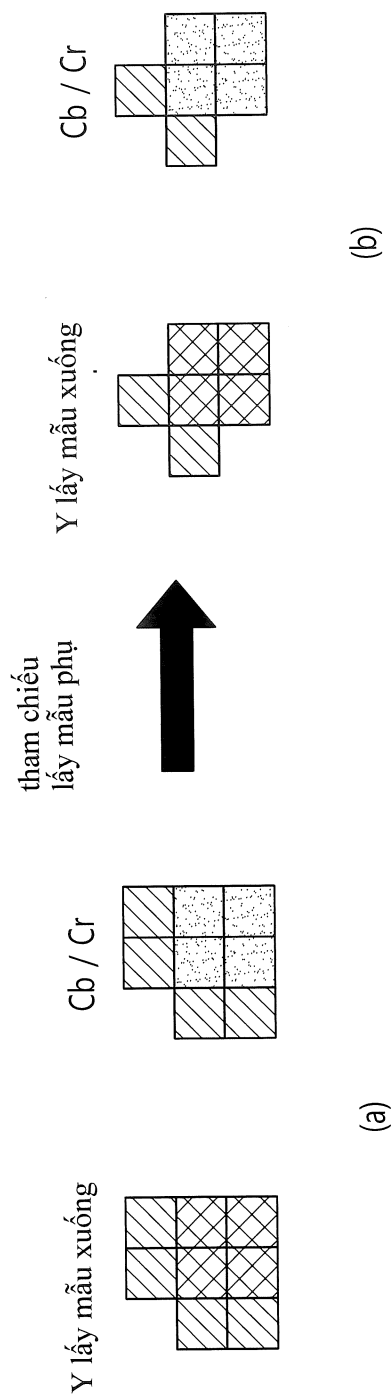
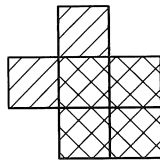
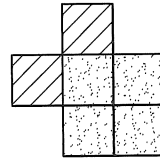


FIG. 18A

Y lấy mẫu xuống

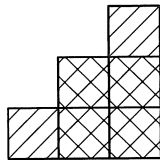


Cb / Cr

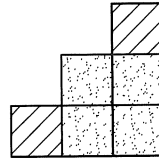


phương pháp lấy mẫu phụ tham chiếu trước đó

Y lấy mẫu xuống



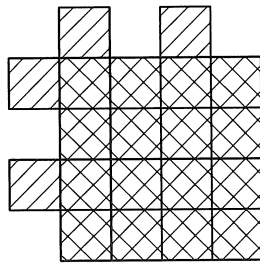
Cb / Cr



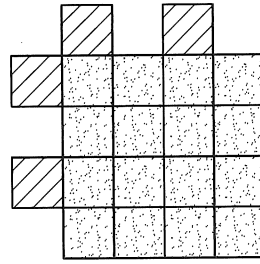
phương pháp lấy mẫu phụ tham chiếu đề xuất

FIG. 18B

Y lấy mẫu xuống

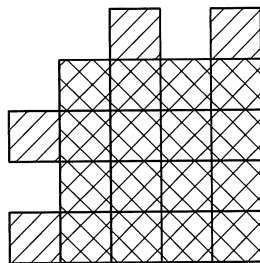


Cb / Cr

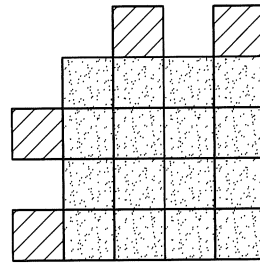


phương pháp lấy mẫu phụ tham chiếu trước đó

Y lấy mẫu xuống

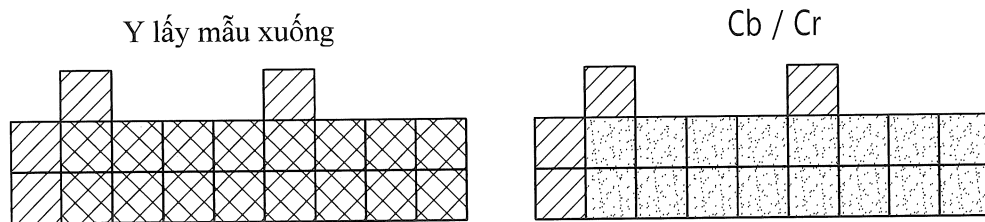


Cb / Cr

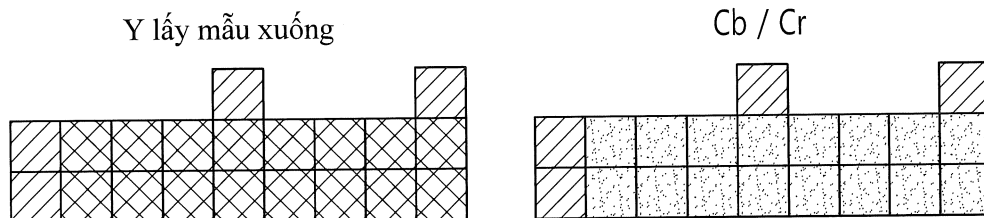


phương pháp lấy mẫu phụ tham chiếu đề xuất

FIG. 18C



phương pháp lấy mẫu phụ tham chiếu trước đó



phương pháp lấy mẫu phụ tham chiếu đề xuất

FIG. 19

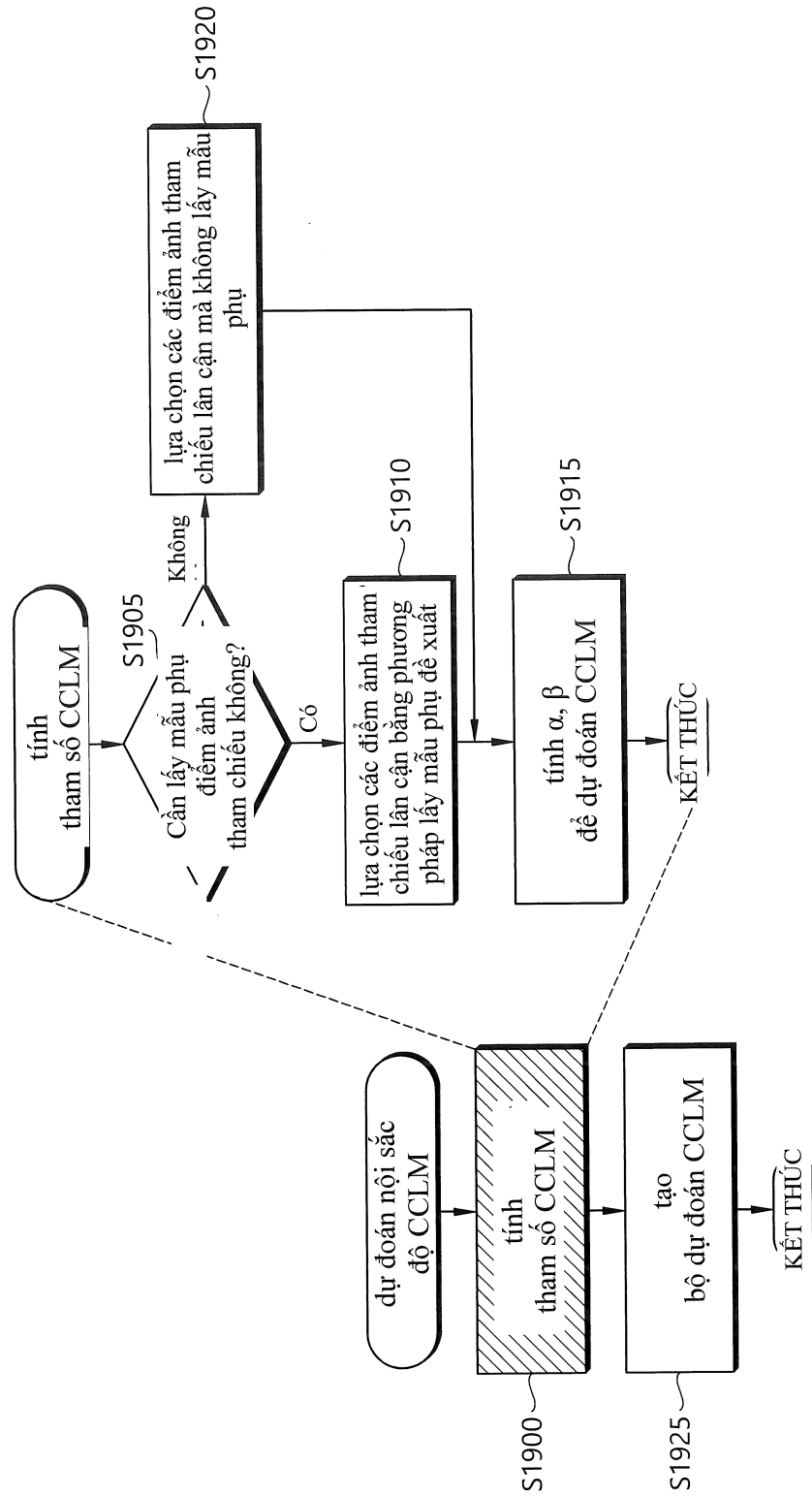


FIG. 20A

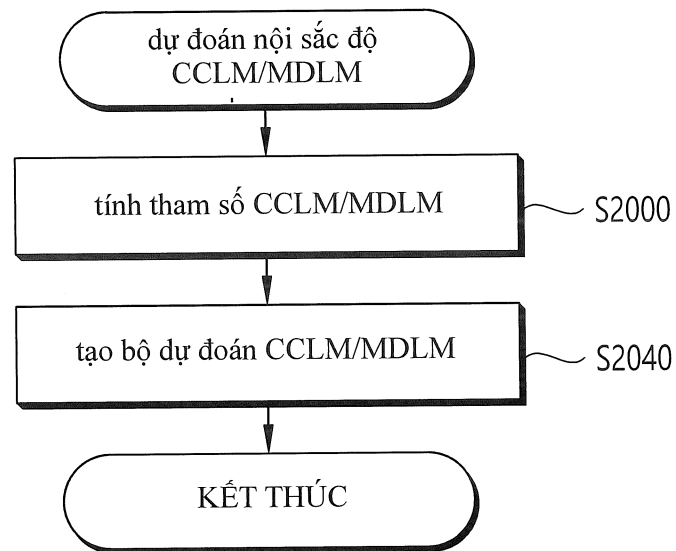


FIG. 20B

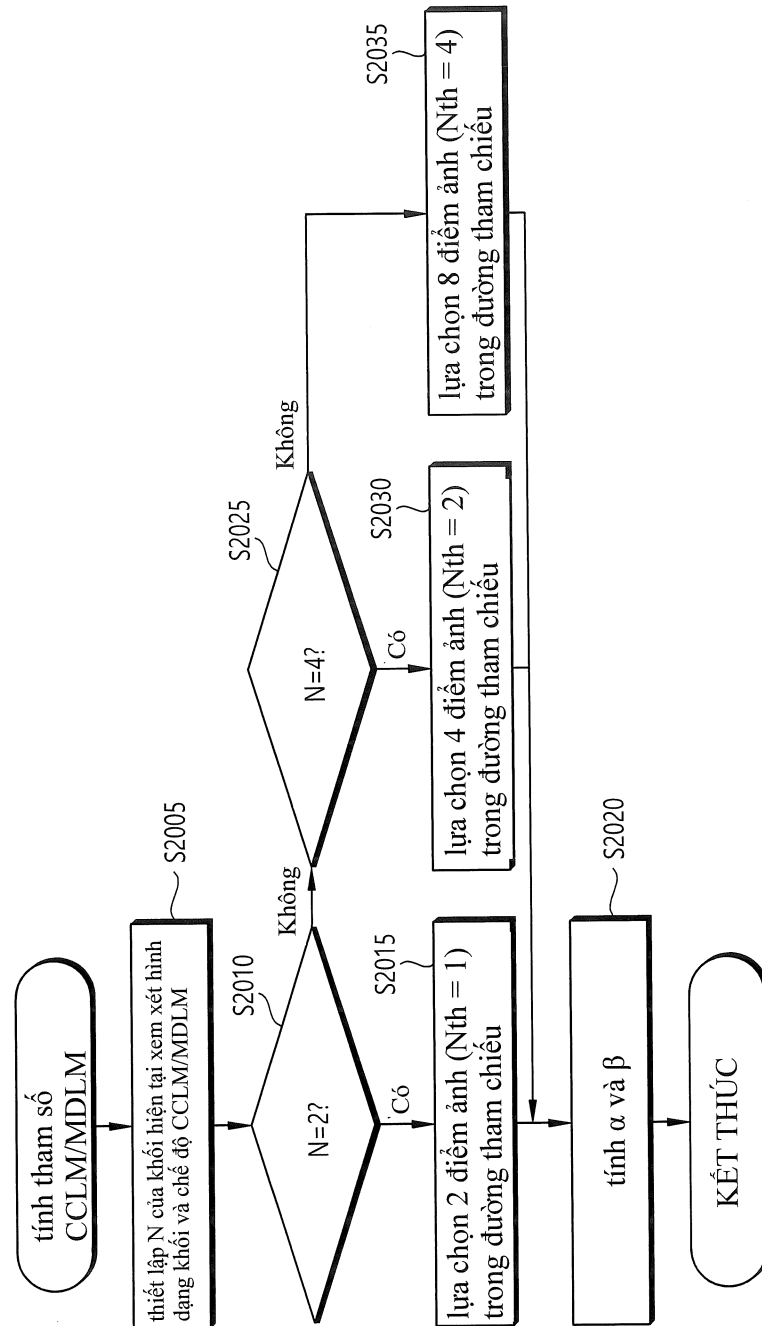


FIG. 21A

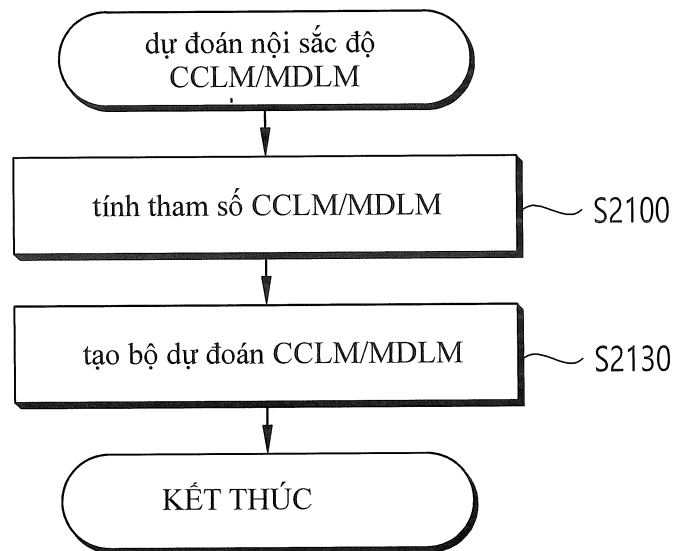


FIG. 21B

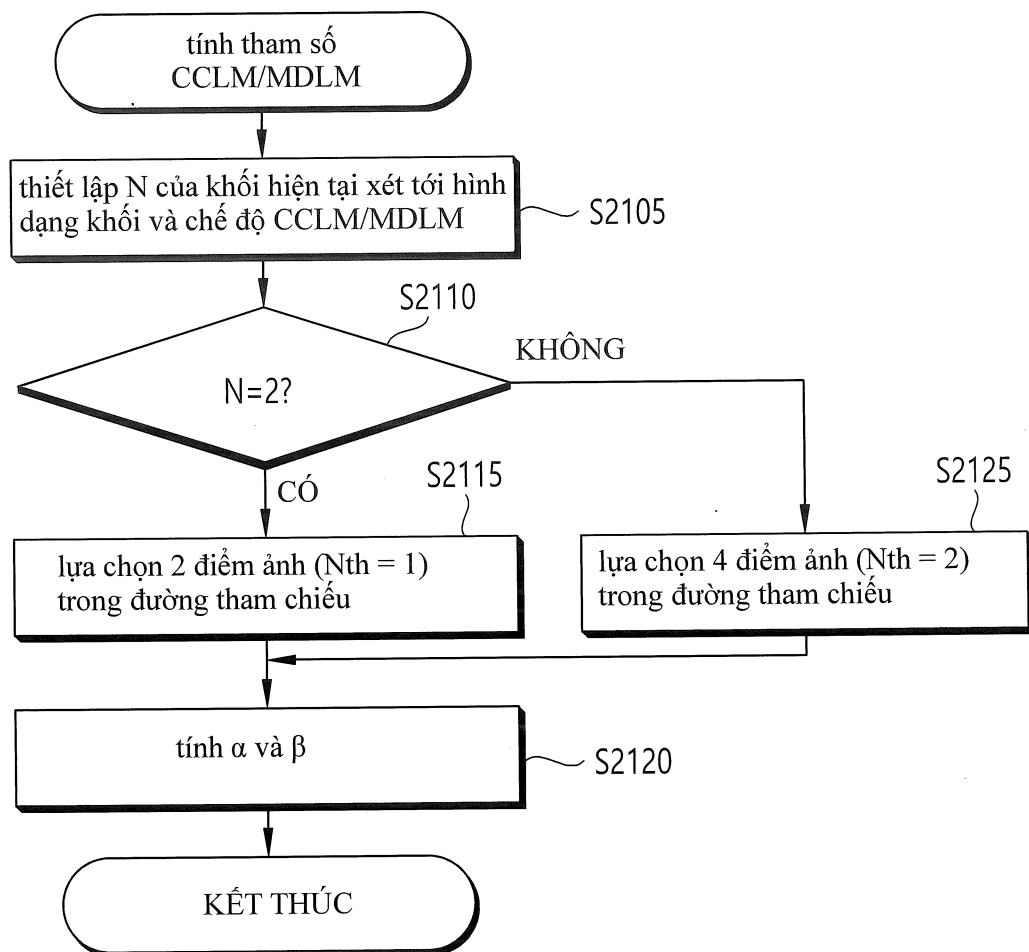


FIG. 22A

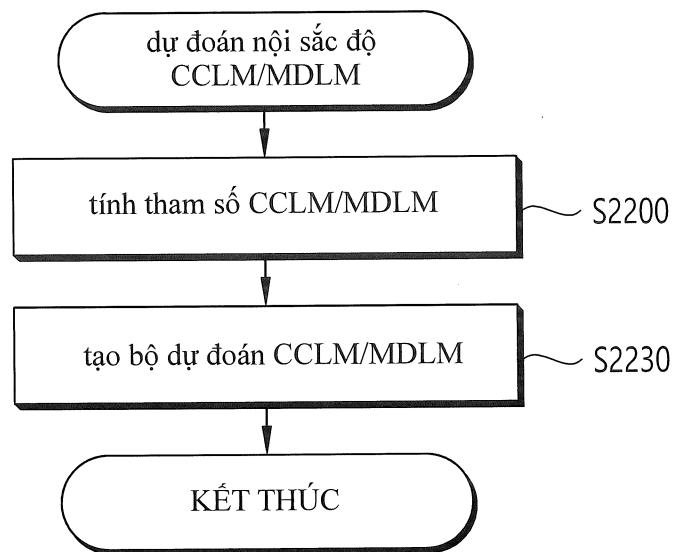


FIG. 22B

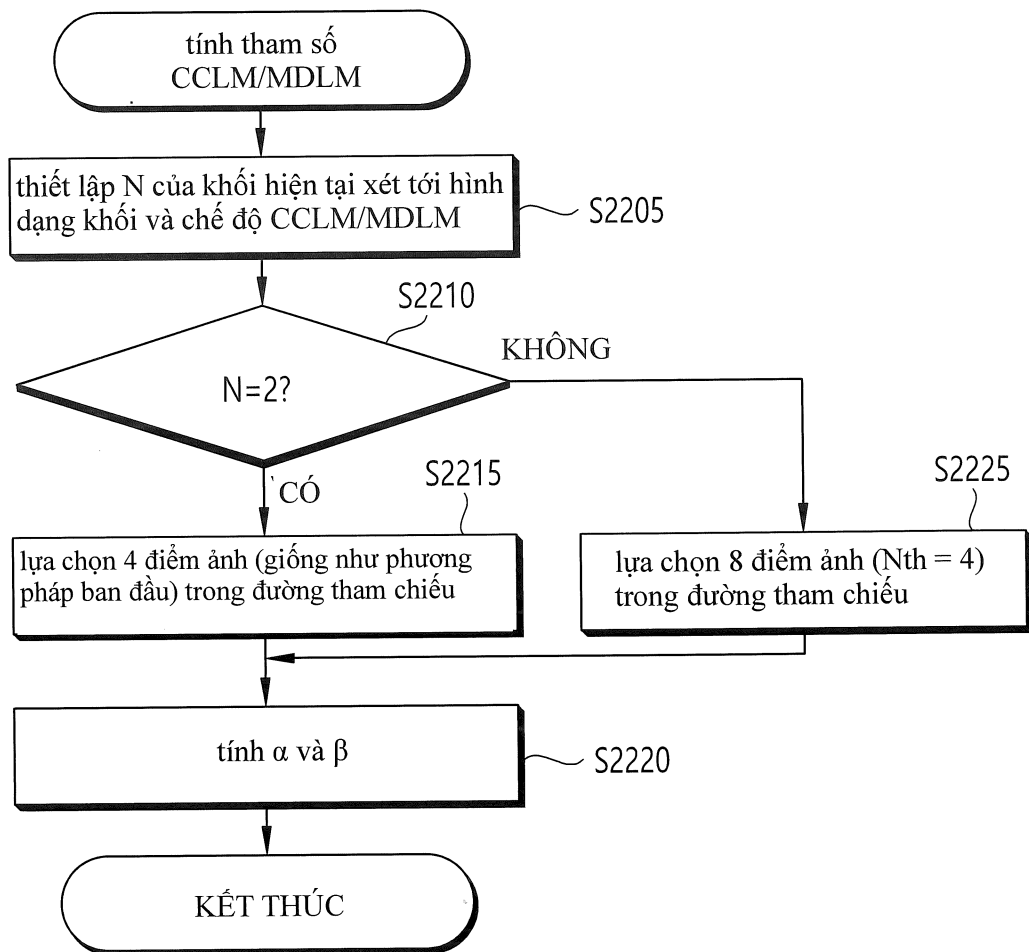


FIG. 23

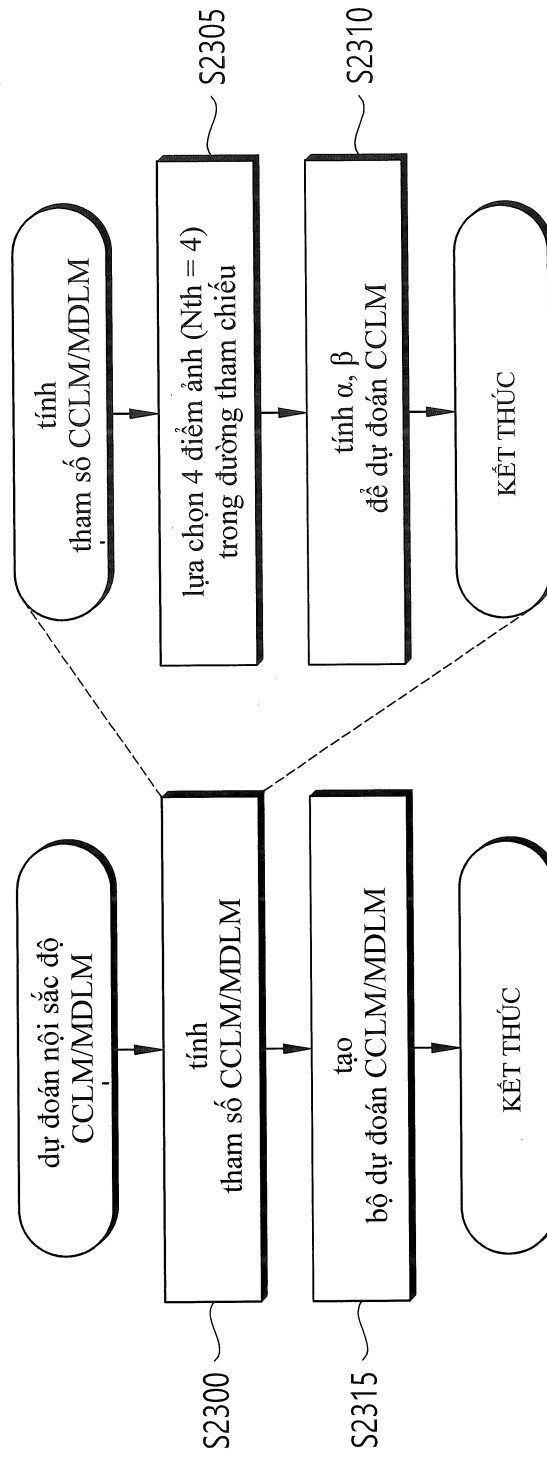


FIG. 24

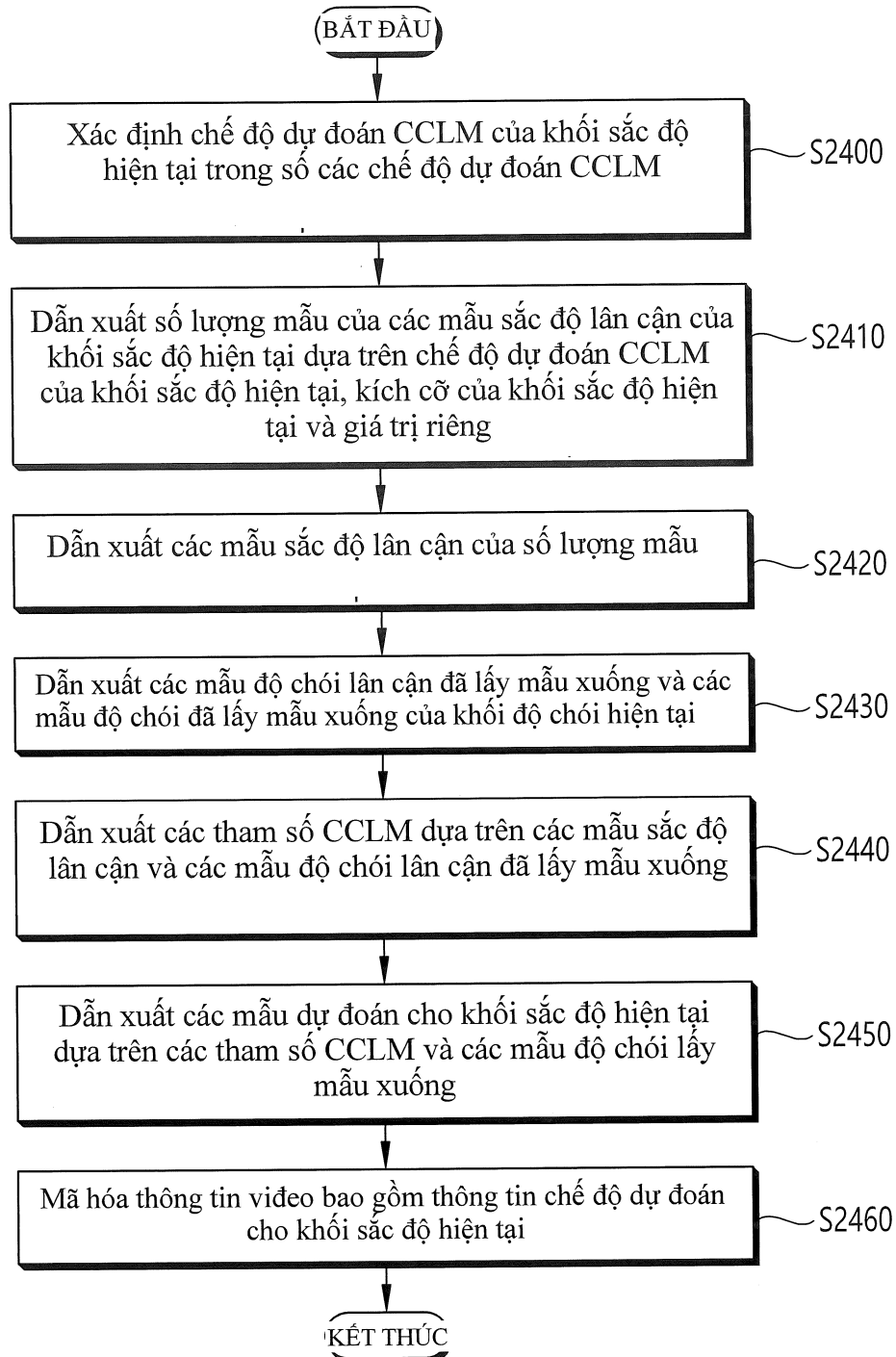


FIG. 25

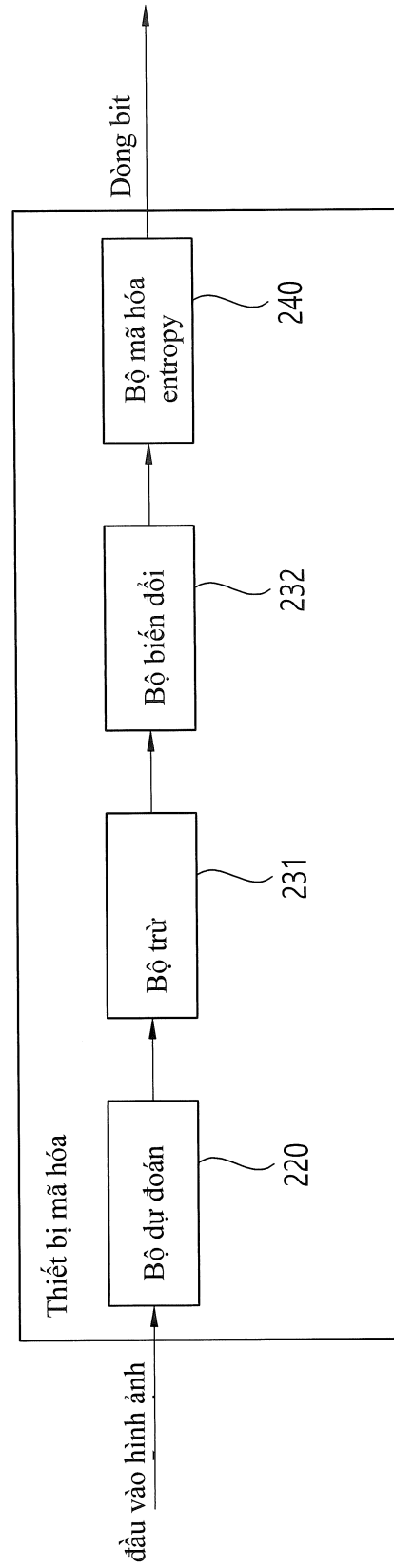


FIG. 26

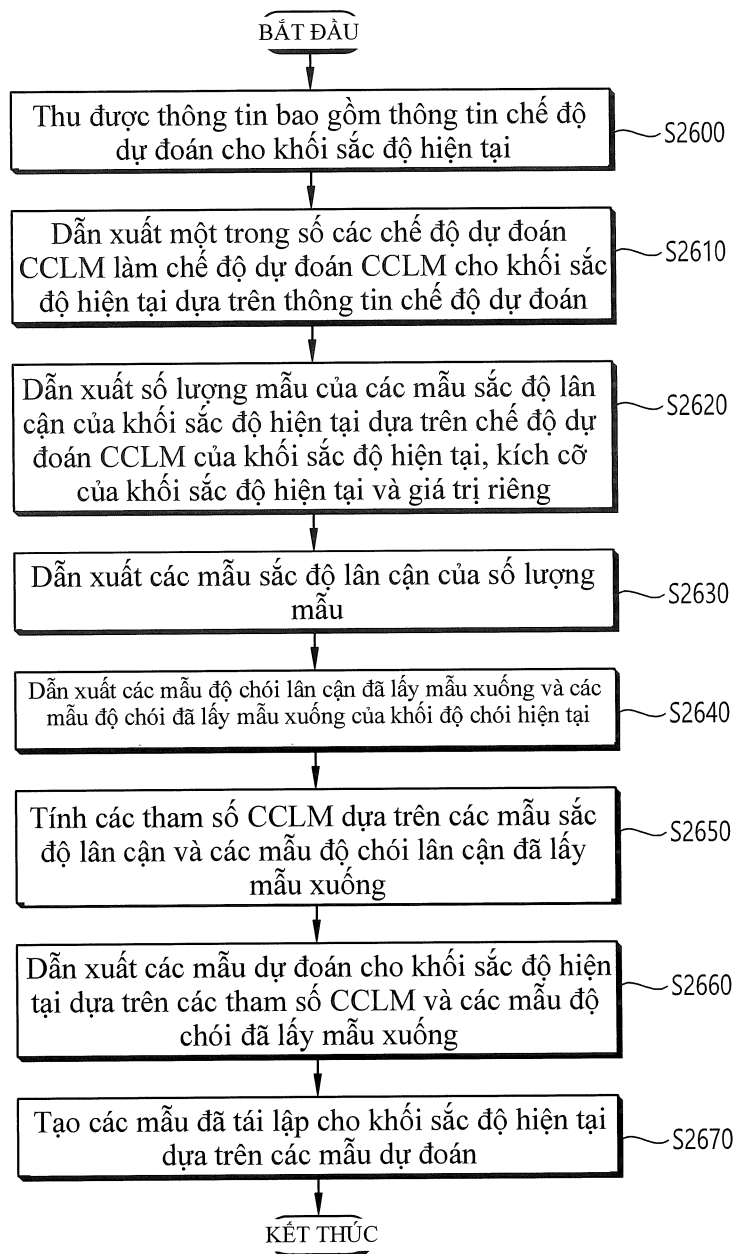


FIG. 27

