



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0047721

(51)^{2020.01} H04N 19/11; H04N 19/119; H04N
19/82; H04N 19/186; H04N 19/593;
H04N 19/70; H04N 19/105; H04N
19/176

(13) B

(21) 1-2021-02564

(22) 07/10/2019

(86) PCT/KR2019/013137 07/10/2019

(87) WO 2020/076036 16/04/2020

(30) 10-2018-0119455 07/10/2018 KR; 10-2018-0121530 12/10/2018 KR; 10-2018-0126681 23/10/2018 KR; 10-2018-0137708 09/11/2018 KR; 10-2019-0020241 21/02/2019 KR; 10-2019-0045260 18/04/2019 KR; 10-2019-0052222 03/05/2019 KR

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/08/2021 401A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) KIM, Dongcheol (KR); KO, Geonjung (KR); JUNG, Jaehong (KR); SON, Juhyung (KR); KWAK, Jinsam (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ DÙNG ĐỂ GIẢI MÃ TÍN HIỆU VIDEO, THIẾT BỊ DÙNG ĐỂ MÃ HÓA TÍN HIỆU VIDEO, VÀ PHƯƠNG PHÁP LƯU TRỮ DÒNG BIT

(21) 1-2021-02564

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video dùng để mã hóa và giải mã tín hiệu video. Phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video bao gồm các bước: thu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng trong khối hiện tại hay không từ dòng bit nhận được; khi ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái của khối hiện tại hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên của khối hiện tại là chế độ góc, thì tạo ra danh sách MPM bằng cách chỉ sử dụng chế độ góc; xác định chế độ dự đoán nội ảnh trên cơ sở danh sách MPM; và dự đoán khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

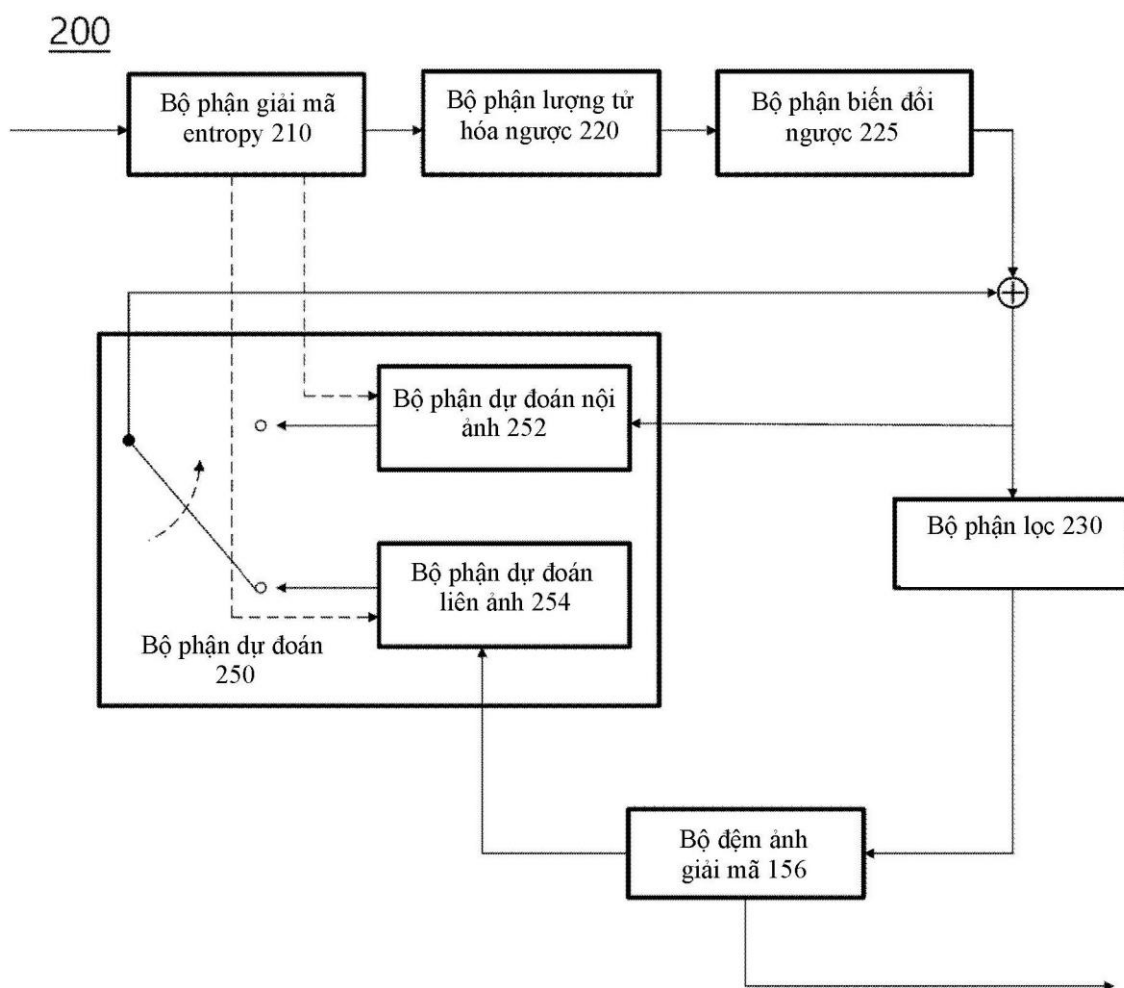


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để xử lý tín hiệu video và cụ thể hơn là, phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video để mã hóa và giải mã tín hiệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mã hóa nén đề cập đến một loạt các kỹ thuật xử lý tín hiệu để truyền thông tin được số hóa qua đường truyền thông hoặc lưu trữ thông tin dưới dạng phù hợp với vật ghi lưu trữ. Đối tượng của mã hóa nén bao gồm các đối tượng chẳng hạn như âm thanh, video và văn bản, và cụ thể là, kỹ thuật để thực hiện việc mã hóa nén đối với hình ảnh được gọi là nén video. Việc mã hóa nén đối với tín hiệu video được thực hiện bằng cách loại bỏ thông tin dư thừa xét theo độ tương quan về không gian, độ tương quan về thời gian và độ tương quan ngẫu nhiên. Tuy nhiên, với sự phát triển gần đây của các phương tiện và phương tiện truyền dữ liệu khác nhau, cần có phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video hiệu quả hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một khía cạnh của sáng chế là cải thiện hiệu quả mã hóa tín hiệu video. Cụ thể là, một khía cạnh của sáng chế là để cải thiện hiệu quả mã hóa bằng cách sử dụng nhân biến đổi phù hợp với khối biến đổi.

Giải pháp kỹ thuật

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu video và phương pháp xử lý tín hiệu video như sau.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh bao gồm các bước: thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại từ dòng bit nhận được; xác định xem liệu chỉ số dòng mẫu tham chiếu có bằng 0 hay không; nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu này bằng 0, thì thu thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng chế độ phẳng hay không từ dòng bit; xác

định chế độ dự đoán nội ảnh trên cơ sở thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không; và dự đoán khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

Trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu không bằng 0, thì thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không không thu được từ dòng bit, và nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không không thu được từ dòng bit, thì thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng.

Phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế bao gồm các bước: xác định xem liệu khối hiện tại có được bao gồm trong phần đỉnh của đơn vị cây mã hoá hay không; và nếu khối hiện tại không được bao gồm trong phần đỉnh của đơn vị cây mã hoá, thì thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu từ dòng bit.

Phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế bao gồm các bước: xác định xem liệu chỉ số dòng mẫu tham chiếu có bằng 0 hay không; nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, thì thu thông tin biểu thị xem liệu chế độ có khả năng nhất (Most Probable Mode, MPM) có được sử dụng hay không từ dòng bit; và nếu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không biểu thị là MPM được sử dụng, và chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, thì thu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không từ dòng bit.

Phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế bao gồm các bước: xác định xem liệu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không có biểu thị là chế độ phẳng được sử dụng hay không; nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng, thì thu chỉ số MPM từ dòng bit; tạo ra danh sách MPM bao gồm ít nhất một chế độ góc trên cơ sở ít nhất một trong số khối bên trái được khôi phục trước đó hoặc khối phía trên được khôi

phục trước đó của khối hiện tại; chọn một chế độ dự đoán nội ảnh từ danh sách MPM trên cơ sở chỉ số MPM; và dự đoán khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán nội ảnh đã được chọn.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó, dựa vào các câu lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, bộ xử lý: thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại từ dòng bit nhận được; xác định xem liệu chỉ số dòng mẫu tham chiếu có bằng 0 hay không; nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, thì thu thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng chế độ phẳng hay không từ dòng bit; xác định chế độ dự đoán nội ảnh trên cơ sở thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không; và dự đoán khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

Trong thiết bị dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế: dựa vào các câu lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, bộ xử lý không thu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không từ dòng bit, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu không bằng 0; và nếu thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng chế độ phẳng hay không thu được từ dòng bit, thì thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng.

Trong thiết bị dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế, dựa vào các câu lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, bộ xử lý: xác định xem liệu khối hiện tại có được bao gồm trong phần đỉnh của đơn vị cây mã hoá hay không; và nếu khối hiện tại không được bao gồm trong phần đỉnh của đơn vị cây mã hoá, thì thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu từ dòng bit.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh: xác định xem liệu chỉ số dòng mẫu tham chiếu có bằng 0 hay không; nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, thì thu thông tin biểu thị xem liệu chế độ có khả năng nhất (MPM) có được sử dụng hay không từ dòng bit; và nếu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không biểu thị là MPM được

sử dụng, và chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, thì thu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không từ dòng bit.

Trong thiết bị dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế, dựa vào các câu lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, bộ xử lý: xác định xem liệu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không có biểu thị là chế độ phẳng được sử dụng hay không; nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng, thì thu chỉ số MPM từ dòng bit; tạo ra danh sách MPM bao gồm ít nhất một chế độ góc trên cơ sở ít nhất một trong số khối bên trái được khôi phục trước đó hoặc khối phía trên được khôi phục trước đó của khối hiện tại; chọn một chế độ dự đoán nội ảnh từ danh sách MPM trên cơ sở chỉ số MPM; và dự đoán khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán nội ảnh đã chọn.

Theo một phương án, phương pháp mã hoá tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh bao gồm các bước: nếu khối hiện tại sử dụng chế độ có khả năng nhất (MPM), và chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại bằng 0, thì tạo ra thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng chế độ phẳng hay không; và tạo ra dòng bit bao gồm thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không.

Theo một phương án, thiết bị mã hoá tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó, dựa vào các câu lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, bộ xử lý: nếu khối hiện tại sử dụng chế độ có khả năng nhất (MPM), và chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại bằng 0, thì tạo ra thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng chế độ phẳng hay không; và tạo ra dòng bit bao gồm thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không.

Trong thiết bị bao gồm dòng bit video được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến, dòng bit được tạo ra dựa vào thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại được tạo ra bởi bộ mã hoá có sử dụng chế độ phẳng hay không, nếu khối hiện tại sử dụng chế độ có khả năng nhất (MPM), và chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại bằng 0.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên

cơ sở dự đoán nội ảnh bao gồm các bước: thu thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng MPM hay không từ dòng bit nhận được; nếu ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái của khối hiện tại hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên của khối hiện tại là chế độ góc, thì tạo ra danh sách MPM bằng cách chỉ sử dụng chế độ góc; xác định chế độ dự đoán nội ảnh trên cơ sở danh sách MPM; và dự đoán khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, nếu chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là chế độ góc, thì bước tạo ra danh sách MPM dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái, chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1, chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1, chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 2, và chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 2.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, nếu chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là không giống nhau, và chỉ một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là chế độ góc, thì bước tạo ra danh sách MPM dựa vào ít nhất một trong số: chế độ dự đoán nội ảnh của khối mà là chế độ góc; chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối mà là chế độ góc là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối mà là chế độ góc là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối mà là chế độ góc là 2; và chế độ góc này tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối mà là chế độ góc là 2.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, nếu chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và

chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là không giống nhau, và cả hai chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên đều là chế độ góc, thì bước tạo ra danh sách MPM dựa vào việc so sánh kích thước giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, bước tạo ra danh sách MPM bao gồm các bước: bao gồm chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên trong danh sách MPM; và tạo ra danh sách MPM trên cơ sở ít nhất một chế độ dự đoán nội ảnh trong số chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1, chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1, chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1, chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1, chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 2, chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2, chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 2, hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là bằng 1, thì bước tạo ra danh sách MPM dựa vào ít nhất một trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số lớn hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế

độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên bằng hoặc lớn hơn 62, thì bước tạo ra danh sách MPM dựa vào ít nhất một trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số lớn hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là bằng 2, thì bước tạo ra danh sách MPM dựa vào ít nhất một trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số lớn hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên không bằng 1, nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là nhỏ hơn 62, và nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số

của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên không bằng 2, thì bước tạo ra danh sách MPM được dựa vào ít nhất một trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số lớn hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh: chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 1 thu được bằng phương trình dưới đây: chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là $1 = ((\text{chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh} + \text{độ lệch}) \% (\text{độ lệch} + 3)) + 2$; chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 1 thu được bằng phương trình dưới đây: chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là $1 = ((\text{chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh} - 1) \% (\text{độ lệch} + 3)) + 2$; chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 2 thu được bằng phương trình dưới đây: chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là $2 = ((\text{chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh} + \text{độ lệch} - 1) \% (\text{độ lệch} + 3)) + 2$; và chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 2 thu được bằng phương trình dưới đây: chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là $2 = ((\text{chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh}) \% (\text{độ lệch} + 3)) + 2$, trong đó độ lệch bằng 61.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh bao gồm các bước: thu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện tại, dựa vào dòng bit nhận được; thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại từ dòng bit; và tạo ra nhiều mẫu tham chiếu và mẫu tham chiếu bổ sung, dựa vào ít nhất một trong số chỉ số dòng mẫu tham chiếu và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, bước tạo ra các mẫu tham chiếu và mẫu tham

chiều bổ sung bao gồm các bước: nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là lớn hơn hoặc bằng 34, và góc của chế độ dự đoán nội ảnh được ánh xạ lên chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là lớn hơn hoặc bằng 0, thì tạo ra các mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất, dựa vào khối phía trên được khôi phục trước đó liền kề với khối hiện tại; và nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là nhỏ hơn 34, và góc của chế độ dự đoán nội ảnh là lớn hơn hoặc bằng 0, thì tạo ra các mẫu tham chiếu thứ hai và mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai, dựa vào khối bên trái được khôi phục trước đó liền kề với khối hiện tại.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, bước tạo ra nhiều mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất bao gồm các bước: thu các mẫu tham chiếu thứ nhất, dựa vào các mẫu tương ứng với các vị trí của các mẫu tham chiếu thứ nhất trong số các mẫu được bao gồm trong khối phía trên được khôi phục trước đó; và thu mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất bằng cách đệm mẫu ở vị trí ngoài cùng bên phải trong số các mẫu tham chiếu thứ nhất, và bước tạo ra các mẫu tham chiếu thứ hai và mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai bao gồm các bước: thu các mẫu tham chiếu thứ hai, dựa vào các mẫu tương ứng với các vị trí của các mẫu tham chiếu thứ hai trong số các mẫu được bao gồm trong khối bên trái được khôi phục trước đó; và thu mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai bằng cách đệm mẫu ở vị trí thấp nhất trong số các mẫu tham chiếu thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, bước tạo ra các mẫu tham chiếu và mẫu tham chiếu bổ sung bao gồm bước xác định số lượng mẫu tham chiếu bổ sung, dựa vào chỉ số dòng mẫu tham chiếu hoặc tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, số lượng mẫu tham chiếu bổ sung thu được bằng phương trình dưới đây: số lượng mẫu tham chiếu bổ sung=(chỉ số dòng mẫu tham chiếu) x (tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại)+độ lệch.

Theo phương án của sáng chế, trong phương pháp dùng để xử lý tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, độ lệch bằng 1.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, hiệu quả mã hoá tín hiệu video có thể được cải thiện. Theo phương án của sáng chế, khối hiện tại có thể được dự đoán một cách chính xác hơn dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa tín hiệu video theo phương án của sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị giải mã tín hiệu video theo phương án của sáng chế.

FIG.3 thể hiện phương án mà trong đó đơn vị cây mã hóa được phân chia thành các đơn vị mã hóa trong ảnh.

FIG.4 thể hiện phương án của phương pháp báo hiệu sự phân chia của cây tứ phân và cây đa loại.

FIG.5 và FIG.6 minh họa phương pháp dự đoán nội ảnh một cách chi tiết hơn theo phương án của sáng chế.

FIG.7 minh họa phương pháp dự đoán liên ảnh theo phương án của sáng chế.

FIG.8 là sơ đồ minh họa cụ thể phương pháp dùng để biến đổi tín hiệu bằng bởi bộ mã hóa.

FIG.9 là sơ đồ minh họa cụ thể phương pháp dùng để thu tín hiệu dư bằng cách biến đổi ngược hệ số biến đổi bởi bộ mã hóa và bộ giải mã.

FIG.10 là sơ đồ minh họa khái niệm về chế độ phân vùng con nội ảnh (ISP) theo phương án của sáng chế.

FIG.11 là sơ đồ minh họa chế độ dự đoán nội ảnh (trong màn hình) để dự đoán bằng cách sử dụng các dòng mẫu tham chiếu, và vị trí của khối lân cận để tạo cấu hình MPM theo phương án của sáng chế.

FIG.12 là sơ đồ minh họa cấu trúc cú pháp của đơn vị mã hoá theo phương án của sáng chế.

FIG.13 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp biểu diễn quá trình báo hiệu của chế độ dự đoán nội ảnh, bằng cách sử dụng `intra_mode_planar_flag` theo phương án của sáng chế.

FIG.14 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp biểu diễn quá trình báo hiệu của chế độ dự đoán nội ảnh, bằng cách sử dụng `intra_mode_planar_flag` và điều kiện phân tích cú pháp cờ chế độ ISP theo phương án của sáng chế.

FIG.15 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp có liên quan đến báo hiệu chế độ dự đoán nội ảnh, bằng cách sử dụng `intra_mode_planar_flag` và điều kiện chỉ số dòng mẫu tham chiếu theo phương án của sáng chế.

FIG.16 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp có liên quan đến báo hiệu MPM theo phương án của sáng chế, trong đó cấu trúc cú pháp thu được bằng cách xem xét rằng chỉ số dòng tham chiếu được phân tích cú pháp/được báo hiệu đầu tiên.

FIG.17 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp có liên quan đến báo hiệu MPM theo phương án của sáng chế, trong đó cấu trúc cú pháp thu được bằng cách xem xét rằng cờ phẳng được phân tích cú pháp bất kể giá trị chỉ số dòng tham chiếu.

FIG.18 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp để báo hiệu/phân tích cú pháp thông tin biểu thị xem liệu cờ phẳng và MPM có được sử dụng hay không, theo phương án của sáng chế.

FIG.19 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp minh hoạ quá trình báo hiệu/phân tích cú pháp thông tin biểu thị xem liệu MPM và chỉ số dòng mẫu tham chiếu dựa vào cờ phẳng có được sử dụng hay không, theo phương án của sáng chế.

FIG.20 là sơ đồ minh hoạ `intra_luma_planar_flag` trong cấu trúc cú pháp đơn vị mã hoá theo phương án của sáng chế.

FIG.21 là sơ đồ minh hoạ các dòng mẫu tham chiếu (dự đoán nội ảnh nhiều đường mẫu (multi-reference line intra prediction, MRL)) được sử dụng để dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế.

FIG.22 là sơ đồ minh hoạ vị trí của khối lân cận cần thiết để tạo ra danh sách MPM khi xét đến chế độ dự đoán được sử dụng trong khối lân cận khối dự đoán hiện tại theo phương án của sáng chế.

FIG.23 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo ra MPM mới bằng cách áp dụng các độ lệch, chẳng hạn như +1 và -1, đối với chế độ có khả năng nhất (MPM) theo phương án của sáng chế.

FIG.24 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc áp dụng, đối với khối không vuông, phương pháp tạo ra MPM mới bằng cách áp dụng các độ lệch, chẳng hạn như +1 và -1, đối với chế độ có khả năng nhất (MPM) theo phương án của sáng chế.

FIG.25 là sơ đồ mô tả mẫu tham chiếu đối với khối hình chữ nhật, mà MRL được áp dụng, theo phương án của sáng chế.

FIG.26 là sơ đồ mô tả mẫu tham chiếu đối với khối hình chữ nhật, mà MRL được áp dụng, theo phương án của sáng chế.

FIG.27 là sơ đồ mô tả mẫu tham chiếu đối với khối hình chữ nhật, mà MRL được áp dụng, theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này có thể là các thuật ngữ chung hiện được sử dụng rộng rãi xét theo các chức năng theo sáng chế nhưng có thể thay đổi theo các mục đích của những người có trình độ hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, các tùy chỉnh, hoặc sự xuất hiện của công nghệ mới. Ngoài ra, trong các trường hợp nhất định, có thể có các thuật ngữ mà người nộp đơn lựa chọn một cách tùy ý và trong trường hợp này, nghĩa của các thuật ngữ này được mô tả trong phần mô tả tương ứng của sáng chế. Theo đó, các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này nên được hiểu dựa trên các ý nghĩa thực tế của các thuật ngữ và các nội dung trong toàn bộ bản mô tả.

Trong bản mô tả này, một số thuật ngữ có thể được hiểu như sau. Mã hóa (coding) có thể được hiểu là mã hóa (encoding) hoặc giải mã (decoding) trong một số trường hợp. Trong bản mô tả hiện tại, thiết bị để tạo ra dòng bit tín hiệu video bằng cách thực hiện việc mã hóa (mã hóa) tín hiệu video được gọi là thiết bị mã hóa hoặc bộ mã hóa, và thiết bị mà thực hiện việc giải mã (giải mã) dòng bit tín hiệu video để khôi phục tín hiệu video được gọi là thiết bị giải mã hoặc bộ giải mã. Ngoài ra, trong bản mô tả này, thiết bị xử lý tín hiệu video được sử dụng làm thuật

ngữ có khái niệm bao gồm cả bộ mã hóa và bộ giải mã. Thông tin là thuật ngữ bao gồm tất cả các giá trị, thông số, hệ số, phần tử, v.v.. Trong một số trường hợp, nghĩa này được hiểu khác đi, nên sáng chế không bị giới hạn ở đó. Thuật ngữ “đơn vị” được sử dụng với nghĩa dùng để chỉ đơn vị cơ bản để xử lý hình ảnh hoặc vị trí cụ thể của ảnh, và đề cập đến vùng hình ảnh bao gồm cả thành phần độ sáng (luma) và thành phần sắc độ. Ngoài ra, thuật ngữ “khối” đề cập đến vùng hình ảnh bao gồm thành phần cụ thể trong số các thành phần độ sáng và các thành phần sắc độ (nghĩa là, Cb và Cr). Tuy nhiên, tùy thuộc vào phương án, các thuật ngữ chẳng hạn như “đơn vị”, “khối”, “phân vùng” và “vùng” có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. Ngoài ra, trong bản mô tả này, đơn vị có thể được sử dụng làm khái niệm bao gồm tất cả đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi. Ảnh biểu thị trường hoặc khung, và theo một phương án, các thuật ngữ này có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau.

FIG.1 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa tín hiệu video theo phương án của sáng chế. Tham chiếu đến FIG.1, thiết bị mã hoá 100 theo sáng chế bao gồm bộ phận biến đổi 110, bộ phận lượng tử hoá 115, bộ phận lượng tử hoá ngược 120, bộ phận biến đổi ngược 125, bộ phận lọc 130, bộ phận dự đoán 150, và bộ phận mã hoá entropy 160.

Bộ phận biến đổi 110 thu giá trị của hệ số biến đổi bằng cách biến đổi tín hiệu dư, mà là chênh lệch giữa tín hiệu video được nhập vào và tín hiệu được dự đoán được tạo ra bởi bộ phận dự đoán 150. Ví dụ, phép biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, DCT), phép biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST) hoặc phép biến đổi Wavelet có thể được sử dụng. DCT và DST thực hiện phép biến đổi bằng cách phân chia tín hiệu ảnh đầu vào thành các khối. Trong phép biến đổi, hiệu quả mã hoá có thể thay đổi theo sự phân bố và các đặc điểm của các giá trị ở vùng biến đổi. Bộ phận lượng tử hoá 115 lượng tử hoá giá trị của giá trị hệ số biến đổi được kết xuất từ bộ phận biến đổi 110.

Để cải thiện hiệu quả mã hoá, thay vì mã hoá tín hiệu ảnh, phương pháp dự đoán ảnh sử dụng vùng đã được mã hoá thông qua bộ phận dự đoán 150 và thu ảnh

được khôi phục bằng cách thêm giá trị dư giữa ảnh gốc và ảnh được dự đoán vào ảnh được dự đoán được sử dụng. Để ngăn ngừa sự không khớp trong bộ mã hóa và bộ giải mã, thông tin có thể được sử dụng trong bộ giải mã nên được sử dụng khi thực hiện dự đoán trong bộ mã hóa. Vì vậy, bộ mã hóa thực hiện lại quy trình khôi phục khối hiện tại được mã hóa. Bộ phận lượng tử hóa ngược 120 lượng tử hóa ngược giá trị của hệ số biến đổi, và bộ phận biến đổi ngược 125 khôi phục giá trị dư nhờ sử dụng giá trị hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược. Trong khi đó, bộ phận lọc 130 thực hiện các hoạt động lọc để cải thiện chất lượng của ảnh được khôi phục và để cải thiện hiệu quả mã hoá. Ví dụ, bộ lọc giải khối, độ lệch thích ứng mẫu (sample adaptive offset, SAO), và bộ lọc vòng lặp thích ứng có thể được bao gồm. Ảnh được lọc được kết xuất hoặc lưu trữ trong bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 156 để sử dụng làm ảnh tham chiếu.

Để cải thiện hiệu quả mã hóa, tín hiệu ảnh không được mã hóa, thay vào đó là phương pháp dự đoán ảnh bằng bộ phận dự đoán 150 bằng cách sử dụng vùng đã được mã hóa, và thêm vào ảnh được dự đoán, giá trị dư giữa ảnh gốc và ảnh được dự đoán, nhờ đó thu được ảnh được khôi phục. Bộ phận dự đoán nội ảnh 152 thực hiện dự đoán nội ảnh trong ảnh hiện tại, và bộ phận dự đoán liên ảnh 154 dự đoán ảnh hiện tại bằng cách sử dụng ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ đệm ảnh giải mã 156. Bộ phận dự đoán nội ảnh 152 thực hiện dự đoán nội ảnh từ các vùng được khôi phục trong ảnh hiện tại, và truyền thông tin mã hóa nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160. Bộ phận dự đoán liên ảnh 154 có thể bao gồm bộ phận đánh giá chuyển động 154a và bộ phận bù chuyển động 154b. Bộ phận đánh giá chuyển động 154a thu giá trị vectơ chuyển động của vùng hiện tại bằng cách tham chiếu đến vùng được khôi phục cụ thể. Bộ phận đánh giá chuyển động 154a truyền thông tin vị trí (khung tham chiếu, vectơ chuyển động, v.v.) của vùng tham chiếu đến bộ phận mã hóa entropy 160 để cho phép thông tin vị trí được bao gồm trong dòng bit. Bộ phận bù chuyển động 154b thực hiện việc bù chuyển động liên ảnh bằng cách sử dụng giá trị vectơ chuyển động được truyền từ bộ phận đánh giá chuyển động 154a.

Bộ phận dự đoán 150 bao gồm bộ phận dự đoán nội ảnh 152 và bộ phận dự

đoán liên ảnh 154. Bộ phận dự đoán nội ảnh 152 thực hiện dự đoán nội ảnh trong ảnh hiện tại, và bộ phận dự đoán liên ảnh 154 thực hiện dự đoán liên ảnh để dự đoán ảnh hiện tại nhờ sử dụng ảnh tham chiếu được lưu trữ trong DBP 156. Bộ phận dự đoán nội ảnh 152 thực hiện dự đoán nội ảnh từ các mẫu được khôi phục trong ảnh hiện tại, và truyền thông tin mã hóa nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160. Thông tin mã hóa nội ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh, cờ chế độ có khả năng nhất (most probable mode, MPM) và chỉ số MPM. Thông tin mã hóa nội ảnh có thể bao gồm thông tin về mẫu tham chiếu. Bộ phận dự đoán liên ảnh 154 có thể bao gồm bộ phận đánh giá chuyển động 154a và bộ phận bù chuyển động 154b. Bộ phận đánh giá chuyển động 154a thu giá trị vectơ chuyển động của vùng hiện tại bằng cách tham chiếu đến vùng cụ thể của ảnh tham chiếu được khôi phục. Bộ phận đánh giá chuyển động 154a truyền tập thông tin chuyển động (chỉ số ảnh tham chiếu, thông tin vectơ chuyển động, v.v.) cho vùng tham chiếu đến bộ phận mã hóa entropy 160. Bộ phận bù chuyển động 154b thực hiện việc bù chuyển động bằng cách sử dụng giá trị vectơ chuyển động được truyền từ bộ phận đánh giá chuyển động 154a. Bộ phận dự đoán liên ảnh 154 truyền thông tin mã hóa liên ảnh bao gồm thông tin chuyển động về vùng tham chiếu đến bộ phận mã hóa entropy 160.

Theo phương án bổ sung, bộ phận dự đoán 150 có thể bao gồm bộ phận dự đoán sao chép khối nội ảnh (intra-block copy, BC) (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ phận dự đoán BC nội ảnh thực hiện dự đoán BC nội ảnh dựa trên các mẫu được khôi phục trong ảnh hiện tại, và truyền thông tin mã hóa BC nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160. Bộ phận dự đoán BC nội ảnh thu giá trị vectơ khối biểu thị khu vực tham chiếu được sử dụng để dự đoán khu vực hiện tại dựa vào khu vực cụ thể trong ảnh hiện tại. Bộ phận dự đoán BC nội ảnh có thể thực hiện dự đoán BC nội ảnh nhờ sử dụng giá trị vectơ khối thu được. Bộ phận dự đoán BC nội ảnh truyền thông tin mã hóa BC nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160. Thông tin mã hóa BC nội ảnh có thể bao gồm thông tin vectơ khối.

Khi dự đoán ảnh được mô tả ở trên được thực hiện, thì bộ phận biến đổi 110

biến đổi giá trị dư giữa ảnh gốc và ảnh được dự đoán để thu giá trị hệ số biến đổi. Trong trường hợp này, việc biến đổi có thể được thực hiện trong đơn vị khối cụ thể nằm trong ảnh, và kích thước của khối cụ thể có thể được thay đổi nằm trong khoảng được thiết lập trước. Bộ phận lượng tử hóa 115 lượng tử hóa giá trị hệ số biến đổi được tạo ra trong bộ phận biến đổi 110 và truyền giá trị được lượng tử hóa này đến bộ phận mã hóa entropy 160.

Bộ phận mã hóa entropy 160 mã hóa entropy thông tin biểu thị hệ số biến đổi được lượng tử hóa, thông tin mã hóa nội ảnh, thông tin mã hóa liên ảnh, và thông tin tương tự để tạo ra dòng bit tín hiệu video. Trong bộ phận mã hóa entropy 160, sơ đồ mã hóa có độ dài khả biến (variable length coding, VLC), sơ đồ mã hóa số học, v.v. có thể được sử dụng. Sơ đồ mã hóa có độ dài khả biến (VLC) bao gồm bước biến đổi các ký hiệu đầu vào thành các từ mã liên tiếp, và chiều dài của từ mã có thể là khả biến. Ví dụ, các ký hiệu thường xuất hiện được biểu diễn bởi từ mã ngắn, và các ký hiệu không thường xuất hiện được biểu diễn bởi từ mã dài. Sơ đồ mã hóa có độ dài khả biến thích ứng dựa trên ngữ cảnh (context-based adaptive variable length coding, CAVLC) có thể được sử dụng làm sơ đồ mã hóa có độ dài khả biến. Mã hóa số học có thể biến đổi các ký hiệu dữ liệu liên tục thành một số nguyên tố duy nhất, trong đó mã hóa số học có thể thu bit tối ưu cần thiết để biểu diễn từng ký hiệu. Mã hóa số học nhị phân thích ứng dựa trên ngữ cảnh (context-based adaptive binary arithmetic code, CABAC) có thể được sử dụng làm mã hóa số học. Ví dụ, bộ phận mã hóa entropy 160 có thể nhị phân hóa thông tin biểu thị hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Bộ phận mã hóa entropy 160 có thể tạo ra dòng bit bằng cách mã hóa số học thông tin nhị phân.

Dòng bit được tạo ra được gói lại nhờ sử dụng đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng (network abstraction layer, NAL) làm đơn vị cơ bản. Đơn vị NAL bao gồm số lượng đơn vị cây mã hóa được mã hóa nguyên. Để giải mã dòng bit trong bộ giải mã video, đầu tiên, dòng bit phải được tách theo các đơn vị NAL, và sau đó mỗi đơn vị NAL được tách phải được giải mã. Trong khi đó, thông tin cần thiết để giải mã dòng bit tín hiệu video có thể được truyền qua phụ tải chuỗi byte thô (Raw Byte

Sequence Payload, RBSP) mức cao hơn chẳng hạn như tập thông số ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập thông số chuỗi (Sequence Parameter Set, SPS), tập thông số video (Video Parameter Set, VPS) và tập thông số tương tự.

Trong khi đó, sơ đồ khối của FIG.1 thể hiện thiết bị mã hoá 100 theo một phương án của sáng chế, và các khối được hiển thị riêng biệt phân biệt logic và thể hiện các bộ phận của thiết bị giải mã 100. Theo đó, các bộ phận của thiết bị mã hóa 100 được mô tả ở trên có thể được lắp dưới dạng một chip duy nhất hoặc dưới dạng nhiều chip tùy thuộc vào thiết kế của thiết bị. Theo một phương án, hoạt động của mỗi bộ phận của thiết bị mã hóa 100 được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý (không được thể hiện trên hình vẽ).

FIG.2 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị giải mã tín hiệu video 200 theo phương án của sáng chế. Tham chiếu đến FIG.2, thiết bị giải mã 200 theo sáng chế bao gồm bộ phận giải mã entropy 210, bộ phận lượng tử hóa ngược 220, bộ phận biến đổi ngược 225, bộ phận lọc 230 và bộ phận dự đoán 250.

Bộ phận giải mã entropy 210 giải mã entropy dòng bit tín hiệu video để trích xuất thông tin hệ số biến đổi, thông tin mã hóa nội ảnh, thông tin mã hóa liên ảnh, và thông tin tương tự đối với mỗi vùng. Ví dụ, bộ phận giải mã entropy 210 có thể thu mã nhị phân hóa đối với thông tin hệ số biến đổi của vùng cụ thể từ dòng bit tín hiệu video. Bộ phận giải mã entropy 210 thu hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách nhị phân hóa ngược mã nhị phân. Bộ phận lượng tử hóa ngược 220 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và bộ phận biến đổi ngược 225 khôi phục giá trị dư bằng cách sử dụng hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược. Thiết bị xử lý tín hiệu video 200 khôi phục giá trị điểm ảnh gốc bằng cách cộng giá trị dư được thu bởi bộ phận biến đổi ngược 225 với giá trị dự đoán được thu bởi bộ phận dự đoán 250.

Trong khi đó, bộ phận lọc 230 thực hiện việc lọc đối với ảnh để cải thiện chất lượng hình ảnh. Bộ phận lọc này có thể bao gồm bộ lọc giải khối để làm giảm độ biến dạng khối và/hoặc bộ lọc vòng lặp thích ứng để loại bỏ độ biến dạng của toàn bộ ảnh. Ảnh được lọc được kết xuất hoặc lưu trữ trong DPB 256 để sử dụng

làm ảnh tham chiếu đối với ảnh tiếp theo.

Bộ phận dự đoán 250 bao gồm bộ phận dự đoán nội ảnh 252 và bộ phận dự đoán liên ảnh 254. Bộ phận dự đoán 250 tạo ra ảnh dự đoán bằng cách sử dụng kiểu mã hóa được giải mã thông qua bộ phận giải mã entropy 210 được mô tả ở trên, các hệ số biến đổi đối với mỗi vùng, và thông tin mã hóa nội ảnh/liên ảnh. Để khôi phục khối hiện tại mà trong đó việc giải mã được thực hiện, vùng được giải mã của ảnh hiện tại hoặc các ảnh khác bao gồm khối hiện tại có thể được sử dụng. Khi khôi phục, chỉ ảnh hiện tại, nghĩa là, ảnh (hoặc, tấm/lát) mà thực hiện dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán BC nội ảnh, được gọi là ảnh nội ảnh hoặc ảnh (hoặc, tấm/lát) I, và ảnh (hoặc, tấm/lát) mà có thể thực hiện tất cả dự đoán nội ảnh, dự đoán liên ảnh, và dự đoán BC nội ảnh được gọi là ảnh (hoặc, tấm/lát) liên ảnh. Để dự đoán các giá trị mẫu của mỗi khối trong số các ảnh (hoặc, tấm/lát) liên ảnh, ảnh (hoặc, tấm/lát) sử dụng tối đa một vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu được gọi là ảnh dự đoán hoặc ảnh (hoặc, tấm/lát) P, và ảnh (hoặc tấm/lát) sử dụng tối đa hai vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu được gọi là ảnh dự đoán hai chiều hoặc ảnh (hoặc tấm/lát) B. Nói cách khác, ảnh (hoặc, tấm/lát) P sử dụng tối đa một tập thông tin chuyển động để dự đoán mỗi khối, và ảnh (hoặc, tấm/lát) B sử dụng tối đa hai tập thông tin chuyển động để dự đoán mỗi khối. Ở đây, tập thông tin chuyển động bao gồm một hoặc nhiều vectơ chuyển động và một chỉ số ảnh tham chiếu.

Bộ phận dự đoán nội ảnh 252 tạo ra khối dự đoán nhờ sử dụng thông tin mã hóa nội ảnh và các mẫu được khôi phục trong ảnh hiện tại. Như được mô tả ở trên, thông tin mã hóa nội ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh, cờ chế độ có khả năng nhất (MPM) và chỉ số MPM. Bộ phận dự đoán nội ảnh 252 dự đoán các giá trị mẫu của khối hiện tại bằng cách sử dụng các mẫu được khôi phục được định vị ở phía bên trái và/hoặc phía trên của khối hiện tại làm các mẫu tham chiếu. Theo sáng chế này, các mẫu được khôi phục, các mẫu tham chiếu, và các mẫu của khối hiện tại có thể biểu diễn các điểm ảnh. Ngoài ra, các giá trị mẫu có thể biểu diễn các giá trị điểm ảnh.

Theo một phương án, các mẫu tham chiếu có thể là các mẫu có trong khối

lân cận của khối hiện tại. Ví dụ, các mẫu tham chiếu có thể là các mẫu liền kề với biên bên trái của khối hiện tại và/hoặc các mẫu này có thể là các mẫu liền kề với biên phía trên. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu có thể là các mẫu nằm trên dòng trong khoảng cách định trước từ biên bên trái của khối hiện tại và/hoặc các mẫu nằm trên dòng trong khoảng cách định trước từ biên phía trên của khối hiện tại trong số các mẫu của các khối lân cận của khối hiện tại. Trong trường hợp này, khối lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm khối bên trái (left, L), khối phía trên (upper, A), khối phía dưới bên trái (below left, BL), khối phía trên bên phải (above right, AR) hoặc khối phía trên bên trái (above left, AL).

Bộ phận dự đoán liên ảnh 254 tạo ra khối dự đoán nhờ sử dụng các ảnh tham chiếu và thông tin mã hóa liên ảnh được lưu trữ trong DPB 256. Thông tin mã hóa liên ảnh có thể bao gồm tập thông tin chuyển động (chỉ số ảnh tham chiếu, thông tin vectơ chuyển động, v.v.) của khối hiện tại đối với khối tham chiếu. Dự đoán liên ảnh có thể bao gồm dự đoán L0, dự đoán L1 và dự đoán hai chiều. Dự đoán L0 nghĩa là dự đoán sử dụng một ảnh tham chiếu có trong danh sách ảnh L0, và dự đoán L1 nghĩa là dự đoán sử dụng một ảnh tham chiếu có trong danh sách ảnh L1. Vì vậy, một tập hợp thông tin chuyển động (ví dụ, vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu) có thể cần thiết. Trong phương pháp dự đoán hai chiều, tối đa hai vùng tham chiếu có thể được sử dụng, và hai vùng tham chiếu này có thể tồn tại trong cùng ảnh tham chiếu hoặc có thể tồn tại trong các ảnh khác nhau. Nghĩa là, trong phương pháp dự đoán hai chiều, tối đa hai tập hợp thông tin chuyển động (ví dụ, vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu) có thể được sử dụng và hai vectơ chuyển động có thể tương ứng với cùng chỉ số ảnh tham chiếu hoặc các chỉ số ảnh tham chiếu khác nhau. Trong trường hợp này, các ảnh tham chiếu có thể được hiển thị (hoặc được kết xuất) cả trước và sau ảnh hiện tại theo khía cạnh thời gian. Theo một phương án, hai vùng tham chiếu được sử dụng trong sơ đồ dự đoán hai chiều có thể là các vùng lần lượt được chọn từ danh sách ảnh L0 và danh sách ảnh L1.

Bộ phận dự đoán liên ảnh 254 có thể thu khối tham chiếu của khối hiện tại nhờ sử dụng vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Khối tham chiếu ở trong

ảnh tham chiếu tương ứng với chỉ số ảnh tham chiếu. Ngoài ra, giá trị mẫu của khối được quy định bởi vectơ chuyển động hoặc giá trị được nội suy của nó có thể được sử dụng làm bộ dự đoán của khối hiện tại. Để dự đoán chuyển động có độ chính xác điểm ảnh đơn vị điểm ảnh con, ví dụ, bộ phận lọc nội suy 8 tap đối với tín hiệu độ sáng và bộ phận lọc nội suy 4 tap đối với tín hiệu sắc độ có thể được sử dụng. Tuy nhiên, bộ phận lọc nội suy để dự đoán chuyển động theo các đơn vị điểm ảnh con không bị giới hạn ở đó. Theo cách này, bộ phận dự đoán liên ảnh 254 thực hiện việc bù chuyển động để dự đoán bố cục của đơn vị hiện tại từ các ảnh chuyển động được khôi phục trước đó. Trong trường hợp này, bộ phận dự đoán liên ảnh có thể sử dụng tập thông tin chuyển động.

Theo phương án bổ sung, bộ phận dự đoán 250 có thể bao gồm bộ phận dự đoán BC nội ảnh (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ phận dự đoán BC nội ảnh có thể khôi phục vùng hiện tại bằng cách tham chiếu đến vùng cụ thể bao gồm các mẫu được khôi phục trong ảnh hiện tại. Bộ phận dự đoán BC nội ảnh thu thông tin mã hóa BC nội ảnh cho vùng hiện tại từ bộ phận giải mã entropy 210. Bộ phận dự đoán BC nội ảnh thu giá trị vectơ khối của vùng hiện tại biểu thị vùng cụ thể trong ảnh hiện tại. Bộ phận dự đoán BC nội ảnh có thể thực hiện dự đoán BC nội ảnh bằng cách sử dụng giá trị vectơ khối thu được. Thông tin mã hóa BC nội ảnh có thể bao gồm thông tin vectơ khối.

Ảnh video được khôi phục được tạo ra bằng cách thêm giá trị dự đoán được kết xuất từ bộ phận dự đoán nội ảnh 252 hoặc bộ phận dự đoán liên ảnh 254 và giá trị dư được kết xuất từ bộ phận biến đổi ngược 225. Nghĩa là, thiết bị giải mã tín hiệu video 200 khôi phục khối hiện tại nhờ sử dụng khối dự đoán được tạo ra bởi bộ phận dự đoán 250 và phần dư được thu từ bộ phận biến đổi ngược 225.

Trong khi đó, sơ đồ khối trên FIG.2 thể hiện thiết bị giải mã 200 theo phương án của sáng chế, và các khối được hiển thị riêng biệt phân biệt logic và thể hiện các bộ phận của thiết bị giải mã 200. Theo đó, các bộ phận của thiết bị giải mã 200 được mô tả ở trên có thể được gắn dưới dạng một chip hoặc nhiều chip tùy thuộc vào thiết kế của thiết bị. Theo một phương án, hoạt động của mỗi bộ phận của

thiết bị giải mã 200 được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý (không được thể hiện trên hình vẽ).

FIG.3 minh họa phương án mà trong đó đơn vị cây mã hóa (coding tree unit, CTU) được phân chia thành các đơn vị mã hóa (coding unit, CU) trong ảnh. Trong quy trình mã hóa tín hiệu video, ảnh có thể được phân chia thành chuỗi các đơn vị cây mã hóa (CTU). Đơn vị cây mã hóa bao gồm khối NXN của các mẫu độ sáng và hai khối của các mẫu sắc độ tương ứng. Đơn vị cây mã hóa có thể được phân chia thành các đơn vị mã hóa. Đơn vị cây mã hóa không được phân chia và có thể là nút lá. Trong trường hợp này, đơn vị cây mã hóa này có thể là đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa đề cập đến đơn vị cơ bản để xử lý ảnh trong quy trình xử lý tín hiệu video được mô tả ở trên, nghĩa là, dự đoán nội ảnh/liên ảnh, biến đổi, lượng tử hóa và/hoặc mã hóa entropy. Kích thước và hình dạng của đơn vị mã hóa trong một ảnh có thể không phải là hằng số. Đơn vị mã hóa có thể có dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật. Đơn vị mã hóa hình chữ nhật (hoặc khối hình chữ nhật) bao gồm đơn vị mã hóa dọc (hoặc khối dọc) và đơn vị mã hóa ngang (hoặc khối ngang). Trong bản mô tả hiện tại, khối dọc là khối có chiều cao lớn hơn chiều rộng, và khối ngang là khối có chiều rộng lớn hơn chiều cao. Ngoài ra, trong bản mô tả này, khối không vuông có thể đề cập đến khối hình chữ nhật, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Tham chiếu đến FIG.3, đầu tiên, đơn vị cây mã hóa được phân chia thành cấu trúc cây tứ phân (quad tree, QT). Nghĩa là, một nút có kích thước $2N \times 2N$ trong cấu trúc cây tứ phân có thể được phân chia thành bốn nút có kích thước $N \times N$. Trong bản mô tả hiện tại, cây tứ phân cũng có thể được gọi là cây bốn phần. Việc phân chia cây tứ phân có thể được thực hiện theo cách đệ quy, và không phải tất cả các nút cần được phân chia với cùng độ sâu.

Trong khi đó, nút lá của cây tứ phân được mô tả ở trên có thể còn được phân chia thành cấu trúc cây đa loại (multi-type tree, MTT). Theo phương án của sáng chế, trong cấu trúc cây đa loại, một nút có thể được phân chia thành cấu trúc cây nhị phân hoặc tam phân theo sự phân chia theo chiều ngang hoặc theo chiều

đọc. Nghĩa là, trong cấu trúc cây đa loại, có bốn cấu trúc phân chia chẳng hạn như phân chia nhị phân theo chiều dọc, phân chia nhị phân theo chiều ngang, phân chia tam phân theo chiều dọc và phân chia tam phân theo chiều ngang. Theo phương án của sáng chế, trong mỗi trong số các cấu trúc cây, chiều rộng và chiều cao của các nút có thể đều có lũy thừa cơ số 2. Ví dụ, trong cấu trúc cây nhị phân (binary tree, BT), nút có kích thước là $2N \times 2N$ có thể được phân chia thành hai nút $N \times 2N$ bằng cách phân chia nhị phân theo chiều dọc, và phân chia thành hai nút $2N \times N$ bằng cách phân chia nhị phân theo chiều ngang. Ngoài ra, trong cấu trúc cây tam phân (ternary tree, TT), nút có kích thước $2N \times 2N$ được phân chia thành các nút $(N/2) \times 2N$, $N \times 2N$ và $(N/2) \times 2N$ bằng cách phân chia tam phân theo chiều dọc, và phân chia thành các nút $2N \times (N/2)$, $2N \times N$ và $2N \times (N/2)$ bằng cách phân chia tam phân theo chiều ngang. Việc phân chia cây đa loại này có thể được thực hiện theo cách đệ quy.

Nút lá của cây đa loại có thể là đơn vị mã hóa. Nếu sự phân chia đối với đơn vị mã hóa không được biểu thị hoặc đơn vị mã hóa không lớn đối với độ dài biến đổi lớn nhất, thì đơn vị mã hóa được sử dụng làm đơn vị để dự đoán và biến đổi mà không có sự phân chia hơn nữa. Mặt khác, ít nhất một trong số các thông số sau theo cây tứ phân và cây đa loại được mô tả ở trên có thể được xác định trước hoặc được truyền qua tập hợp RBSP có mức cao chẳng hạn như PPS, SPS, VPS và dạng tương tự. 1) kích thước CTU: kích thước nút gốc của cây tứ phân, 2) kích thước QT nhỏ nhất MinQtSize: kích thước nút lá QT được cho phép nhỏ nhất, 3) kích thước BT lớn nhất MaxBtSize: kích thước nút gốc BT được cho phép lớn nhất, 4) kích thước TT lớn nhất MaxTtSize: kích thước nút gốc TT được cho phép lớn nhất, 5) độ sâu MTT lớn nhất MaxMttDepth: độ sâu được cho phép lớn nhất của MTT được phân chia từ nút lá của QT, 6) kích thước BT nhỏ nhất MinBtSize: kích thước nút lá BT được cho phép nhỏ nhất, 7) kích thước TT nhỏ nhất MinTtSize: kích thước nút lá TT được cho phép nhỏ nhất.

FIG.4 thể hiện phương án của phương pháp báo hiệu sự phân chia cây tứ phân và cây đa loại. Các cờ được thiết lập trước có thể được sử dụng để báo hiệu sự

phân chia cây tứ phân và cây đa loại được mô tả ở trên. Tham chiếu đến FIG.4, ít nhất một trong số cờ 'qt_split_flag' biểu thị xem có phân chia nút cây tứ phân hay không, cờ 'mtt_split_flag' biểu thị xem có phân chia nút cây đa loại hay không, cờ 'mtt_split_vertical_flag' biểu thị hướng phân chia của nút cây đa loại, hoặc cờ 'mtt_split_binary_flag' biểu thị hình dạng phân chia của nút cây đa loại có thể được sử dụng.

Theo phương án của sáng chế, đơn vị cây mã hóa là nút gốc của cây tứ phân, và có thể được phân chia trước tiên thành cấu trúc cây tứ phân. Trong cấu trúc cây tứ phân, 'qt_split_flag' được báo hiệu cho mỗi nút 'QT_node'. Nếu giá trị của 'qt_split_flag' là 1, thì nút được phân chia thành 4 nút hình vuông, và nếu giá trị của 'qt_split_flag' là 0, thì nút tương ứng trở thành nút lá 'QT_leaf_node' của cây tứ phân.

Mỗi nút lá cây tứ phân 'QT_leaf_node' có thể còn được phân chia thành cấu trúc cây đa loại. Trong cấu trúc cây đa loại, 'mtt_split_flag' được báo hiệu cho mỗi nút 'MTT_node'. Khi giá trị của 'mtt_split_flag' là 1, thì nút tương ứng được phân chia thành các nút hình chữ nhật, và khi giá trị của 'mtt_split_flag' là 0, thì nút tương ứng là nút lá 'MTT_leaf_node' của cây đa loại. Khi nút cây đa loại 'MTT_node' được phân chia thành các nút hình chữ nhật (nghĩa là, khi giá trị của 'mtt_split_flag' là 1), thì 'mtt_split_vertical_flag' và 'mtt_split_binary_flag' cho nút 'MTT_node' có thể được báo hiệu bổ sung. Khi giá trị của 'mtt_split_vertical_flag' là 1, thì sự phân chia theo chiều dọc của nút 'MTT_node' được biểu thị, và khi giá trị của 'mtt_split_vertical_flag' là 0, thì sự phân chia theo chiều ngang của nút 'MTT_node' được biểu thị. Ngoài ra, khi giá trị của 'mtt_split_binary_flag' là 1, thì nút 'MTT_node' được phân chia thành 2 nút hình chữ nhật, và khi giá trị của 'mtt_split_binary_flag' là 0, thì nút 'MTT_node' được phân chia thành 3 nút hình chữ nhật.

Dự đoán ảnh (bù chuyển động) để mã hóa được thực hiện đối với đơn vị mã hóa mà không còn được phân chia (nghĩa là, nút lá của cây đơn vị mã hóa). Sau đây, đơn vị cơ sở để thực hiện dự đoán sẽ được gọi là “đơn vị dự đoán” hoặc “khối dự

đoán”.

Sau đây, thuật ngữ “đơn vị” được sử dụng ở đây có thể thay thế cho đơn vị dự đoán, mà là đơn vị cơ sở để thực hiện dự đoán. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và “đơn vị” có thể được hiểu là khái niệm bao hàm đơn vị mã hóa theo nghĩa rộng.

FIG.5 và FIG.6 minh họa cụ thể hơn phương pháp dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế. Như được mô tả ở trên, bộ phận dự đoán nội ảnh dự đoán các giá trị mẫu của khối hiện tại bằng cách sử dụng các mẫu được khôi phục được định vị ở phía bên trái và/hoặc phía trên của khối hiện tại làm các mẫu tham chiếu.

Trước tiên, FIG.5 thể hiện phương án của các mẫu tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện tại ở chế độ dự đoán nội ảnh. Theo một phương án, các mẫu tham chiếu có thể là các mẫu liền kề với biên bên trái của khối hiện tại và/hoặc các mẫu liền kề với biên phía trên. Như được thể hiện trên FIG.5, khi kích thước của khối hiện tại là WXH và các mẫu của một đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại được sử dụng để dự đoán nội ảnh, thì các mẫu tham chiếu có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng tối đa $2W+2H+1$ mẫu lân cận nằm ở phía bên trái và/hoặc phía trên của khối hiện tại.

Khi ít nhất một số mẫu cần được sử dụng làm các mẫu tham chiếu chưa được khôi phục, thì bộ phận dự đoán nội ảnh có thể thu các mẫu tham chiếu bằng cách thực hiện thủ tục đệm mẫu tham chiếu. Bộ phận dự đoán nội ảnh có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu tham chiếu để làm giảm lỗi trong dự đoán nội ảnh. Nghĩa là, việc lọc có thể được thực hiện đối với các mẫu lân cận và/hoặc các mẫu tham chiếu thu được bằng thủ tục đệm mẫu tham chiếu, để thu các mẫu tham chiếu được lọc. Bộ phận dự đoán nội ảnh dự đoán các mẫu của khối hiện tại bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu thu được như ở trên. Bộ phận dự đoán nội ảnh dự đoán các mẫu của khối hiện tại bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu không được lọc hoặc các mẫu tham chiếu được lọc. Theo sáng chế, các mẫu lân cận có thể bao gồm các mẫu trên ít nhất một đường tham chiếu. Ví dụ, các mẫu lân cận có thể bao gồm các mẫu liền kề trên đường liền kề với biên của khối hiện tại.

Tiếp theo, FIG.6 thể hiện phương án của các chế độ dự đoán được sử dụng để dự đoán nội ảnh. Để dự đoán nội ảnh, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng dự đoán nội ảnh có thể được báo hiệu. Thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh có trong tập chế độ dự đoán nội ảnh. Khi khối hiện tại là khối dự đoán nội ảnh, thì bộ giải mã nhận thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện tại từ dòng bit. Bộ phận dự đoán nội ảnh của bộ giải mã thực hiện việc dự đoán nội ảnh đối với khối hiện tại dựa vào thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất.

Theo phương án của sáng chế, tập chế độ dự đoán nội ảnh có thể bao gồm tất cả các chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong bước dự đoán nội ảnh (ví dụ, tổng cộng 67 chế độ dự đoán nội ảnh). Cụ thể hơn, tập chế độ dự đoán nội ảnh có thể bao gồm chế độ phẳng, chế độ DC, và (ví dụ, 65) các chế độ góc (nghĩa là, các chế độ định hướng). Mỗi chế độ dự đoán nội ảnh có thể được biểu thị thông qua chỉ số được thiết lập trước (nghĩa là, chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh). Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.6, chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 0 biểu thị chế độ phẳng, và chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 1 biểu thị chế độ DC. Ngoài ra, các chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh từ 2 đến 66 có thể lần lượt biểu thị các chế độ góc khác nhau. Các chế độ góc lần lượt biểu thị các góc khác nhau nằm trong phạm vi góc được thiết lập trước. Ví dụ, chế độ góc có thể biểu thị góc nằm trong phạm vi góc (nghĩa là, phạm vi góc thứ nhất) giữa 45 độ và -135 độ theo chiều kim đồng hồ. Chế độ góc có thể được xác định dựa vào hướng 12 giờ. Trong trường hợp này, chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 2 biểu thị chế độ chéo ngang (horizontal diagonal, HDIA), chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 18 biểu thị chế độ ngang (horizontal, HOR), chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 34 biểu thị chế độ chéo (diagonal, DIA), chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 50 biểu thị chế độ dọc (vertical, VER), và chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 66 biểu thị chế độ chéo dọc (vertical diagonal, VDIA).

Sau đây, phương pháp dự đoán liên ảnh theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả có tham chiếu đến FIG.7. Theo sáng chế, phương pháp dự đoán liên ảnh có thể bao gồm phương pháp dự đoán liên ảnh chung được tối ưu hoá để chuyển

động tịnh tiến, và phương pháp dự đoán liên ảnh dựa vào mô hình afin. Vector chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vector chuyển động chung để bù chuyển động theo phương pháp dự đoán liên ảnh chung và vector chuyển động của điểm kiểm soát để bù chuyển động afin.

FIG.7 minh họa phương pháp dự đoán liên ảnh theo phương án của sáng chế. Như được mô tả ở trên, bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu được khôi phục của ảnh được giải mã khác. Tham chiếu đến FIG.7, bộ giải mã thu khối tham chiếu 702 trong ảnh tham chiếu 720, dựa vào tập thông tin chuyển động của khối hiện tại 701. Tập thông tin chuyển động này có thể bao gồm chỉ số ảnh tham chiếu và vector chuyển động 703. Chỉ số ảnh tham chiếu biểu thị ảnh tham chiếu 720 bao gồm khối tham chiếu để dự đoán nội ảnh khối hiện tại trong danh sách ảnh tham chiếu. Theo một phương án, danh sách ảnh tham chiếu có thể bao gồm ít nhất một trong số danh sách ảnh L0 và danh sách ảnh L1 nêu trên. Vector chuyển động 703 thể hiện độ lệch giữa giá trị tọa độ của khối hiện tại 701 trong ảnh hiện tại 710 và giá trị tọa độ của khối tham chiếu 702 trong ảnh tham chiếu 720. Bộ giải mã thu bộ dự đoán của khối hiện tại 701 trên cơ sở các giá trị mẫu của khối tham chiếu 702, và khôi phục khối hiện tại 701 nhờ sử dụng bộ dự đoán.

Cụ thể là, bộ mã hoá có thể thu khối tham chiếu nêu trên bằng cách tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại từ các ảnh có thứ tự khôi phục sớm hơn. Ví dụ, bộ mã hoá có thể tìm kiếm khối tham chiếu trong đó tổng chênh lệch giữa khối hiện tại và các giá trị mẫu là nhỏ nhất nằm trong vùng tìm kiếm được tạo cấu hình trước. Để đo độ tương tự giữa các mẫu của khối hiện tại và khối tham chiếu, ít nhất một trong số tổng chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute difference, SAD) hoặc tổng chênh lệch được biến đổi Hadamard (sum of Hadamard transformed difference, SATD) có thể được sử dụng. SAD có thể là giá trị thu được bằng cách lấy tổng tất cả giá trị tuyệt đối của các chênh lệch tương ứng giữa các giá trị mẫu được bao gồm trong hai khối. SATD có thể là giá trị thu được bằng cách thêm tất cả các giá trị tuyệt đối của các hệ số biến đổi Hadamard thu được bằng cách thực hiện biến đổi Hadamard của

chênh lệch giữa các giá trị mẫu được bao gồm trong hai khối.

Khối hiện tại có thể được dự đoán nhờ sử dụng một hoặc nhiều vùng tham chiếu. Như được mô tả ở trên, khối hiện tại có thể được dự đoán liên ảnh bằng sơ đồ dự đoán hai chiều bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều vùng tham chiếu. Theo một phương án, bộ giải mã có thể thu hai khối tham chiếu, dựa vào hai tập thông tin chuyển động của khối hiện tại. Bộ giải mã có thể thu bộ dự đoán thứ nhất và bộ dự đoán thứ hai của khối hiện tại, dựa vào các giá trị mẫu của hai khối tham chiếu thu được tương ứng. Bộ giải mã có thể khôi phục khối hiện tại nhờ sử dụng bộ dự đoán thứ nhất và bộ dự đoán thứ hai. Ví dụ, bộ giải mã có thể khôi phục khối hiện tại, dựa vào giá trị trung bình trên mỗi mẫu đối với bộ dự đoán thứ nhất và bộ dự đoán thứ hai.

Như được mô tả ở trên, để bù chuyển động của khối hiện tại, một hoặc nhiều tập thông tin chuyển động có thể được báo hiệu. Độ tương tự giữa các tập thông tin chuyển động để bù chuyển động của mỗi khối có thể được sử dụng. Ví dụ, tập thông tin chuyển động được sử dụng để dự đoán khối hiện tại có thể được suy ra từ tập thông tin chuyển động mà được sử dụng để dự đoán một trong số các mẫu khác được khôi phục trước đó. Do đó, bộ mã hoá và bộ giải mã có thể làm giảm chi phí báo hiệu.

Ví dụ, có thể có nhiều khối ứng viên mà có thể đã được dự đoán dựa vào tập thông tin chuyển động giống hoặc tương tự với tập thông tin chuyển động của khối hiện tại. Bộ giải mã có thể tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất trên cơ sở các khối ứng viên. Danh sách ứng viên hợp nhất này có thể bao gồm ứng viên tương ứng với mẫu mà có thể đã được dự đoán dựa vào tập thông tin chuyển động có liên quan đến tập thông tin chuyển động của khối hiện tại, từ mẫu trong số các mẫu được khôi phục trước khối hiện tại. Bộ mã hoá và bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại theo quy tắc đã xác định trước. Các danh sách ứng viên hợp nhất được tạo cấu hình bởi mỗi trong số bộ mã hoá và bộ giải mã có thể giống với nhau. Ví dụ, bộ mã hoá và bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, dựa vào vị trí của khối hiện tại trong ảnh hiện

tại. Phương pháp tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại bằng bộ mã hoá và bộ giải mã sẽ được mô tả sau đây có tham chiếu đến FIG.9. Theo sáng chế, vị trí của khối cụ thể biểu thị vị trí tương đối của mẫu phía trên bên trái của khối cụ thể trong ảnh bao gồm khối cụ thể này.

Trong khi đó, để cải thiện hiệu quả mã hoá, phương pháp lượng tử hoá giá trị hệ số biến đổi mà thu được bằng cách biến đổi tín hiệu dư và mã hoá hệ số biến đổi được lượng tử hoá có thể được sử dụng thay vì mã hoá phần dư được mô tả ở trên. Như được mô tả ở trên, bộ phận biến đổi có thể thu giá trị hệ số biến đổi bằng cách biến đổi tín hiệu dư. Trong trường hợp này, tín hiệu dư của khối cụ thể có thể được phân bố trên toàn bộ diện tích của khối hiện tại. Theo đó, có thể cải thiện hiệu quả mã hóa bằng cách tập trung năng lượng ở vùng tần số thấp thông qua việc chuyển đổi miền tần số của tín hiệu dư. Sau đây, phương pháp biến đổi hoặc biến đổi ngược tín hiệu dư sẽ được mô tả một cách chi tiết.

FIG.8 là sơ đồ minh họa cụ thể phương pháp biến đổi tín hiệu dư bởi bộ mã hóa. Như được mô tả ở trên, tín hiệu dư trong miền không gian có thể được biến đổi sang miền tần số. Bộ mã hóa có thể thu hệ số biến đổi bằng cách biến đổi tín hiệu dư thu được. Đầu tiên, bộ mã hóa có thể thu ít nhất một khối dư bao gồm tín hiệu dư cho khối hiện tại. Khối dư có thể hoặc là khối hiện tại hoặc là một trong số các khối được phân chia từ khối hiện tại. Theo sáng chế, khối dư có thể được gọi là mảng dư hoặc ma trận dư mà bao gồm các mẫu dư của khối hiện tại. Theo sáng chế, khối dư có thể biểu diễn đơn vị biến đổi hoặc khối có cùng kích thước với kích thước của khối biến đổi.

Tiếp theo, bộ mã hóa có thể biến đổi khối dư nhờ sử dụng nhân biến đổi. Nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi khối dư có thể là nhân biến đổi có các đặc điểm tách được của phép biến đổi theo chiều dọc và phép biến đổi theo chiều ngang. Trong trường hợp này, phép biến đổi dùng cho khối dư có thể được thực hiện tách biệt thành phép biến đổi theo chiều dọc và phép biến đổi theo chiều ngang. Ví dụ, bộ mã hóa có thể thực hiện phép biến đổi theo chiều dọc bằng cách áp dụng nhân biến đổi theo hướng dọc của khối dư. Bộ mã hóa có thể thực hiện phép

biến đổi theo chiều ngang bằng cách áp dụng nhân biến đổi theo hướng ngang của khối dư. Theo sáng chế, nhân biến đổi có thể được sử dụng làm thuật ngữ để đề cập đến tập thông số được sử dụng để biến đổi tín hiệu dư, chẳng hạn như ma trận biến đổi, mảng biến đổi, hàm biến đổi và phép biến đổi. Theo một phương án, nhân biến đổi có thể là nhân bất kỳ trong số các nhân khả dụng. Nhân biến đổi dựa trên các loại phép biến đổi khác nhau có thể được sử dụng cho mỗi trong số phép biến đổi theo chiều dọc và phép biến đổi theo chiều ngang.

Bộ mã hóa có thể chuyển khối biến đổi được biến đổi từ khối dư đến bộ phận lượng tử hóa và lượng tử hóa khối biến đổi này. Khối biến đổi có thể bao gồm các hệ số biến đổi. Cụ thể là, khối biến đổi có thể bao gồm các hệ số biến đổi được bố trí theo hai chiều. Như trong trường hợp khối dư, kích thước của khối biến đổi có thể giống với kích thước của hoặc khối hiện tại hoặc khối được phân chia từ khối hiện tại. Các hệ số biến đổi được chuyển đến đơn vị lượng tử hóa có thể được biểu diễn dưới dạng các giá trị được lượng tử hóa.

Bộ mã hóa có thể thực hiện phép biến đổi bổ sung trước khi các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Như được minh họa trên FIG.8, phương pháp biến đổi được mô tả ở trên có thể được gọi là phép biến đổi sơ cấp, và phép biến đổi bổ sung có thể được gọi là phép biến đổi thứ cấp. Phép biến đổi thứ cấp có thể chọn lọc đối với mỗi khối dư. Theo một phương án, bộ mã hóa có thể cải thiện hiệu quả mã hóa bằng cách thực hiện phép biến đổi thứ cấp đối với vùng mà ở đó khối tập trung năng lượng ở vùng tần số thấp chỉ bằng phép biến đổi sơ cấp. Ví dụ, phép biến đổi thứ cấp có thể được thêm vào khối trong đó các giá trị dư xuất hiện lớn hơn theo hướng khác với hướng ngang hoặc hướng dọc của khối dư. Các giá trị dư của khối được dự đoán nội ảnh có thể có xác suất biến đổi cao hơn theo hướng khác với hướng ngang hoặc hướng dọc so với các giá trị dư của khối được dự đoán liên ảnh. Theo đó, bộ mã hóa có thể thực hiện bổ sung phép biến đổi thứ cấp đối với tín hiệu dư của khối được dự đoán nội ảnh. Bộ mã hóa có thể lược bỏ phép biến đổi thứ cấp đối với tín hiệu dư của khối được dự đoán liên ảnh.

Một ví dụ khác, việc xem có thực hiện phép biến đổi thứ cấp hay không có

thể được xác định tùy thuộc vào kích thước của khối hiện tại hoặc kích thước của khối dư. Các nhân biến đổi có các kích thước khác nhau có thể được sử dụng tùy thuộc vào kích thước của khối hiện tại hoặc kích thước của khối dư. Ví dụ, phép biến đổi thứ cấp 8×8 có thể được áp dụng cho khối trong đó chiều dài của mặt ngắn hơn giữa chiều rộng hoặc chiều cao ngắn hơn chiều dài được tạo cấu hình trước thứ nhất. Hơn nữa, phép biến đổi thứ cấp 4×4 có thể được áp dụng cho khối trong đó chiều dài của mặt ngắn hơn giữa chiều rộng hoặc chiều cao dài hơn chiều dài được tạo cấu hình trước thứ hai. Ở đây, chiều dài được tạo cấu hình trước thứ nhất có thể là giá trị lớn hơn so với chiều dài được tạo cấu hình trước thứ hai, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Không giống như phép biến đổi sơ cấp, phép biến đổi thứ cấp có thể không được thực hiện tách biệt thành phép biến đổi theo chiều dọc và phép biến đổi theo chiều ngang. Phép biến đổi thứ cấp này có thể được gọi là biến đổi không tách được dải tần số thấp (low frequency non-separable transform, LFNST).

Trong trường hợp tín hiệu video ở vùng cụ thể, năng lượng ở dải tần số cao có thể không được làm giảm ngay cả nếu phép biến đổi tần số được thực hiện do sự thay đổi đột ngột về độ sáng. Theo đó, hiệu suất nén do sự lượng tử hóa có thể bị suy giảm. Khi phép biến đổi được thực hiện đối với vùng trong đó giá trị dư gần như không tồn tại, thì thời gian mã hóa và thời gian giải mã có thể bị tăng lên một cách không cần thiết. Theo đó, phép biến đổi đối với tín hiệu dư của vùng cụ thể có thể được lược bỏ. Việc xem có thực hiện phép biến đổi đối với tín hiệu dư của vùng cụ thể hay không có thể được xác định bằng phần tử cú pháp liên quan đến phép biến đổi của vùng cụ thể. Ví dụ, phần tử cú pháp có thể bao gồm thông tin bỏ qua phép biến đổi. Thông tin bỏ qua phép biến đổi này có thể là cờ bỏ qua phép biến đổi. Nếu thông tin bỏ qua phép biến đổi đối với khối dư biểu thị sự bỏ qua phép biến đổi, thì phép biến đổi đối với khối dư không được thực hiện. Trong trường hợp này, bộ mã hóa có thể ngay lập tức lượng tử hóa tín hiệu dư mà phép biến đổi đối với vùng tương ứng chưa được thực hiện. Các hoạt động của bộ mã hóa được mô tả có tham khảo FIG.8 có thể được thực hiện bằng bộ phận biến đổi trên FIG.1.

Các phần tử cú pháp liên quan đến phép biến đổi được mô tả ở trên có thể là thông tin được phân tích từ dòng bit tín hiệu video. Bộ giải mã có thể giải mã entropy dòng bit tín hiệu video để thu các phần tử cú pháp liên quan đến phép biến đổi. Bộ mã hóa có thể mã hóa entropy các phần tử cú pháp liên quan đến phép biến đổi để tạo ra dòng bit tín hiệu video.

FIG.9 là sơ đồ minh họa cụ thể phương pháp thu tín hiệu dư bằng cách biến đổi ngược hệ số biến đổi bởi bộ mã hóa và bộ giải mã. Nhằm thuận tiện cho việc mô tả, hoạt động biến đổi ngược được thực hiện bằng bộ phận biến đổi ngược của mỗi trong số bộ mã hóa và bộ giải mã sẽ được mô tả. Bộ phận biến đổi ngược có thể thu tín hiệu dư bằng cách biến đổi ngược hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược. Đầu tiên, bộ phận biến đổi ngược có thể phát hiện xem phép biến đổi ngược đối với vùng cụ thể có được thực hiện hay không, từ phần tử cú pháp liên quan đến phép biến đổi của vùng. Theo một phương án, khi phần tử cú pháp liên quan đến phép biến đổi đối với khối biến đổi cụ thể biểu thị sự bỏ qua phép biến đổi, thì phép biến đổi đối với khối biến đổi có thể được lược bỏ. Trong trường hợp này, cả phép biến đổi ngược sơ cấp và phép biến đổi ngược thứ cấp được mô tả ở trên liên quan đến khối biến đổi có thể được lược bỏ. Hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược có thể được sử dụng làm tín hiệu dư. Ví dụ, bộ giải mã có thể khôi phục khối hiện tại bằng cách sử dụng hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược làm tín hiệu dư.

Theo phương án khác, phần tử cú pháp liên quan đến phép biến đổi đối với khối biến đổi cụ thể có thể không biểu thị sự bỏ qua phép biến đổi. Trong trường hợp này, bộ phận biến đổi ngược có thể xác định xem có thực hiện phép biến đổi ngược sơ cấp đối với biến đổi thứ cấp hay không. Ví dụ, khi khối biến đổi là khối biến đổi của khối được dự đoán nội ảnh, thì phép biến đổi ngược thứ cấp có thể được thực hiện đối với khối biến đổi. Nhân biến đổi thứ cấp được sử dụng cho khối biến đổi có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với khối biến đổi. Một ví dụ khác, việc xem có thực hiện phép biến đổi ngược thứ cấp hay không có thể được xác định dựa trên kích thước của khối biến đổi. Phép biến đổi ngược thứ cấp có thể được thực hiện sau khi lượng tử hóa ngược và trước khi biến

đổi ngược sơ cấp.

Bộ phận biến đổi ngược có thể thực hiện phép biến đổi ngược sơ cấp đối với hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược hoặc hệ số biến đổi được biến đổi ngược thứ cấp. Trong trường hợp phép biến đổi ngược sơ cấp, phép biến đổi theo chiều dọc và phép biến đổi theo chiều ngang có thể được thực hiện tách biệt như trong trường hợp biến đổi sơ cấp. Ví dụ, bộ phận biến đổi ngược có thể thu khối dư bằng cách thực hiện phép biến đổi ngược theo chiều dọc và phép biến đổi ngược theo chiều ngang đối với khối biến đổi. Bộ phận biến đổi ngược có thể biến đổi ngược khối biến đổi trên cơ sở nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi khối biến đổi. Ví dụ, bộ mã hóa có thể báo hiệu rõ ràng hoặc ngầm thông tin biểu thị nhân biến đổi được áp dụng cho khối biến đổi hiện tại trong số các nhân biến đổi khả dụng. Bộ giải mã có thể chọn nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi ngược khối biến đổi trong số các nhân biến đổi khả dụng bằng cách sử dụng thông tin biểu thị nhân biến đổi được báo hiệu. Bộ phận biến đổi ngược có thể khôi phục khối hiện tại bằng cách sử dụng tín hiệu dư thu được thông qua phép biến đổi ngược đối với hệ số biến đổi.

FIG.10 là sơ đồ minh họa khái niệm chế độ phân vùng con nội ảnh (ISP) theo phương án của sáng chế.

Dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh 1010 của khối mã hoá trên FIG.10, toàn bộ khối mã hoá có thể được dự đoán. Tuy nhiên, theo sự phân vùng con nội ảnh (ISP), khối mã hoá có thể được chia thành một hoặc nhiều khối.

Ví dụ, dựa vào chế độ dự đoán phân vùng con nội ảnh 1020 trên FIG.10, một khối mã hoá có thể được chia thành nhiều khối biến đổi. Phụ thuộc vào kích thước của khối mã hoá, có thể là 2 hoặc 4 khối biến đổi. Phụ thuộc vào khối mã hoá, khối biến đổi có thể được chia theo chiều ngang hoặc chiều dọc. Chế độ ISP hoạt động chỉ khi chỉ số dòng tham chiếu bằng 0, và chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thông báo chỉ bởi chỉ số MPM. Danh sách MPM có thể được tạo cấu hình ngoại trừ với chế độ DC. Theo sáng chế, chế độ dự đoán trong màn hình và chế độ dự đoán nội ảnh có nghĩa giống nhau.

FIG.11 là sơ đồ minh họa chế độ dự đoán nội ảnh để dự đoán nhờ sử dụng

các dòng mẫu tham chiếu, và vị trí của khối lân cận cho cấu hình MPM theo phương án của sáng chế.

Trên FIG.11, hình vẽ 1110 thể hiện mối liên hệ giữa khối mã hoá hiện tại và nhiều dòng mẫu tham chiếu. Theo sáng chế, khối mã hoá hiện tại có thể được gọi đơn giản là khối hiện tại. Khối mã hoá hiện tại có thể thực hiện phép dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng một trong số các dòng tham chiếu. Chỉ số dòng mẫu tham chiếu có thể được thông báo bằng cách sử dụng phần tử cú pháp `intra_luma_ref_idx[x0][y0]`. Phần tử cú pháp `intra_luma_ref_idx[x0][y0]` này có thể áp dụng được đối với chỉ thành phần độ sáng, và nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu là lớn hơn 0, thì chế độ dự đoán nội ảnh có thể được biểu thị bởi chỉ số MPM.

Ví dụ, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, thì khối mã hoá hiện tại có thể được dự đoán nội ảnh nhờ sử dụng dòng tham chiếu 0. Ví dụ, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 1, thì khối mã hoá hiện tại có thể được dự đoán nội ảnh nhờ sử dụng dòng tham chiếu 1. Ví dụ, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 2, thì khối mã hoá hiện tại có thể được dự đoán nội ảnh nhờ sử dụng dòng tham chiếu 2. Ví dụ, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 3, thì khối mã hoá hiện tại có thể được dự đoán nội ảnh nhờ sử dụng dòng tham chiếu 3.

Dòng tham chiếu 2 có thể không được sử dụng. Trong trường hợp này, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 2, thì khối mã hoá hiện tại có thể được dự đoán nội ảnh nhờ sử dụng dòng tham chiếu 3. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 3, thì khối mã hoá hiện tại có thể được dự đoán nội ảnh nhờ sử dụng dòng tham chiếu 3.

Trên FIG.11, hình vẽ 1120 thể hiện phương pháp tạo cấu hình chế độ có khả năng nhất (MPM). MPM có thể được tạo cấu hình dựa vào chế độ dự đoán trong màn hình (nội ảnh) của khối lân cận của đơn vị mã hoá hiện tại. Như được thể hiện trên hình vẽ, hai hoặc nhiều khối lân cận có thể được đề cập đến.

MPM có thể được tạo cấu hình dựa vào chế độ được xác định theo phương pháp tạo cấu hình chế độ trong màn hình ở các vị trí A và L trên hình vẽ 1120. Vị trí A có thể là (CbW-1, -1) và vị trí L có thể là (-1, CbH-1). Ở đây, CbW có thể là

chiều rộng của khối mã hoá hiện tại, và CbH có thể là chiều cao của khối mã hoá hiện tại. Giá trị chỉ số dòng mẫu tham chiếu cũng như việc xem liệu chế độ ISP có được áp dụng hay không, và phương pháp tạo cấu hình nhờ đó có thể khác nhau. Ví dụ, số lượng danh sách MPM bằng 6, nhưng một số lượng danh sách MPM khác cũng có thể được áp dụng.

Ví dụ, nếu chế độ nội ảnh của khối lân cận với khối hiện tại là chế độ phẳng hoặc DC chứ không phải là chế độ góc, hoặc có cùng chế độ mà là một trong hai chế độ này, thì danh sách MPM có thể được tạo cấu hình như sau.

Đối với tập cấu hình MPM thứ nhất, nếu `IntraLumaRefLineIdx[xCb][yCb]` bằng 0, và `IntraSubPartitionsSplitType` là `ISP_NO_SPLIT`, thì dòng tham chiếu 0 có thể được sử dụng.

Nếu chế độ ISP không được áp dụng, thì tập cấu hình MPM thứ nhất có thể được tạo cấu hình như sau. `IntraLumaRefLineIdx[xCb][yCb]` có thể là bộ chỉ báo biểu thị chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối mã hoá hiện tại. `IntraSubPartitionsSplitType` có thể là bộ chỉ báo biểu thị hướng phân chia của ISP. `ISP_NO_SPLIT` có thể là bộ chỉ báo biểu thị là ISP không được áp dụng. `candModeList[]` là thông số để lưu trữ ứng viên của danh sách MPM và có giá trị mảng. Chế độ dự đoán nội ảnh có thể được chia thành chế độ góc và chế độ không phải góc, trong đó `INTRA_PLANAR` và `INTRA_DC` biểu thị trường hợp chế độ không phải góc. Chế độ góc có thể được hiển thị ở dạng “`INTRA_ANGULAR+number`”. Số lượng có thể là một số, v.v. biểu thị thứ tự/góc của chế độ góc theo một quy luật định trước. Ví dụ, chế độ góc có thể được hiển thị dưới dạng `INTRA_ANGULAR50`, `INTRA_ANGULAR18`, `INTRA_ANGULAR46`, hoặc tương tự. Giả mã dưới đây thể hiện quy trình tạo ra tập cấu hình MPM thứ nhất.

Nếu `IntraLumaRefLineIdx[xCb][yCb]` bằng 0 và `IntraSubPartitionsSplitType` bằng `ISP_NO_SPLIT`, thì sau đây áp dụng:

```
candModeList[0]=candIntraPredModeA
```

```
candModeList[1]=(candModeList[0]==INTRA_PLANAR)?INTRA_DC:IN
```

TRA_PLANAR

```
candModeList[2]=INTRA_ANGULAR50
```

```
candModeList[3]=INTRA_ANGULAR18
```

```
candModeList[4]=INTRA_ANGULAR46
```

```
candModeList[5]=INTRA_ANGULAR54
```

Sau đó là tập cấu hình MPM thứ hai, trong đó IntraLumaRefLineIdx[xCb][yCb] không bằng 0 nhưng có thể bằng 1 hoặc 2, và chỉ số dòng được sử dụng có thể là dòng mẫu tham chiếu thứ hai hoặc thứ tư. Trong trường hợp này, chế độ ISP có thể không được áp dụng. Tập cấu hình MPM thứ hai có thể được tạo cấu hình như sau.

Mặt khác, nếu IntraLumaRefLineIdx[xCb][yCb] không bằng 0, thì sau đây áp dụng:

```
candModeList[0]=INTRA_ANGULAR50
```

```
candModeList[1]=INTRA_ANGULAR18
```

```
candModeList[2]=INTRA_ANGULAR2
```

```
candModeList[3]=INTRA_ANGULAR34
```

```
candModeList[4]=INTRA_ANGULAR66
```

```
candModeList[5]=INTRA_ANGULAR26
```

Sau đó là tập cấu hình MPM thứ ba, là trường hợp mà IntraSubPartitionsSplitType bằng ISP_HOR_SPLIT, và tương ứng với phương pháp tạo cấu hình được sử dụng khi chế độ ISP được áp dụng với khối mã hoá hiện tại, và khối biến đổi được phân chia theo chiều ngang. Chế độ ISP có thể không được áp dụng nếu giá trị chỉ số dòng mẫu tham chiếu là lớn hơn 0. Giả mã dưới đây thể hiện quy trình tạo ra tập cấu hình MPM thứ ba.

Mặt khác, nếu IntraSubPartitionsSplitType bằng ISP_HOR_SPLIT, thì sau đây áp dụng:

```
candModeList[0]=INTRA_PLANAR
```

```
candModeList[1]=INTRA_ANGULAR18
```

```
candModeList[2]=INTRA_ANGULAR25
```

```
candModeList[3]=INTRA_ANGULAR10
candModeList[4]=INTRA_ANGULAR65
candModeList[5]=INTRA_ANGULAR50
```

Sau đó là tập cấu hình MPM thứ tư, là trường hợp mà IntraSubPartitionsSplitType bằng ISP_VER_SPLIT, và tương ứng với phương pháp tạo cấu hình được sử dụng khi chế độ ISP được áp dụng cho khối mã hoá hiện tại, và khối biến đổi được phân chia theo chiều dọc. Chế độ ISP có thể không được áp dụng nếu giá trị chỉ số dòng mẫu tham chiếu là lớn hơn 0. Giả mã dưới đây thể hiện quy trình tạo ra tập cấu hình MPM thứ tư.

Mặt khác, nếu IntraSubPartitionsSplitType bằng ISP_VER_SPLIT, thì sau đây áp dụng:

```
candModeList[0]=INTRA_PLANAR
candModeList[1]=INTRA_ANGULAR50
candModeList[2]=INTRA_ANGULAR43
candModeList[3]=INTRA_ANGULAR60
candModeList[4]=INTRA_ANGULAR3
candModeList[5]=INTRA_ANGULAR18
```

Theo sáng chế, phương pháp báo hiệu và phương pháp tạo cấu hình MPM được xử lý dựa vào giá trị chỉ số dòng mẫu tham chiếu, việc xem liệu ISP có được áp dụng hay không, và các chế độ dự đoán của khối lân cận L và A.

Mô tả về phương pháp tạo cấu hình MPM là như sau. Khối hiện tại rất có thể có chế độ tương tự với chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, và bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể thực hiện tạo cấu hình MPM dựa vào đó. Cấu hình MPM có thể được phân loại thành 3 trường hợp theo các chế độ của các khối lân cận L và A.

Trong trường hợp chế độ khối lân cận thứ nhất, cả L và A có thể ở chế độ phẳng hoặc DC, chứ không phải là chế độ góc.

Phương pháp tạo cấu hình MPM 1-1 có thể là như sau. Các phần tử có thể là như sau, và chuỗi của các phần tử này có thể được tạo cấu hình khác nhau. Đối với phương pháp tạo cấu hình MPM 1-1, chuỗi được tối ưu hoá có thể được sử dụng

theo chỉ số mẫu tham chiếu, xem liệu ISP có được áp dụng hay không, chế độ theo hướng phân chia của ISP, và tương tự.

```
candModeList[0]=INTRA_ANGULAR50
candModeList[1]=INTRA_ANGULAR18
candModeList[2]=INTRA_ANGULAR3
candModeList[3]=INTRA_ANGULAR65
candModeList[4]=INTRA_ANGULAR34
candModeList[5]=INTRA_ANGULAR25
```

Phương pháp tạo cấu hình MPM 1-2 có thể là như sau. Các phần tử có thể là như sau, và chuỗi của các phần tử này có thể được tạo cấu hình khác nhau. Đối với phương pháp tạo cấu hình MPM 1-2, chuỗi được tối ưu hoá có thể được sử dụng theo chỉ số mẫu tham chiếu, việc xem liệu ISP có được áp dụng hay không, chế độ theo hướng phân chia của ISP, và tương tự.

```
candModeList[0]=INTRA_ANGULAR50
candModeList[1]=INTRA_ANGULAR18
candModeList[2]=INTRA_ANGULAR2
candModeList[3]=INTRA_ANGULAR66
candModeList[4]=INTRA_ANGULAR34
candModeList[5]=INTRA_ANGULAR25
```

Phương pháp tạo cấu hình MPM 1-3 có thể được tạo cấu hình bởi sự kết hợp trong đó INTRA_ANGULAR34 được thay đổi thành DC_IDX trong phương pháp tạo cấu hình MPM 1-1. Chuỗi cấu hình của phương pháp tạo cấu hình MPM 1-3 có thể được tạo cấu hình khác nhau. Đối với phương pháp tạo cấu hình MPM 1-3, chuỗi được tối ưu hoá có thể được sử dụng theo chỉ số mẫu tham chiếu, việc xem liệu ISP có được áp dụng hay không, chế độ theo hướng phân chia của ISP, và tương tự.

Phương pháp tạo cấu hình MPM 1-4 có thể là sự kết hợp trong đó INTRA_ANGULAR34 được thay đổi thành DC_IDX trong phương pháp tạo cấu hình MPM 1-2. Chuỗi cấu hình của phương pháp tạo cấu hình MPM 1-4 có thể

được tạo cấu hình khác nhau. Đối với phương pháp tạo cấu hình MPM 1-4, chuỗi được tối ưu hoá có thể được sử dụng theo chỉ số mẫu tham chiếu, việc xem liệu ISP có được áp dụng hay không, chế độ theo hướng phân chia của ISP, và tương tự.

Trong trường hợp chế độ khối lân cận thứ hai, ít nhất một trong số L và A có thể ở chế độ DC, và còn lại có thể ở chế độ góc.

Phương pháp tạo cấu hình MPM 2-1 có thể là như sau, và chuỗi của nó có thể được tạo cấu hình khác nhau. maxAB biểu thị giá trị chỉ số lớn hơn trong các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận L và A. Trong trường hợp này, một chế độ góc và một chế độ DC được sử dụng, và chỉ số của chế độ góc có giá trị lớn hơn giá trị chỉ số của chế độ DC. Các ứng viên có thể được tạo ra như trong ví dụ dưới đây, bằng cách áp dụng giá trị độ lệch đối với chỉ số của chế độ được xác định bởi maxAB. Sau đây, bước tạo ra bốn chế độ bổ sung được đưa ra dưới dạng ví dụ. Các ví dụ, trong đó -1, +1, -2, và +2 được áp dụng làm các giá trị độ lệch, được tạo ra, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, các giá trị độ lệch có thể là -1, +1, -3, +3, hoặc có thể là -2, +2, -3, +3.

```
candModeList [0]=maxAB
candModeList [1]=DC_IDX
candModeList [2]=2+((maxAB+61)%64)//-1
candModeList [3]=2+((maxAB-1)%64)//+1
candModeList [4]=2+((maxAB+60)%64)//-2
candModeList [5]=2+((maxAB)%64)//+2
```

Trong trường hợp chế độ khối lân cận thứ ba, cả L và A có thể ở chế độ góc. Các chế độ góc của L và A có thể là chế độ góc giống nhau hoặc có thể là các chế độ góc khác nhau.

Phương pháp tạo cấu hình MPM 3-1 có thể là như sau, và chuỗi của nó có thể được tạo cấu hình khác nhau. maxAB biểu thị giá trị chỉ số lớn hơn trong các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận L và A. minAB biểu thị giá trị chỉ số nhỏ trong các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận L và A. Bởi vì các chế độ của khối lân cận L và A là chế độ góc, nếu chế độ mới được tạo ra bằng cách áp dụng

giá trị độ lệch, thì các khối lân cận L và A có thể ở chế độ giống nhau, và do đó giá trị độ lệch có thể được tạo cấu hình khác nhau bằng cách phân biệt trường hợp này, trong đó giá trị chênh lệch của $\max AB - \min AB$ nằm trong giá trị cụ thể, so với trường hợp khác. Trong ví dụ dưới đây, nếu chênh lệch giữa hai chế độ nằm trong khoảng từ 3 đến 61, thì giá trị độ lệch được tạo cấu hình là -1, +1, và -2, và mặt khác, giá trị độ lệch được tạo cấu hình là -3, +3, và -4. Các phần để tạo cấu hình phạm vi chênh lệch giữa các chế độ và giá trị độ lệch không giới hạn trong các ví dụ trên. Thông số `leftIntraDir` có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận bên trái L. Thông số `aboveIntraDir` có thể biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận phía trên A.

```

candModeList [0]=leftIntraDir
candModeList [1]=aboveIntraDir
candModeList [2]=DC_IDX
If maxAB-minAB is in the range of 3 to 61
candModeList [3]=2+((maxAB+61)%64)//-1: offset
candModeList [4]=2+((maxAB-1)%64)//+1: offset
candModeList [5]=2+((maxAB+60)%64)//-2: offset
Else
candModeList [3]=2+((maxAB+59)%64)//-3: offset
candModeList [4]=2+((maxAB+1)%64)//+3: offset
candModeList [5]=2+((maxAB+58)%64)//-4: offset

```

FIG.12 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp của đơn vị mã hoá theo phương án của sáng chế.

Nếu giá trị `CuPredMode[x0][y0]` của đơn vị mã hoá hiện tại $(x0, y0)$ là `MODE_INTRA`, và `treeType` là `SINGLE_TREE` hoặc `DUAL_TREE_LUMA`, thì bộ giải mã có thể thu được thông tin `intra_luma_ref_idx[x0][y0]`, `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]`, `intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]`, `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`, `intra_luma_mpm_idx[x0][y0]` hoặc `intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]` từ dòng bit, hoặc có thể sử dụng giá trị được

suỵ ra theo phương pháp đượ tạo cấu hình trước. Giá trị $\text{CuPredMode}[x0][y0]$ có thể biểu thị chế độ nội ảnh, liên ảnh hoặc chế độ sao chép khối nội ảnh, và treeType có thể biểu thị xem liệu độ sáng và sắc độ có đượ chia thành cấu trúc giống nhau hay không. $\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]$ có thể biểu thị dòng mẫu tham chiếu. $\text{intra_subpartitions_mode_flag}[x0][y0]$ có thể biểu thị xem liệu chế độ có đượ dự đoán nhờ sự phân chia đơn vị mã hoá thành nhiều khối biến đổi hay không. $\text{intra_subpartitions_split_flag}[x0][y0]$ có thể biểu thị xem liệu hướng phân chia là theo chiều ngang hay chiều dọc khi đơn vị mã hoá đượ chia thành nhiều khối biến đổi và đượ dự đoán. $\text{intra_luma_mpm_flag}[x0][y0]$ có thể biểu thị xem liệu danh sách MPM có đượ sử dụng làm phương pháp báo hiệu chế độ của đơn vị mã hoá hay không. $\text{intra_luma_mpm_idx}[x0][y0]$ có thể là bộ chỉ báo biểu thị số lượng trong danh sách mpm. $\text{intra_luma_mpm_remainder}[x0][y0]$ có thể biểu thị các giá trị chỉ số trong các chế độ còn lại ngoại trừ chế độ danh sách MPM.

Mỗi phần tử cú pháp có thể đượ biến đổi/mã hoá nhờ sử dụng các phương pháp mã hoá nhị phân khác nhau. Ví dụ, phần tử cú pháp có thể đượ mã hoá bởi phần tử cú pháp đượ mã hoá entropy số học thích ứng với ngữ cảnh ($\text{ae}(v)$) hoặc chuỗi bit có mô hình đượ cố định ($f(n)$).

FIG.13 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp biểu diễn việc báo hiệu của chế độ dự đoán nội ảnh, nhờ sử dụng $\text{intra_mode_planar_flag}$ theo phương án của sáng chế.

FIG.13 là cấu trúc cú pháp sử dụng $\text{intra_mode_planar_flag}[x0][y0]$. $\text{intra_mode_planar_flag}[x0][y0]$ làm thông tin biểu thị xem liệu chế độ dự đoán nội ảnh của đơn vị mã hoá hiện tại (khối hiện tại) có phải là chế độ phẳng hay không. Nếu $\text{intra_mode_planar_flag}[x0][y0]$ bằng 1, thì cú pháp này có thể biểu thị là chế độ phẳng đượ sử dụng. Nếu $\text{intra_mode_planar_flag}[x0][y0]$ bằng 0, thì cú pháp này có thể biểu thị là chế độ phẳng không đượ sử dụng. Bộ giải mã có thể thu $\text{intra_mode_planar_flag}[x0][y0]$ từ dòng bit.

Nếu thông tin ($\text{intra_mode_planar_flag}[x0][y0]$) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có đượ sử dụng hay không bằng 0, và thoả mãn $(y0\% \text{CtbSizeY}) > 0$, thì bộ

giải mã có thể phân tích cú pháp `intra_luma_ref_idx[x0][y0]`. Nếu thông tin (`intra_mode_planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không bằng 1, thì bộ giải mã có thể suy ra là chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, và nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu là lớn hơn 0, thì chế độ phẳng có thể không được sử dụng. Chỉ số dòng lớn hơn 0 có thể biểu thị là chỉ số dòng không bằng 0.

Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu không bằng 0, thì bộ giải mã không sử dụng chế độ phẳng, và do đó bộ giải mã có thể không thu được thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không từ dòng bit. Nếu thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng chế độ phẳng hay không không thu được từ dòng bit, thì thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không có thể biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng. Bộ giải mã có thể tạo cấu hình thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, sao cho chế độ phẳng không được sử dụng. Bộ giải mã và bộ mã hoá không truyền hoặc nhận một cách riêng lẻ thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, và do đó hiệu quả giải mã và mã hoá có thể được cải thiện.

Bộ giải mã có thể phân tích cú pháp hai cờ liên quan đến ISP là (`intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]`, và `intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]`). `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp nếu tất cả các điều kiện sau đây (`intra_luma_ref_idx[x0][y0]==0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]==0 && intra_mode_Planar_flag[x0][y0]==0`) được thoả mãn. Nếu các điều kiện không được thoả mãn, thì `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` có thể được suy ra. Bộ giải mã có thể xác định xem liệu có phân tích cú pháp `intra_luma_mpm_idx[x0][y0]` theo giá trị `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` hay không.

FIG.14 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp biểu diễn quá trình báo hiệu của chế độ dự đoán nội ảnh, bằng cách sử dụng `intra_mode_planar_flag` và điều kiện phân tích cú pháp cờ của chế độ ISP theo phương án của sáng chế.

FIG.14 là cấu trúc cú pháp khi xét đến trường hợp mà trong đó chế độ phẳng và chế độ DC không được sử dụng trong chế độ ISP và

`intra_mode_planar_flag[x0][y0]`. Nếu PLANAR và chế độ DC không được sử dụng trong chế độ ISP, và `intra_mode_planar_flag[x0][y0]` nhờ đó là đúng, thì bộ giải mã có thể suy ra giá trị của `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]` là bằng 0. Bộ giải mã có thể phân tích cú pháp `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]` nếu các điều kiện dưới đây được thoả mãn.

$$(\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]==0 \&\& (\text{cbWidth} \leq \text{MaxTbSizeY} \parallel \text{cbHeight} \leq \text{MaxTbSizeY}) \&\& (\text{cbWidth} * \text{cbHeight} > \text{MinTbSizeY} * \text{MinTbSizeY}) \&\& \text{Intra_mode_Planar_flag}[x0][y0]==0)$$

Bộ giải mã có thể phân tích cú pháp `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` theo các điều kiện dưới đây.

$$(\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]==0 \&\& \text{intra_subpartitions_mode_flag}[x0][y0]==0 \&\& \text{intra_mode_Planar_flag}[x0][y0]==0) \quad \text{hoặc}$$

$$((\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]==0 \&\& \text{intra_subpartitions_mode_flag}[x0][y0]==0) \parallel \text{intra_mode_Planar_flag}[x0][y0]==0) \quad \text{hoặc}$$

$$(\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]==0 \&\& \text{intra_subpartitions_mode_flag}[x0][y0]==0)$$

Nếu cả hai chế độ phẳng và chế độ DC không được sử dụng trong chế độ ISP, thì chế độ góc mới có thể được tạo cấu hình loại trừ chế độ phẳng trong phương pháp tạo cấu hình MPM được sử dụng trong chế độ ISP đã được xác định trước đó. Mặt khác, chế độ góc mới có thể được thêm và được tạo cấu hình loại trừ chế độ phẳng trong phương pháp tạo cấu hình MPM được đề xuất theo sáng chế. Bộ giải mã có thể điền vào danh sách MPM chỉ chế độ góc. Các mô tả được đề cập trên FIG.13 hoặc FIG.14 cũng có thể được áp dụng vào FIG.15 và FIG.16.

FIG.15 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp có liên quan đến sự báo hiệu chế độ dự đoán nội ảnh, bằng cách sử dụng `intra_mode_planar_flag` và điều kiện chỉ số dòng mẫu tham chiếu theo phương án của sáng chế.

Các mô tả đã được đề cập trên FIG.12 và FIG.13 sẽ được lược bỏ. FIG.15 có thể là cấu trúc cú pháp khi xét đến trường hợp trong đó chế độ DC không được sử dụng trong chế độ ISP và `intra_mode_planar_flag[x0][y0]`.

Bộ giải mã có thể thu được chỉ số dòng mẫu tham chiếu

(`intra_luma_ref_idx[x0][y0]`) của khối hiện tại từ dòng bit nhận được. Bộ giải mã có thể xác định (`intra_luma_ref_idx[x0][y0]==0`) xem liệu chỉ số dòng mẫu tham chiếu (`intra_luma_ref_idx[x0][y0]`) có bằng 0 hay không. Bộ giải mã có thể phân tích cú pháp thông tin (`intra_mode_Planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng chỉ khi chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0 hay không. Việc phân tích cú pháp có thể đề cập đến bộ giải mã thu thông tin từ dòng bit nhận được.

Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu không bằng 0, thì chế độ phẳng có thể không được sử dụng. Do đó, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu không bằng 0, thì dòng bit có thể không bao gồm thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không. Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu không bằng 0, thì bộ giải mã có thể tạo cấu hình thông tin, mà biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, để chế độ phẳng không được sử dụng.

Bộ giải mã có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh, dựa vào thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không. Chế độ dự đoán nội ảnh có thể là một trong số chế độ phẳng, chế độ DC, hoặc chế độ góc. Bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh được xác định. Thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không có thể biểu thị là “chế độ phẳng được sử dụng” hoặc “chế độ phẳng không được sử dụng”. Nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là chế độ phẳng được sử dụng, thì bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại trên cơ sở chế độ phẳng này. Nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng, thì bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại trên cơ sở chế độ dự đoán hơn là chế độ phẳng.

`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp theo các điều kiện dưới đây.

(`intra_luma_ref_idx[x0][y0]==0` & `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]==0` & `intra_mode_Planar_flag[x0][y0]==0`). Tức là, nếu `intra_mode_Planar_flag[x0][y0]==0`, thì bộ giải mã có thể phân tích cú pháp `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`.

Phần trên đã mô tả rằng thông tin biểu thị xem liệu chế độ có khả năng nhất (MPM) được sử dụng có thu được dựa vào thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Bộ giải mã có thể thu được thông tin biểu thị xem liệu chế độ có khả năng nhất (MPM) có được sử dụng hay không từ dòng bit nhận được dựa vào điều kiện định trước. Nếu đã xác định là thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không, biểu thị là MPM được sử dụng, thì bộ giải mã có thể phân tích cú pháp thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không. Nếu bộ giải mã xác định là thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không, biểu thị là MPM không được sử dụng, thì bộ giải mã có thể không thu được thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không từ dòng bit, và có thể tạo cấu hình thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, sao cho chế độ phẳng không được sử dụng. Các mô tả trùng lặp với mô tả của FIG.13 hoặc FIG.14 sẽ được lược bỏ.

Chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ nhất có thể sử dụng phương pháp tạo cấu hình MPM được xác định như trong mô tả ở trên, và chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ hai và chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ ba có thể hoạt động theo phương pháp tạo cấu hình MPM 2-1 và phương pháp tạo cấu hình MPM 3-1. Ví dụ, trong nội dung được mô tả trên FIG.11, chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ nhất có thể sử dụng từ tập cấu hình MPM thứ nhất được xác định đến tập cấu hình MPM thứ tư được xác định, và phương pháp tạo cấu hình MPM 2-1 và phương pháp tạo cấu hình MPM 3-1 có thể được sử dụng đối với chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ hai và chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ ba.

Về chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ nhất, chỉ “trường hợp mà chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, và chế độ ISP không được sử dụng” và “trường hợp mà chỉ số dòng mẫu tham chiếu không bằng 0, và chế độ ISP không được sử dụng” có thể được xét theo. Chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ hai và chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ ba có thể hoạt động theo phương pháp tạo cấu hình MPM 2-1 và phương pháp tạo cấu hình MPM 3-1. Ví dụ, như được mô tả trên FIG.11, chế độ nội

ảnh của khối lân cận thứ nhất có thể được chia thành hai trường hợp như trên để tạo cấu hình MPM, và chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ hai và chế độ nội ảnh của khối lân cận thứ ba có thể hoạt động theo phương pháp tạo cấu hình MPM 2-1 và phương pháp tạo cấu hình MPM 3-1.

Bộ giải mã có thể sử dụng phương pháp tạo cấu hình MPM thứ nhất được mô tả trên FIG.11, nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, và chế độ ISP không được sử dụng. Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu là lớn hơn 0, và nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, và chế độ ISP được sử dụng, thì bộ giải mã có thể sử dụng một trong số phương pháp tạo cấu hình MPM 1-1, phương pháp tạo cấu hình MPM 1-2, phương pháp tạo cấu hình MPM 1-3, và phương pháp tạo cấu hình MPM 1-4 được mô tả trên FIG.8.

Mặc dù các mô tả nêu trên đã được tạo ra cho bộ giải mã, các mô tả này có thể được áp dụng với bộ mã hoá theo cách tương tự.

FIG.16 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp có liên quan đến báo hiệu MPM theo phương án của sáng chế, trong đó cấu trúc cú pháp thu được bằng cách xem xét rằng chỉ số dòng tham chiếu được phân tích cú pháp/báo hiệu đầu tiên.

Trên FIG.16, trong trường hợp chế độ dự đoán nội ảnh chung mà trong đó `pcm_flag[x0][y0]` bằng 0, và `CUPredMode[x0][y0]` bằng `MODE_INTRA`, thì bộ giải mã có thể xác định xem liệu `y0%CtbSizeY>0` là đúng hay không. `y0%CtbSizeY>0` có thể thể hiện việc xác định xem liệu khối hiện tại có được bao gồm trong phần đỉnh của đơn vị cây mã hoá hay không. `y0` là tọa độ trục y của điểm ảnh phía trên bên trái của khối hiện tại. `CtbSizeY` có thể thể hiện kích thước của đơn vị cây mã hoá. Mặt khác, `(y0%CtbSizeY>0==1)` có thể chỉ trường hợp trong đó khối hiện tại không được bao gồm trong phần đỉnh của đơn vị cây mã hoá.

Nếu khối hiện tại không được bao gồm trong phần đỉnh của đơn vị cây mã hoá, thì bộ giải mã có thể phân tích cú pháp chỉ số dòng mẫu tham chiếu (`intra_luma_ref_idx[x0][y0]`). Việc phân tích cú pháp đề cập đến quá trình thu phân tử cú pháp từ dòng bit nhận được.

Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, thì thông tin

(`intra_mode_Planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không được phân tích cú pháp để xác định xem liệu 0 hay 1 được biểu thị, và nếu 1 được biểu thị, thì chế độ dự đoán nội ảnh trở thành chế độ phẳng. Mặt khác, nếu 0 được biểu thị, thì thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`), biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không được phân tích cú pháp, và sau đó chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thu/xác định dựa vào thông tin `intra_luma_mpm_idx[x0][y0]` hoặc `intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]`.

Khi chỉ số dòng mẫu tham chiếu (`Intra_luma_ref_idx[x0][y0]`) được báo hiệu/thu được đầu tiên, thì bộ giải mã có thể xác định xem liệu chỉ số dòng mẫu tham chiếu (`Intra_luma_ref_idx[x0][y0]`) bằng 0 hay không. Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu biểu thị giá trị lớn hơn 0, thì dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại có thể không phải là dòng mẫu tham chiếu gần nhất, và do đó chế độ phẳng có thể không được sử dụng. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể suy ra là bằng 0, thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, và giá trị biểu thị bởi thông tin này nhờ đó có thể được biết mà không cần thu thông tin bằng cách báo hiệu và phân tích cú pháp. Điều này cho phép thông tin chế độ dự đoán được báo hiệu/thu dựa vào các thông số của phương pháp MPM hoặc phương pháp không phải là phương pháp MPM, thay vì chế độ phẳng.

Theo phương án của sáng chế, bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể sử dụng thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không. Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu (`Intra_luma_ref_idx[x0][y0]`) bằng 0, bộ mã hoá có thể tạo ra thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không từ dòng bit. Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu (`Intra_luma_ref_idx[x0][y0]`) bằng 0, thì bộ giải mã có thể thu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không từ dòng bit.

Nếu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không biểu thị là MPM được sử dụng, và chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, thì bộ giải mã có thể thu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không từ dòng bit. Nếu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không biểu thị là MPM không được sử dụng hoặc chỉ số dòng mẫu tham chiếu không bằng 0, thì bộ

giải mã có thể không thu được thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không từ dòng bit. Nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không không thu được từ dòng bit, thì thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không có thể biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng.

Bộ giải mã có thể phân tích cú pháp thông tin (`intra_mode_Planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, và sau đó có thể phân tích cú pháp `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]`, `intra_mode_Planar_flag[x0][y0]`, và `intra_suppartitions_split_flag[x0][y0]`. Thông tin (`Intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không có thể được phân tích cú pháp dựa vào `intra_luma_ref_idx[x0][y0]`, `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]`, và `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]`. Ví dụ, nếu `intra_luma_ref_idx[x0][y0]` biểu thị là dòng mẫu tham chiếu thứ 0 được sử dụng, nếu `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]` biểu thị là chế độ ISP không được sử dụng, và nếu `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]` biểu thị là chế độ không phải là chế độ phẳng, thì thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không có thể được phân tích cú pháp. Nếu `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]` biểu thị 0, và `intra_luma_ref_idx[x0][y0]` biểu thị giá trị lớn hơn 0, thì thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không có thể được suy ra bằng 1. Nếu `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]` biểu thị 0, nếu `intra_luma_ref_idx[x0][y0]` biểu thị 0, và nếu `intra_suppartitions_mode_flag[x0][y0]` biểu thị 1, thì thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không có thể được suy ra là bằng 1.

Nếu `intra_suppartitions_mode_flag[x0][y0]` biểu thị 1, điều này có thể thể hiện là chế độ ISP đã được áp dụng. Mặt khác, nếu `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]` biểu thị 0, và `intra_suppartitions_mode_flag[x0][y0]` biểu thị 1, thì thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay

không có thể được suy ra là bằng 1. Chế độ ISP tương ứng với trường hợp trong đó chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0, và có thể áp dụng được chỉ khi dòng mẫu tham chiếu gần nhất với khối dự đoán hiện tại được sử dụng, sao cho bộ chỉ báo, chẳng hạn như thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, có thể được lược bỏ. Thậm chí khi được áp dụng cho tất cả các chỉ số dòng mẫu tham chiếu, bộ chỉ báo, chẳng hạn như thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, có thể được lược bỏ. Phương pháp suy ra cờ MPM thường có thể được áp dụng vào cấu trúc cú pháp trên FIG.13 đến FIG.17 trong đó cờ phẳng được báo hiệu/phân tích cú pháp đầu tiên, và sau đó thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng tiếp theo hay không. Nội dung này có thể được mô tả riêng về ngữ nghĩa.

CUPredMode[x0][y0] biểu thị chế độ dự đoán, và có thể biểu thị Intra, Intra, và IBC. intra_luma_ref_idx[x0][y0] biểu thị chỉ số dòng mẫu tham chiếu và có thể là bằng 0, 1, hoặc 2, mà có thể chỉ dòng mẫu tham chiếu lân cận thứ 0, thứ nhất và thứ ba của khối dự đoán hiện tại. intra_mode_Planar_flag[x0][y0] có thể là thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không. intra_luma_mpm_flag[x0][y0] có thể là thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không hoặc có thể được là thông số biểu thị xem liệu chế độ dự đoán trong màn hình (nội ảnh) có được bao gồm trong danh sách chế độ có khả năng nhất (MPM) hay không. intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] có thể là thông số biểu thị xem liệu chế độ ISP có được sử dụng hay không. intra_subpartitions_split_flag[x0][y0] có thể là thông số biểu thị chế độ tách tương ứng với chiều dọc/chiều ngang khi chế độ ISP được sử dụng. intra_luma_mpm_idx[x0][y0] có thể là thông số biểu thị vị trí trong danh sách MPM. intra_luma_mpm_remainder[x0][y0] có thể là thông số biểu thị một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh không được bao gồm trong danh sách MPM. Khi các tên thông số giống nhau được sử dụng xuyên suốt sáng chế, điều này thường có thể được hiểu là có cùng ý nghĩa.

FIG.17 là sơ đồ minh họa cấu trúc cú pháp có liên quan đến báo hiệu MPM

theo phương án của sáng chế, trong đó cấu trúc cú pháp thu được bằng cách xem xét rằng cờ phẳng được phân tích cú pháp bất kể giá trị chỉ số dòng tham chiếu.

Trên FIG.17, trong trường hợp chế độ dự đoán nội ảnh chung trong đó `pcm_flag[x0][y0]` bằng 0, và `CUPredMode[x0][y0]` bằng `MODE_INTRA`, `intra_luma_ref_idx[x0][y0]` và `intra_mode_Planar_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp. `intra_mode_Planar_flag` có thể được báo hiệu riêng lẻ với giá trị `intra_luma_ref_idx`. Điều này có thể thể hiện là chế độ phẳng có thể được sử dụng thậm chí giá trị biểu thị bởi `intra_luma_ref_idx` không phải là dòng mẫu tham chiếu gần nhất với khối dự đoán hiện tại. Đã được xác định xem liệu giá trị biểu thị bởi `intra_mode_Planar_flag[x0][y0]` có bằng 0 hoặc bằng 1 hay không, và nếu giá trị này bằng 1, thì chế độ dự đoán nội ảnh trở thành chế độ phẳng. Nếu giá trị này bằng 0, thì `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` được phân tích cú pháp, sau đó chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thu/xác định dựa vào thông tin `intra_luma_mpm_idx[x0][y0]` hoặc `intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]`. Sau khi `intra_mode_Planar_flag[x0][y0]` được phân tích cú pháp, `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]`, `intra_mode_Planar_flag[x0][y0]`, và `intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp. `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp dựa vào `intra_luma_ref_idx[x0][y0]`, `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]`, và `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]`. Ví dụ, nếu `intra_luma_ref_idx[x0][y0]` biểu thị là dòng mẫu tham chiếu thứ 0 được sử dụng, nếu `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]` biểu thị là chế độ ISP không được sử dụng, và nếu `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]` biểu thị là chế độ không phải là chế độ phẳng, thì `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp.

FIG.18 là sơ đồ minh họa cấu trúc cú pháp để báo hiệu/phân tích cú pháp thông tin biểu thị xem liệu cờ phẳng và MPM có được sử dụng hay không, theo phương án của sáng chế.

Trên FIG.18, trong trường hợp chế độ dự đoán nội ảnh chung trong đó `pcm_flag[x0][y0]` bằng 0, và `CUPredMode[x0][y0]` bằng `MODE_INTRA`, thì bộ giải mã có thể phân tích cú pháp chỉ số dòng mẫu tham chiếu

(`intra_luma_ref_idx[x0][y0]`), và nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu biểu thị 0, thì bộ giải mã có thể phân tích cú pháp thông tin (`intra_mode_Planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không. Điều này xác định là xem liệu giá trị được biểu thị bởi thông tin (`Intra_mode_Planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không là bằng 0 hay bằng 1, và nếu giá trị này bằng 1, thì chế độ dự đoán nội ảnh trở thành chế độ phẳng. Nếu giá trị này bằng 0, thì thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`), biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không được phân tích cú pháp, và sau đó chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thu/xác định dựa vào thông tin `intra_luma_mpm_idx[x0][y0]` hoặc `intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]`.

Ví dụ, nếu thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không biểu thị là MPM không được sử dụng, thì bộ giải mã có thể thu chỉ số (`intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]`) biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh từ dòng bit. Bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách thực hiện phép dự đoán nội ảnh dựa vào chỉ số biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh. Bộ giải mã có thể chọn một chế độ nội ảnh, dựa vào `intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]` trong số các chế độ nội ảnh loại trừ chế độ nội ảnh được sử dụng đối với MPM. Bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại, dựa vào chế độ nội ảnh được chọn.

Sau khi `intra_mode_Planar_flag[x0][y0]` được phân tích cú pháp, thì `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]` và `intra_suppartitions_split_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp. `Intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp dựa vào giá trị `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]`. Ví dụ, nếu `intra_luma_Planar_flag[x0][y0]` biểu thị là chế độ này không phải là chế độ phẳng, thì `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp. Trong trường hợp mà chỉ số mẫu tham chiếu không bằng 0, và trong trường hợp mà chế độ ISP được sử dụng, thay vì suy ra giá trị bằng 1 đối với thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không, nếu cờ phẳng biểu thị 0 thậm chí đối với từng trường hợp để biểu thị là chế độ không phải là chế độ phẳng, thì thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không có thể được báo hiệu/phân tích cú pháp.

Theo phương án của sáng chế, thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng trong phương pháp MPM hay không có thể được bao gồm. Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu ($\text{Intra_luma_ref_idx}[x0][y0]$) bằng 0, thì bộ giải mã có thể thu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không từ dòng bit. Nếu chỉ số dòng mẫu tham chiếu ($\text{Intra_luma_ref_idx}[x0][y0]$) bằng 0, thì bộ mã hoá có thể không tạo ra thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không từ dòng bit. Bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách thực hiện phép dự đoán nội ảnh dựa vào thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không. Bộ giải mã và bộ mã hoá có thể tăng hiệu quả giải mã và mã hoá, bằng cách lược bỏ thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không.

FIG.19 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc cú pháp minh hoạ quá trình báo hiệu/phân tích cú pháp thông tin biểu thị xem liệu MPM và chỉ số dòng mẫu tham chiếu dựa vào cờ phẳng có được sử dụng hay không, theo phương án của sáng chế.

Trên FIG.19, trong trường hợp chế độ dự đoán nội ảnh chung trong đó $\text{pcm_flag}[x0][y0]$ bằng 0, và $\text{CUPredMode}[x0][y0]$ bằng MODE_INTRA , thì $\text{intra_mode_Planar_flag}[x0][y0]$ có thể được phân tích cú pháp, và nếu giá trị của nó biểu thị 0, thì $\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]$ có thể được phân tích cú pháp. Nếu $\text{intra_mode_Planar_flag}[x0][y0]$ biểu thị 1, $\text{intra_luma_ref_idx}[x0][y0]$ có thể được suy ra bằng 0, và do đó tách việc báo hiệu/phân tích cú pháp có thể không cần thiết. Điều này xác định là xem liệu giá trị biểu thị bởi $\text{Intra_mode_Planar_flag}[x0][y0]$ bằng 0 hay bằng 1, và nếu giá trị này bằng 1, thì chế độ dự đoán nội ảnh trở thành chế độ phẳng. Nếu giá trị này bằng 0, thì $\text{intra_luma_mpm_flag}[x0][y0]$ được phân tích cú pháp, sau đó chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thu/xác định dựa vào thông tin $\text{intra_luma_mpm_idx}[x0][y0]$ hoặc $\text{intra_luma_mpm_remainder}[x0][y0]$. Sau khi $\text{intra_mode_Planar_flag}[x0][y0]$ được phân tích cú pháp, thì $\text{intra_subpartitions_mode_flag}[x0][y0]$ và $\text{intra_subpartitions_split_flag}[x0][y0]$ có thể được phân tích cú pháp. $\text{Intra_luma_mpm_flag}[x0][y0]$ có thể được phân tích cú pháp dựa vào giá trị $\text{intra_luma_Planar_flag}[x0][y0]$. Ví dụ, nếu $\text{intra_luma_Planar_flag}[x0][y0]$ biểu thị là chế độ này không phải là chế độ phẳng,

thì `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]` có thể được phân tích cú pháp. Trong trường hợp mà chỉ số mẫu tham chiếu không bằng 0, và trong trường hợp mà chế độ ISP được sử dụng, thay vì suy ra giá trị bằng 1 đối với thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không, nếu cờ phẳng biểu thị 0 thậm chí đối với từng trường hợp để biểu thị là chế độ không phải là chế độ phẳng, thì thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không có thể được báo hiệu/phân tích cú pháp.

Trong các phương pháp được đề xuất, phương pháp tạo cấu hình danh sách MPM có thể bao gồm bước tạo cấu hình danh sách MPM theo cách tương tự với tất cả trường hợp MRL, trường hợp ISP, và trường hợp thông thường, mà MRL và ISP không được áp dụng, trong đó danh sách MPM có thể được tạo cấu hình bởi số lượng được tạo cấu hình trước của danh sách MPM. Số lượng được tạo cấu hình trước của các cấu hình MPM có thể là sáu. Tuy nhiên, số lượng cấu hình MPM được tạo cấu hình trước không giới hạn ở sáu. Trong danh sách MPM được tạo cấu hình bằng cách này, chỉ có chế độ phẳng có thể được báo hiệu bằng cờ riêng, và có thể được suy ra là bằng 0 bởi giá trị `intra_luma_ref_idx`. Danh sách MPM không phải là chế độ phẳng có thể được báo hiệu bằng `intra_luma_mpm_flag` và `intra_luma_mpm_idx`. Các vị trí, trong cấu trúc cú pháp `Intra_mode_Planar_flag` và hai cờ liên quan đến ISP có thể bao gồm thông tin một cách độc lập và có thể thu được mà không phụ thuộc vào nhau.

FIG.20 là sơ đồ minh hoạ `intra_luma_planar_flag` trong cấu trúc cú pháp đơn vị mã hoá theo phương án của sáng chế.

Cấu trúc cú pháp và phương pháp báo hiệu/phân tích cú pháp trên FIG.20 có thể giống với mô tả trên FIG.12 trong khung lớn, và phép toán khi cờ MPM là đúng có thể là như sau.

Phương án 20-1

```
If(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]){
  If(intra_luma_ref_idx[x0][y0]==0)
    Intra_luma_planar_flag[x0][y0]
  If(Intra_luma_planar_flag[x0][y0]==0)
```

```

Intra_luma_mpm_idx[x0][y0]
} else {
Intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]
}

```

Trong phương án 20-1, nếu thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không là đúng (ví dụ, nếu giá trị này bằng 1), thì xác định được là liệu giá trị (`intra_luma_ref_idx[x0][y0]`) của chỉ số dòng mẫu tham chiếu có bằng 0 hay không, và nếu giá trị này bằng 0, thì thông tin (`intra_luma_planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không có thể được xác định. Nếu giá trị được biểu thị bởi thông tin (`intra_luma_planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không là đúng, thì chế độ phẳng có thể được biểu thị.

Chế độ phẳng có thể là chế độ đầu tiên trong danh sách MPM. Danh sách MPM có thể có 6 phần tử hoặc có thể có kích thước tối đa được tạo cấu hình trước. Mặt khác, `intra_luma_planar_flag` có thể được mã hoá entropy bằng cách sử dụng mô hình ngữ cảnh bằng cách phân chia thành trường hợp chế độ phẳng sử dụng chế độ phân vùng con nội ảnh (ISP) và trường hợp khác.

Trong trường hợp khác, nếu `intra_luma_ref_idx[x0][y0] > 0`, thì thông tin (`intra_luma_planar_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không có thể được suy ra là giá trị 0. Ở đây, nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không là bằng 0, thì điều này có thể biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng. Bộ giải mã không thể phân tích cú pháp thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không từ dòng bit, và có thể xác định thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng này có được sử dụng hay không, sao cho chế độ phẳng không được sử dụng.

Bộ giải mã có thể xác định xem liệu thông tin mà biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không, có biểu thị là chế độ phẳng được sử dụng hay không. Nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng, thì bộ giải mã có thể thu chỉ số MPM

(`intra_luma_mpm_idx[x0][y0]`) từ dòng bit. Bộ giải mã có thể phân tích cú pháp chỉ số MPM (`intra_luma_mpm_idx[x0][y0]`) từ dòng bit để xác định chế độ dự đoán trong màn hình (nội ảnh) tương ứng. Nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là chế độ phẳng không được sử dụng, thì bộ giải mã có thể thêm ít nhất một chế độ góc vào danh sách MPM.

Bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM bao gồm ít nhất một chế độ góc được bao gồm trong phép dự đoán nội ảnh, dựa vào ít nhất một trong số khối bên trái được khôi phục trước đó hoặc khối phía trên được khôi phục trước đó của khối hiện tại. Danh sách MPM có thể bao gồm ít nhất một chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Danh sách MPM có thể bao gồm ít nhất một chế độ góc. Bộ giải mã có thể chọn một chế độ góc từ danh sách MPM, dựa vào chỉ số MPM.

Chỉ số MPM (`Intra_luma_mpm_idx`) có thể được mã hoá đường vòng. Nếu danh sách MPM bao gồm sáu chế độ nội ảnh, thì chỉ số MPM (`Intra_luma_mpm_idx[x0][y0]`) có thể biểu thị một trong số các chế độ từ chế độ nội ảnh thứ hai đến chế độ nội ảnh thứ sáu. Bộ giải mã có thể chọn một chế độ dự đoán nội ảnh từ chế độ thứ hai đến chế độ thứ sáu của danh sách MPM, dựa vào chỉ số MPM. Tức là, chỉ số MPM (`Intra_luma_mpm_idx[x0][y0]`) có thể chọn một trong số năm ứng viên được bao gồm trong MPM. Ít nhất một trong số năm ứng viên có thể là chế độ góc. Như đã mô tả, danh sách MPM không giới hạn ở sáu. Ví dụ, danh sách MPM có thể bao gồm năm chế độ nội ảnh.

Bộ giải mã có thể chọn một chế độ dự đoán nội ảnh từ danh sách MPM, dựa vào chỉ số MPM. Bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách thực hiện phép dự đoán nội ảnh dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh đã được chọn.

Nếu thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không biểu thị là MPM không được sử dụng, thì bộ giải mã có thể thu chỉ số (`Intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]`) biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh từ dòng bit. Nếu thông tin (`intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không biểu thị là MPM không được sử dụng, điều này có thể biểu thị là thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không là sai

hoặc có giá trị bằng 0. Bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách thực hiện phép dự đoán nội ảnh dựa vào chỉ số (`Intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]`) biểu thị chế độ dự đoán nội ảnh.

Mặt khác, nếu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không là đúng, thì bộ giải mã có thể báo hiệu/phân tích cú pháp thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không. Nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không là không đúng, thì bộ giải mã có thể biết chế độ dự đoán nội ảnh bằng chỉ số MPM (`intra_luma_mpm_idx[x0][y0]`). Nếu thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không là đúng, thì điều này thể hiện là thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không biểu thị là “MPM được sử dụng”. Nếu thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không là đúng, thì điều này thể hiện là thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không biểu thị là “chế độ phẳng được sử dụng”.

Các phép toán này có thể giống với phương án 20-1. Sự khác biệt là chỉ số MPM (`intra_luma_mpm_idx[x0][y0]`) có thể có kích thước tối đa được tạo cấu hình trước. Giá trị được tạo cấu hình trước có thể là giá trị nguyên lớn hơn 0, và trong ví dụ này, giá trị này được giả định là bằng 6. Chỉ số MPM (`intra_luma_mpm_idx[x0][y0]`) có thể được mã hoá đường vòng đối với kích thước tối đa là 6. Tuy nhiên, chỉ số MPM không bị giới hạn ở đó, và có thể có các giá trị khác nhau.

Khác với phương án 20-1, các điều kiện để báo hiệu/phân tích cú pháp `intra_luma_planar_flag[x0][y0]` có thể được chia nhỏ như sau.

Phương án 20-2

```
If(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]){
    If(intra_luma_ref_idx[x0][y0]==0&&intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]
    ==0)
        Intra_luma_planar_flag[x0][y0]
    Else
        If(intra_luma_ref_idx[x0][y0]==0&&intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]==1)
```

```

Intra_luma_planar_flag[x0][y0]
If(Intra_luma_planar_flag[x0][y0]==0)
Intra_luma_mpm_idx[x0][y0]
}else{
Intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]
}

```

Ví dụ 20-2 thể hiện cấu trúc cú pháp dựa vào mô hình ngữ cảnh sẽ khác nhau phụ thuộc vào trường hợp trong đó chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0 khi `intra_luma_planar_flag[x0][y0]` được mã hoá entropy, và trường hợp trong đó chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng 0 và chế độ ISP được sử dụng. Khác với phương án 20-1, giá trị thông tin tương ứng và mô hình ngữ cảnh có thể được phân biệt bằng cách xác định đồng thời xem liệu ISP có được sử dụng khi `intra_luma_planar_flag` được báo hiệu/phân tích cú pháp hay không.

Mặc dù các mô tả nêu trên đã được tạo ra cho bộ giải mã, các mô tả này có thể được áp dụng cho bộ mã hoá theo cách tương tự. Trong các mô tả, thuật ngữ “phân tích cú pháp” chủ yếu được mô tả trong mối liên hệ với việc thu thông tin từ dòng bit. Tuy nhiên, về bộ mã hoá, việc “phân tích cú pháp” có thể được hiểu như là việc tạo cấu hình thông tin trong dòng bit. Do đó, thuật ngữ “phân tích cú pháp” không giới hạn ở hoạt động của bộ giải mã, và có thể được hiểu như hoạt động của bộ mã hoá tạo cấu hình dòng bit.

Ví dụ, trong phương pháp mã hoá tín hiệu video trên cơ sở dự đoán nội ảnh, bộ mã hoá có thể tạo ra thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng chế độ phẳng hay không, khi khối hiện tại sử dụng chế độ có khả năng nhất (MPM), và chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại bằng 0. Bộ mã hoá có thể tạo ra dòng bit bao gồm thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không. Bộ mã hoá có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó bộ xử lý thực hiện các phép toán dựa vào các câu lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ.

Trong thiết bị bao gồm dòng bit video được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến: bộ mã hoá có thể tạo ra thông tin biểu thị xem liệu

khối hiện tại có sử dụng chế độ phẳng hay không, khi khối hiện tại sử dụng chế độ có khả năng nhất (MPM), và chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại bằng 0; và bộ mã hoá có thể tạo ra dòng bit trên cơ sở thông tin biểu thị xem liệu chế độ phẳng có được sử dụng hay không. Dòng bit có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến.

FIG.21 là sơ đồ minh hoạ các dòng mẫu tham chiếu (dự đoán nội ảnh nhiều dòng tham chiếu (MRL)) được sử dụng để dự đoán nội ảnh theo phương án của sáng chế.

Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã về cơ bản là sử dụng dòng mẫu tham chiếu gần với khối hiện tại nhất, và có thể sử dụng thêm một dòng mẫu tham chiếu hoặc nhiều dòng mẫu tham chiếu để dự đoán nội ảnh. Số lượng dòng mẫu tham chiếu được sử dụng được xác định, và nếu tất cả các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng, thì việc truyền thông tin bổ sung được lược bỏ. Tuy nhiên, trong trường hợp sử dụng một số dòng mẫu tham chiếu, bộ mã hoá cần thông báo cho bộ giải mã của bộ chỉ báo thông tin dòng mẫu tham chiếu sẽ được sử dụng.

Điều này có thể được sử dụng đối với tất cả các chế độ dự đoán nội ảnh, và có thể được sử dụng ngoại trừ chế độ riêng. Để làm giảm độ phức tạp/lượng tính toán cho bộ mã hoá và bộ giải mã, dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện chỉ trong một chế độ cụ thể. Ví dụ, dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều dòng mẫu tham chiếu chỉ trong danh sách chế độ có khả năng nhất (MPM). Dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện chỉ ở chế độ góc loại trừ các chế độ DC và chế độ phẳng. Trong trường hợp này, đầu tiên bộ mã hoá có thể áp dụng chỉ số dòng mẫu tham chiếu (chỉ số MRL) biểu thị dòng mẫu tham chiếu được sử dụng để dự đoán, và sau đó có thể bao gồm chỉ số MPM trong dòng bit. Dựa vào việc xác định chỉ số MRL, bộ giải mã có thể biết là thông tin (cờ MPM) biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không là đúng, và có thể biết chế độ tương ứng bởi chỉ số MPM.

Bộ mã hoá có thể bao gồm thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không và chỉ số MPM trong dòng bit. Bộ giải mã có thể thu thông tin (cờ

MPM) biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng MPM hay không từ dòng bit. Bộ giải mã có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh từ danh sách MPM, dựa vào chỉ số MPM.

FIG.22 là sơ đồ minh hoạ vị trí của khối lân cận cần thiết để tạo ra danh sách MPM khi xét đến chế độ dự đoán được sử dụng trong khối liền kề với khối dự đoán hiện tại theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên FIG.22, chỉ khối bên trái L và khối phía trên A được xét theo trong số tất cả các khối lân cận, và các vị trí của chúng cũng có thể được cố định vào vị trí cụ thể như trên FIG.22. Dựa vào tọa độ phía trên bên trái của khối hiện tại có kích thước $W \times H$, L có thể được định vị ở tọa độ $(-1, H-1)$, và A có thể được định vị ở tọa độ $(W-1, -1)$.

Khối bên trái và khối phía trên được bao gồm trong các khối lân cận có thể là các khối được khôi phục trước đó trước khối hiện tại. Khối bên trái hoặc khối phía trên có thể được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh trong quá trình khôi phục. Bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách MPM bằng cách phân chia thành ba trường hợp xét theo các chế độ dự đoán L và A. Nếu MRL chỉ được sử dụng trong danh sách MPM, thì phương pháp tạo cấu hình MPM xét theo nó là cần thiết. Phương pháp tạo cấu hình MPM nên khác nhau khi MRL được sử dụng và khi MRL không được sử dụng. MRL có thể được sử dụng ngoại trừ chế độ phẳng và chế độ DC, và do đó phương pháp tạo cấu hình danh sách MPM nên khác nhau sao cho hai chế độ này không được bao gồm trong danh sách MPM khi MRL được sử dụng. Kích thước của danh sách MPM có thể nằm trong khoảng từ 3 đến 6, và không giới hạn kích thước MPM cụ thể. Theo sáng chế, ví dụ sẽ được mô tả với giả định là danh sách MPM có kích thước bằng 6.

Khi bộ mã hoá hoặc bộ giải mã tạo cấu hình danh sách MPM một cách khác nhau phụ thuộc vào xem liệu MRL có được áp dụng hay không, thì danh sách MPM trong trường hợp mà MRL không được áp dụng được giả định bằng `MPM_LIST_NO_MRL`. Khi MRL được áp dụng, thì `MPM_LIST_MRL` có thể được tạo cấu hình khác với `MPM_LIST_NO_MRL`, bằng cách áp dụng sơ đồ dưới

đây. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể làm giảm các phần tử của danh sách MPM bằng cách xoá chế độ tương ứng khỏi danh sách MPM bao gồm chế độ phẳng hoặc chế độ DC trong MPM_LIST_NO_MRL. Ví dụ, bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách MPM bằng 4 bằng cách xoá chế độ phẳng và chế độ DC khỏi danh sách MPM bằng 6 bao gồm chế độ phẳng và chế độ DC. Trong cấu hình này, bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể tạo cấu hình chỉ số của danh sách MPM là MPM_LIST_NO_MRL thành giá trị trước đó khi xét đến chế độ phẳng hoặc chế độ DC đã được xoá. Trong phương pháp tạo cấu hình MPM_LIST_NO_MRL, nếu chế độ phẳng và chế độ DC được điền vào trong danh sách MPM, thì MPM của lượt tiếp theo được điền vào trong chỉ số tương ứng mà không bao gồm chế độ phẳng và chế độ DC. Nếu phương pháp tạo ra danh sách MPM khả dụng bao gồm cả hai hoặc chỉ một trong số chế độ phẳng và chế độ DC, thì bộ mã hoá hoặc bộ giải mã không thêm chế độ phẳng/DC vào chỉ số tương ứng, MPM của lượt tiếp theo được điền vào, và kích thước MPM tổng thể cũng được xác định ở dạng mà trong đó một hoặc hai chế độ là thiếu trong tổng số số lượng MPM. Một hoặc hai chế độ được lược bỏ từ tổng số số lượng MPM được xác định, sao cho lượng thông tin có thể được làm giảm theo quá trình báo hiệu chỉ số MPM. Ví dụ, trong trường hợp nhị phân hoá sử dụng sơ đồ một ngôi được cắt bỏ (TU), nếu kích thước được làm giảm từ 6 xuống 4, thì 1 bit có thể được giảm.

Chế độ tương ứng có thể được thay đổi thành chế độ góc và được thêm trong danh sách MPM bao gồm chế độ phẳng hoặc chế độ DC trong MPM_LIST_NO_MRL. Tức là, danh sách MPM có thể chỉ bao gồm chế độ góc. Chế độ góc mới được thêm bằng cách thay thế chế độ phẳng hoặc chế độ DC mà là chế độ không phải góc, và chế độ tương ứng có thể được tạo cấu hình bằng cách áp dụng độ lệch thêm nhờ sử dụng chế độ góc được xác định trong MPM_LIST_NO_MRL. Giá trị độ lệch có thể được tạo cấu hình đối với chế độ góc mà gần với giá trị chế độ góc của danh sách MPM, chẳng hạn như ((-/+)) hoặc ((+/-)) 1,2,3,4, v.v.. Mặt khác, chế độ thiếu có thể được điền vào bằng chế độ còn lại. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể điền vào chế độ thiếu bằng cách cố định vị trí cụ thể

hoặc chọn một hoặc hai chế độ theo thứ tự tăng dần/giảm dần của chỉ số. Khi chế độ còn lại còn được chia thành chế độ được chọn và chế độ không được chọn, thì một hoặc hai chế độ có thể được chọn và được điền vào ở vị trí cụ thể trong chế độ được chọn. Việc chọn có thể được thực hiện theo thứ tự tăng dần/giảm dần của chỉ số.

Dựa vào chế độ góc của khối liên kề chẳng hạn như L và A, giá trị của chế độ không phải góc, chẳng hạn như chế độ phẳng và chế độ DC, được so với MPM_LIST_NO_MRL có thể được tạo cấu hình bổ sung sử dụng giá trị chế độ góc bằng cách ưu tiên các vị trí cụ thể của L và A. Ví dụ, nếu cả L và A có chế độ góc, và thì L được áp dụng hơn là A, thì chế độ góc mới là sự thay thế cho chế độ phẳng hoặc chế độ DC, là chế độ liên kề của chế độ góc, mà được xác định trong L và có thể được tạo cấu hình bằng cách áp dụng độ lệch. Trường hợp ngược lại cũng có thể xảy ra.

Chế độ phẳng/DC của MPM_LIST_NO_MRL có thể được thay thế nhờ sử dụng chế độ góc cụ thể bằng cách ưu tiên giá trị của chế độ góc cụ thể trong số các chế độ góc. Ví dụ, chế độ phẳng/DC có thể được thay thế bằng cách áp dụng độ lệch (bao gồm 0) đối với chế độ tương ứng, bằng cách ưu tiên chế độ góc cụ thể, chẳng hạn như VER_IDX hoặc HOR_IDX. Trong trường hợp danh sách MPM được bao gồm trước, giá trị độ lệch khác có thể được áp dụng, và giá trị này có thể được điền vào thay thế.

Chế độ phẳng/DC có thể được thay thế bằng cách ưu tiên chế độ góc cụ thể hoặc vị trí cụ thể trong L và A theo hình dạng của khối hiện tại. Ví dụ, nếu khối hiện tại là không vuông, thì chế độ phẳng/DC có thể được thay thế nhờ sử dụng chế độ góc của A hoặc L được định vị trên cạnh dài, hoặc có thể được thay thế nhờ sử dụng chế độ góc VER/HOR. Ví dụ, nếu khối có chiều rộng lớn, thì chế độ góc VER hoặc A được ưu tiên, và chế độ phẳng/DC có thể được thay thế bằng cách áp dụng độ lệch (bao gồm 0) đối với giá trị tương ứng. Ví dụ khác, nếu khối hiện tại là không vuông, thì chế độ phẳng/DC có thể được thay thế bằng cách sử dụng chế độ góc của A hoặc L được định vị trên cạnh ngắn.

Phương pháp tạo cấu hình danh sách MPM được mô tả dựa vào việc liệu

MRL có được áp dụng bằng cách kết hợp một hoặc nhiều sơ đồ hay không, trong đó danh sách MPM có thể được cố định là có 6 chế độ và được sử dụng, hoặc các số khác nhau có thể được áp dụng đối với danh sách MPM. Các mô tả được tạo ra theo giả định danh sách MPM, nhưng sơ đồ tương tự có thể được mở rộng và được áp dụng cho cấu hình của danh sách không phải MPM.

Sau đây là phương pháp tạo cấu hình danh sách MPM khi xét đến MRL, và được chia thành ba trường hợp bằng cách xem xét chế độ dự đoán được sử dụng trong L và A.

Trường hợp 1: Các ví dụ về việc tạo cấu hình danh sách MPM khi không có chế độ góc trong L và A, khi không tồn tại lân cận L và A, hoặc khi một trong hai không tồn tại và chế độ còn lại không ở chế độ góc:

```
mpm[0]=VER_IDX;
mpm[1]=HOR_IDX;
mpm[2]=VER_IDX-4;
mpm[3]=VER_IDX+4;
mpm[4]=HOR_IDX-4;
mpm[5]=HOR_IDX+4;
```

Trường hợp 2: Ví dụ về việc tạo cấu hình danh sách MPM khi có một chế độ góc trong L và A.

Danh sách MPM được tạo ra dựa vào chuỗi dưới đây:

Chuỗi: {left mode, above mode, left mode-1, left mode+1, left mode-2, left mode+2, vertical mode, horizontal mode}

Nếu L và A có cùng chế độ góc, thì chế độ khối phía trên (chế độ phía trên) được loại trừ khỏi chuỗi nêu trên. Chế độ khối bên trái (chế độ bên trái) có thể là chế độ góc (AngMode).

leftIntraDir=left mode

aboveIntraDir=above mode

AngMode là chế độ góc khả dụng sau khi kiểm tra chế độ bên trái và chế độ phía trên.

```

offset=62;
mod=offset+3;
mpm[0]=AngMode;
mpm[1]=((AngMode+offset)%mod)+2;//-1 mode of angular mode
mpm[2]=((AngMode-1)%mod)+2;//+1 mode of the angular mode;
mpm[3]=((AngMode+offset-1)%mod)+2;//-2 mode of the angular mode
mpm[4]=((AngMode)%mod)+2;//+2 mode of the angular mode
mpm[5]=(AngMode>48&&AngMode<52)?HOR_IDX: VER_IDX;

```

Trường hợp 3: L và A có thể là các chế độ góc khác nhau.

Chuỗi có thể là như sau.

Chuỗi 1: {left mode, above mode, left mode-1, left mode+1, above mode-1, above mode+1, left mode-2, left mode+2};

Chuỗi 2: {left mode, above mode, left mode-1, left mode+1, above mode-1, above mode+1, left mode-2, above mode+2}; hoặc

Chuỗi 3: {left mode, above mode, left mode-1, left mode+1, above mode-1, above mode+1, Vertical mode, Horizontal mode}

Nếu giá trị thu được bằng cách thêm -1 vào chỉ số của chế độ khối bên trái (chế độ bên trái) dựa vào chuỗi 1 là giống với chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên, thì giá trị thu được bằng cách thêm -1 vào chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên có thể có quyền ưu tiên hơn so với giá trị thu được bằng cách thêm +1 vào chỉ số của chế độ bên trái (chế độ bên trái) của khối bên trái. Tức là, nếu chế độ được tính toán của phép toán hiện tại là giống với chế độ đã được tính toán trong phép toán trước đó và được bao gồm trong danh sách MPM, điều này xác định là xem liệu chế độ là dùng cho L hay A và, ví dụ, nếu chế độ này là chế độ L, thì giá trị của lượt tiếp theo trong chuỗi của chế độ L được áp dụng. Mặt khác, quá trình tính toán được thực hiện để điền vào MPM theo chuỗi định trước như trong chuỗi 1, trong đó nếu chế độ được tính toán là giống với chế độ trong danh sách MPM, mà vừa được tính toán, thì quá trình tính toán được thực hiện đối với lượt tiếp theo để điền vào danh sách MPM.

`mpm[0]=leftIntraDir;`

`mpm[1]=aboveIntraDir;`

Đối với `mpm[2]` đến `mpm[5]`, các giá trị của chúng được xác định bởi một trong số chuỗi cấu hình MPM 1 đến 3, trong đó nếu chế độ là giống với MPM vừa được điền vào, thì việc tạo cấu hình được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp tính toán tiếp theo để tránh trùng lặp với nhau.

Ví dụ khác về việc tạo cấu hình MPM khi sử dụng MRL

`MPM_set_0` tạo cấu hình MPM trong cùng chuỗi như trong trường hợp 1 được mô tả ở trên.

`MPM_set_1`: Nếu chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên là giống nhau và là chế độ góc, hoặc nếu chỉ một trong số chế độ bên trái và chế độ phía trên là chế độ góc, thì quá trình tạo cấu hình được thực hiện như sau. Chế độ góc được gọi là `AngMode`.

`mpm[0]=AngMode`

`mpm [1]=2+((AngMode+62)%65)//A-1`

`mpm [2]=2+((AngMode-1)%65)//A+1`

`mpm [3]=2+((AngMode+61)%65)//A-2`

`mpm [4]=2+((AngMode)%65)//A+2`

`mpm [5]=2+((AngMode+60)%65)//A-3`

Như được mô tả ở trên, bộ giải mã có thể thu thông tin biểu thị xem liệu khối hiện tại có sử dụng MPM hay không từ dòng bit nhận được. Bộ giải mã có thể xác định để tạo ra danh sách MPM, dựa vào thông tin biểu thị xem liệu MPM có được sử dụng hay không. Danh sách MPM có thể được tạo ra như trong `MPM_set_1`. `MPM_set_1` ở trên là ví dụ mà trong đó độ lệch bằng 62 và mod bằng 65. Tuy nhiên, `MPM_set_1` không bị giới hạn ở đó. Độ lệch có thể bằng 61. Mod có thể bằng 64.

Nếu ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái của khối hiện tại hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên của khối hiện tại là chế độ

góc, thì bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM bằng cách chỉ sử dụng chế độ góc. Danh sách MPM có thể được tạo ra như trong MPM_set_1. AngMode có thể là chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái hoặc chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên. MPM_set_1 là trường hợp trong đó chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái hoặc chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên là giống nhau, và do đó danh sách MPM có thể được xác định bằng cách sử dụng một trong số chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái hoặc chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên.

Như trong MPM_set_1 đã mô tả ở trên, nếu ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là chế độ góc, thì danh sách MPM có thể chỉ bao gồm chế độ góc. Tức là, danh sách MPM có thể không bao gồm chế độ DC và chế độ phẳng. Bộ giải mã có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh, dựa vào danh sách MPM được tạo ra. Bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện tại, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

Bước tạo ra danh sách MPM theo phương án của sáng chế là như sau. Nếu chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là chế độ góc, thì bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM trên cơ sở ít nhất một trong số: chế độ dự đoán nội ảnh (AngMode) của khối bên trái; chế độ góc tương ứng với chỉ số $(2+((\text{AngMode}+\text{offset})\% \text{mod}))$ mà nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số $(2+((\text{AngMode}-1)\% \text{mod}))$ lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số $(2+((\text{AngMode}+\text{offset}-1)\% \text{mod}))$ mà nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 2; và chế độ góc tương ứng với chỉ số $(2+(\text{AngMode}\% \text{mod}))$ lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 2. Ở đây, độ lệch có thể bằng 61 và mod có thể bằng độ lệch+3.

Nếu chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là không giống nhau, và nếu chỉ một trong số chế độ dự đoán nội ảnh

của khối bên trái hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là chế độ góc, thì bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM trên cơ sở ít nhất một trong số: chế độ dự đoán nội ảnh (AngMode) của khối ở chế độ góc, chế độ góc tương ứng với chỉ số $(2+((\text{AngMode}+\text{offset})\% \text{mod}))$ mà nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối ở chế độ góc là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số $(2+((\text{AngMode}-1)\% \text{mod}))$ lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối ở chế độ góc là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số $(2+((\text{AngMode}+\text{offset}-1)\% \text{mod}))$ mà nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối ở chế độ góc là 2; và chế độ góc tương ứng với chỉ số $(2+(\text{AngMode}\% \text{mod}))$ lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối ở chế độ góc là 2. Ở đây, độ lệch có thể bằng 61 và mod có thể bằng độ lệch+3. Bộ giải mã có thể sử dụng phương trình dưới đây để xác định chế độ dự đoán là chế độ góc, từ chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái hoặc chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên.

Chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối ở chế độ góc=Max (chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái, chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên).

Nếu chỉ số của chế độ phẳng bằng 1, chỉ số của chế độ DC bằng 0, chế độ góc có chỉ số lớn hơn 1, và chỉ một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là chế độ góc, thì chỉ số lớn hơn trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là chế độ góc.

MPM_set_2: Nếu chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên là không giống nhau, và cả hai có giá trị lớn hơn 1, thì quá trình tạo cấu hình có thể được thực hiện như sau. Ở đây, cả hai chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị lớn hơn 1 thể hiện rằng chế độ dự đoán nội ảnh của chúng không phải là chế độ DC hoặc chế độ phẳng.

`mpm[0]=leftIntraDir;`

`mpm[1]=aboveIntraDir;`

Các mô tả được tạo ra như sau bằng cách so sánh các kích thước chỉ số

leftIntraDir và aboveIntraDir và giả định là giá trị lớn hơn là leftIntraDir.

$\text{mpm}[2] = (\text{leftIntraDir} + 62) \% 65 + 2; // \text{leftIntraDir} - 1;$

$\text{mpm}[3] = (\text{leftIntraDir} - 1) \% 65 + 2; // \text{leftIntraDir} + 1;$

$\text{mpm}[4] = (\text{leftIntraDir} + 61) \% 65 + 2; // \text{leftIntraDir} - 2;$

$\text{mpm}[5] = (\text{leftIntraDir}) \% 65 + 2; // \text{leftIntraDir} + 2;$

Khi chuỗi mpm được điền vào, nếu mpm là giống với mpm được điền vào trước đó, thì giá trị tuyệt đối của giá trị độ lệch, chẳng hạn như -1 và +1, có thể được tăng lên 1 hoặc lên 2, hoặc bằng kích thước được tạo cấu hình trước.

Từ mpm[2] đến mpm[5] có thể được tạo cấu hình bằng cách so sánh các kích thước chỉ số leftIntraDir và aboveIntraDir và áp dụng giá trị độ lệch như trên, dựa vào giá trị lớn hơn hoặc giá trị nhỏ hơn của chúng.

Theo phương án của sáng chế, nếu chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên là không giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là chế độ góc, thì bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM trên cơ sở so sánh các kích thước của chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên. Ví dụ, danh sách MPM có thể được tạo ra bằng cách sử dụng giá trị nhỏ hoặc giá trị lớn của chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên.

Cụ thể hơn là, nếu chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên là không giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là chế độ góc, thì bộ giải mã có thể thêm chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên vào danh sách MPM. Ngoài ra, bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM trên cơ sở ít nhất một chế độ dự đoán nội ảnh trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán của khối bên trái là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ

hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 2; chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2; chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 2; hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2.

Như trên, nếu bộ giải mã thêm giá trị lớn hơn hoặc nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái hoặc chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1 vào danh sách MPM, hoặc thêm giá trị lớn hơn hoặc nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái hoặc chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2 vào danh sách MPM, thì có khả năng là danh sách MPM bao gồm các chế độ góc trùng nhau. Tức là, nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái hoặc chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên bằng 1, 2, hoặc là lớn hơn 62, thì có khả năng là danh sách MPM bao gồm các chế độ góc trùng nhau. Do đó, bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM theo cách được mô tả dưới đây.

Nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là bằng 1, thì bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM trên cơ sở ít nhất một trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số lớn hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2.

Nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là bằng hoặc lớn hơn 62, thì

bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM trên cơ sở ít nhất một trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số lớn hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 2.

Nếu sự chênh lệch của chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là bằng 2, thì bộ giải mã có thể tạo ra danh sách MPM trên cơ sở ít nhất một trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; hoặc chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số lớn hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1.

Nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là không bằng 1, nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là nhỏ hơn 62, và nếu sự chênh lệch giữa chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên không bằng 2, thì bộ giải mã tạo ra danh sách MPM trên cơ sở ít nhất một trong số: chế độ góc tương ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; chế độ góc tương ứng với chỉ số mà lớn hơn chỉ số nhỏ hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1; hoặc chế độ góc tương

ứng với chỉ số mà nhỏ hơn chỉ số lớn hơn trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1.

Ví dụ 2 khác về việc tạo cấu hình MPM khi sử dụng MRL, phương pháp xác định loại trừ chế độ phẳng và/hoặc DC khỏi phương pháp tạo cấu hình danh sách MPM hiện có là như sau.

Nếu cả chế độ bên trái và phía trên đều không phải là chế độ góc, thì

```
mpm[0]=VER_IDX;
mpm[1]=HOR_IDX;
mpm[2]=VER_IDX- 4;
mpm[3]=VER_IDX+4;
```

Nếu có ít nhất một chế độ góc trong số chế độ bên trái và bên trên, thì việc tạo cấu hình có thể được thực hiện như sau. Trong trường hợp này, chuỗi các chế độ được chèn vào danh sách MPM là như sau.

{left mode, above mode, planar, DC, left mode-1, left mode+1, vertical mode, horizontal mode}

Lượt sớm hơn trong chuỗi bên trên có thể thể hiện lượt sớm hơn được bao gồm trong danh sách MPM. Chế độ bên trái thể hiện chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái, và chế độ phía trên thể hiện chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên. Chế độ dọc là một trong số chế độ góc và chỉ chế độ dọc. Chế độ ngang chỉ chế độ ngang.

Nếu chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là giống nhau, thì trường hợp đặc biệt có thể xảy ra. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên có thể không được bao gồm trong danh sách MPM.

Ví dụ, giả định như sau.

```
leftIntraDir=left mode
aboveIntraDir=above mode
```

AngMode có thể là chế độ góc khả dụng sau khi xác định chế độ dự đoán nội ảnh bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh phía trên.

availNonAngMode có thể là chế độ không phải góc khả dụng sau khi xác định chế độ dự đoán nội ảnh bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh phía trên. Nếu chế độ không phải góc này không khả dụng, thì availNonAngMode có thể là -1 (availNonAngMode=-1).

Dựa vào giả định ở trên, danh sách MPM có thể được tạo ra như sau.

offset=62;

mod=offset+3;

mpm[0]=AngMode;

mpm[1]=((AngMode+offset)%mod)+2;//-1 mode of angular mode

mpm[2]=((AngMode-1)%mod)+2;//+1 mode of the angular mode

mpm[3]=(AngMode>48&&AngMode<52)?HOR_IDX: VER_IDX;

Nếu chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên là các chế độ góc khác nhau, thì danh sách MPM có thể được tạo cấu hình như sau.

Theo định nghĩa, cả chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ bên trái) của khối bên trái và chế độ dự đoán nội ảnh (chế độ phía trên) của khối phía trên là các chế độ góc và khác nhau. Chuỗi của các chế độ được chèn vào danh sách MPM có thể được tạo ra như sau.

{left mode, above mode, planar, DC, left mode-1, left mode+1, above mode-1, above mode+1}

Lượt sớm hơn trong chuỗi bên trên có thể thể hiện lượt sớm hơn được bao gồm trong danh sách MPM.

Có thể xảy ra trường hợp trong đó chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1 là giống với chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên. Trong trường hợp này, chế độ góc tương ứng với chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên là 1 có thể được bao gồm trong danh sách MPM trước chế độ góc tương ứng với chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái là 1.

Ví dụ, danh sách MPM có thể được tạo ra bằng các quy trình dưới đây.

```

leftIntraDir=left mode
aboveIntraDir=above mode
mode=leftIntraDir;
angMinus=((mode+offset)%mod)+2;//angular-1;
angPlus=((mode- 1)%mod)+2;//angular+1;
mpm[0]=leftIntraDir;m[0]=AngMode;
mpm[1]=aboveIntraDir;
if (angMinus==aboveIntraDir)
{
mpm[2]=((aboveIntraDir+offset)%mod)+2;//above; angular-1;
mpm[3]=angPlus;
}
else
{
mpm[2]=angMinus;
if (aboveIntraDir==angPlus) mpm[3]=((aboveIntraDir-1)%mod)+2;
else mpm[3]=angPlus;
}

```

Ví dụ 3 khác về việc tạo cấu hình MPM khi sử dụng MRL, phương pháp để xác định loại trừ chế độ phẳng và/hoặc DC từ phương pháp tạo cấu hình danh sách MPM hiện có được biểu diễn dưới dạng các mã giả dưới đây.

1. candModeList[x] với x=0...5 được suy ra như sau:

-CandModeList[0]=candIntraPredModeA

CandModeList[1]=!candIntraPredModeA

CandModeList[2]=INTRA_ANGULAR50

CandModeList[3]=INTRA_ANGULAR18

CandModeList[4]=INTRA_ANGULAR46

CandModeList[5]=INTRA_ANGULAR54

-Nếu candIntraPredModeB bằng candIntraPredModeA, thì sau đây áp dụng:

-Nếu $\text{candIntraPredModeA}$ lớn hơn 1, $\text{candModeList}[x]$ với $x=0...5$ được suy ra như sau:

$\text{candModeList}[0] = \text{candIntraPredModeA}$

$\text{CandModeList}[1] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 62) \% 65)$

$\text{CandModeList}[2] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 65)$

$\text{CandModeList}[3] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 65)$

- Mặt khác ($\text{candIntraPredModeB}$ không bằng $\text{candIntraPredModeA}$), thì sau đây áp dụng:

- Thiết lập biến biggerIdx bằng $\text{biggerIdx} = \text{candModeList}[0] > \text{candModeList}[1] ? 0 : 1$

- nếu cả $\text{candIntraPredModeA}$ và $\text{candIntraPredModeB}$ đều lớn hơn 1, $\text{candModeList}[x]$ với $x=2...5$ được suy ra như sau:

$\text{candModeList}[0] = \text{candIntraPredModeA}$

$\text{candModeList}[1] = \text{candIntraPredModeB}$

- nếu $\text{candModeList}[\text{biggerIdx}] - \text{candModeList}[\text{biggerIdx}]$ không bằng 64 cũng không bằng 1, thì sau đây áp dụng:

$\text{candModeList}[2] = 2 + ((\text{candModeList}[\text{biggerIdx}] + 62) \% 65)$

$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{candModeList}[\text{biggerIdx}] - 1) \% 65)$

- Mặt khác, thì sau đây áp dụng:

$\text{candModeList}[2] = 2 + ((\text{candModeList}[\text{biggerIdx}] + 61) \% 65)$

$\text{candModeList}[3] = 2 + (\text{candModeList}[\text{biggerIdx}] \% 65)$

FIG.23 là sơ đồ minh hoạ phương pháp tạo ra MPM mới bằng cách áp dụng các độ lệch, chẳng hạn như +1 và -1, đối với chế độ có khả năng nhất (MPM) theo phương án của sáng chế.

Trong các phương pháp tạo cấu hình MPM, MPM mới có thể được tạo ra bằng cách áp dụng offset1 , dựa vào chế độ góc được sử dụng trong khối lân cận. Ở đây, offset1 bằng -1, +1, -2, +2, v.v., và kích thước và chuỗi có thể thay đổi phụ thuộc theo phương pháp.

Ví dụ, việc tạo cấu hình có thể được thực hiện bằng các phương pháp dưới

đây.

Ví dụ 1:

Offset2=61, Mod=offset2+3

AngMod: chế độ góc

Ví dụ 1-1: $((\text{Angmod} + \text{offset}) \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng -1 cho chế độ góc

Ví dụ 1-2: $((\text{Angmod} - 1) \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng +1 cho chế độ góc

Ví dụ 1-3: $((\text{Angmod} + \text{offset} - 1) \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng -2 cho chế độ

góc

Ví dụ 1-4: $(\text{Angmod} \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng +2 cho chế độ góc

Ví dụ 1-5: $((\text{Angmod} + \text{offset} - 2) \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng -3 cho chế độ

góc

Các phương trình ở trên được sắp xếp lại như sau.

Chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 1 có thể thu được bằng các phương trình dưới đây.

Chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 1 $= ((\text{chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh} + \text{độ lệch}) \% (\text{độ lệch} + 3)) + 2$

Chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 1 có thể thu được bằng các phương trình dưới đây.

Chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 1 $= ((\text{chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh} - 1) \% (\text{độ lệch} + 3)) + 2$

Chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 2 có thể thu được bằng các phương trình dưới đây.

Chỉ số nhỏ hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 2 $= ((\text{chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh} + \text{độ lệch} - 1) \% (\text{độ lệch} + 3)) + 2$

Chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 2 có thể thu được bằng các phương trình dưới đây.

Chỉ số lớn hơn chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là 2 $= ((\text{chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh}) \% (\text{độ lệch} + 3)) + 2$

Ở đây, độ lệch có thể bằng 61.

Trong trường hợp mà có 65 chế độ góc, nếu việc báo hiệu là có thể sử dụng từ 2 đến 66 đối với chỉ số chế độ góc, thì chế độ góc 3 được suy ra khi 1 được tăng trong chế độ góc 66 trong ví dụ 1. Điều này có thể được thấy trên FIG.23(a). Trong ví dụ 1, nếu chế độ góc bằng 2, thì chế độ góc trở thành 65 khi -1 được áp dụng, mà có thể được thấy trên FIG.23(b). Nếu số lượng nhất định được thêm (chế độ góc+độ lệch) trong chế độ góc hiện tại, và chỉ số của chúng trở nên lớn hơn 66, phép toán có thể không được thực hiện như dự định trong ví dụ 1, và trong một số trường hợp của ví dụ 1 có thể có giá trị kết quả +1. Nếu số lượng nhất định được trừ (chế độ góc 2-độ lệch) từ chế độ góc hiện tại, và chỉ số của nó trở nên nhỏ hơn 2, thì phép toán có thể không được thực hiện như được dự định trong ví dụ 1, và một số trường hợp có thể có giá trị kết quả của ví dụ 1-1.

Ví dụ 2:

Offset3=62, Mod=offset3+3

AngMod: chế độ góc

AngMod: chế độ góc

Ví dụ 2-1: $((\text{Angmod} + \text{offset}) \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng -1 cho chế độ góc

Ví dụ 2-2: $((\text{Angmod} - 1) \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng +1 cho chế độ góc

Ví dụ 2-3: $((\text{Angmod} + \text{offset} - 1) \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng -2 cho chế độ góc

Ví dụ 2-4: $(\text{Angmod} \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng +2 cho chế độ góc

Ví dụ 2-5: $((\text{Angmod} + \text{offset} - 2) \% \text{Mod}) + 2$: giống như áp dụng -3 cho chế độ góc

Ví dụ 2 là ví dụ sử dụng giá trị offset3 bằng 62 thay vì giá trị offset2 bằng 61 trong ví dụ 1. Trong trường hợp này, nếu (chế độ góc+giá trị độ lệch) là lớn hơn 66, thì điều này có thể thấy trên FIG.23(c) mà phép toán được thực hiện như dự định trong ví dụ 2, khác với trường hợp của ví dụ 1. Thậm chí nếu (giá trị chế độ góc-độ lệch) là nhỏ hơn 2, thì có thể thấy được trên FIG.23(d) mà phép toán được thực hiện như dự định trong ví dụ 2.

FIG.24 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc áp dụng cho khối không vuông,

phương pháp tạo ra MPM mới bằng cách áp dụng các độ lệch, chẳng hạn như +1 và -1, cho chế độ có khả năng nhất (MPM) theo phương án của sáng chế.

Khối không vuông có thể sử dụng chế độ góc rộng được thêm. Góc tuyệt đối lớn hơn các chế độ góc hiện có từ 2 đến 66 có thể khả dụng. Nếu phương pháp tạo cấu hình MPM đối với khối không vuông này là giống với phương pháp trong ví dụ 1, thì việc tạo cấu hình có thể được thực hiện như sau. Trong trường hợp một chế độ góc của khối lân cận, chế độ này bằng 2.

$$\text{Offset2}=61, \text{Mod}=\text{offset2}+3$$

$$\text{AngMod}=2,$$

Ví dụ 1-1: $((\text{Angmod}+\text{offset})\%\text{Mod})+2=65$: giống như áp dụng -1 cho chế độ góc

Ví dụ 1-2: $((\text{Angmod}-1)\%\text{Mod})+2=3$: giống như áp dụng +1 cho chế độ góc

Ví dụ 1-3: $((\text{Angmod}+\text{offset}-1)\%\text{Mod})+2=64$: giống như áp dụng -2 cho chế độ góc

Ví dụ 1-4: $(\text{Angmod}\%\text{Mod})+2=4$: giống như áp dụng +2 cho chế độ góc

Ví dụ 1-5: $((\text{Angmod}+\text{offset}-2)\%\text{Mod})+2=63$: giống như áp dụng -3 cho chế độ góc

Các chế độ góc được suy ra trong chuỗi từ chế độ góc 2 là bằng 65, 3, 64, 4, và 63, và 6MPM có thể bao gồm ít nhất một trong số các chế độ góc dưới đây.

$$6\text{MPM}=[2, 65, 3, 64, 4, 63]$$

Điều này có thể được thấy trên FIG.24(a), trong đó chế độ 2 biểu thị chế độ 67, chế độ 3 biểu thị 68, và chế độ 4 biểu thị chế độ góc được mở rộng đến 69. Do đó, trong khối hình chữ nhật, 6MPM trở thành [67, 65, 68, 64, 69, 63]. Trong trường hợp sử dụng chế độ góc được mở rộng, -2, +1, -3, +2, và -4 được áp dụng, thay vì áp dụng -1, +1, -2, +2 và +3 được suy ra từ chế độ góc tham chiếu 67 như được dự định trong ví dụ 1. Điều này đi lệch so với dự định tận dụng tối đa góc ngoại vi của chế độ góc tham chiếu.

Ví dụ khác, khi chế độ góc bằng 66, thì ví dụ 1 tạo ra như sau.

$$\text{Offset2}=61, \text{Mod}=\text{offset2}+3$$

$\text{AngMod}=66$,

Ví dụ 1-1: $((\text{Angmod}+\text{offset})\%\text{Mod})+2=65$: giống như áp dụng -1 cho chế độ góc

Ví dụ 1-2: $((\text{Angmod}-1)\%\text{Mod})+2=3$: giống như áp dụng +2 cho chế độ góc

Ví dụ 1-3: $((\text{Angmod}+\text{offset}-1)\%\text{Mod})+2=64$: giống như áp dụng -2 cho chế độ góc

Ví dụ 1-4: $(\text{Angmod}\%\text{Mod})+2=4$: giống như áp dụng +3 cho chế độ góc

Ví dụ 1-5: $((\text{Angmod}+\text{offset}-2)\%\text{Mod})+2=63$: giống như áp dụng -3 cho chế độ góc

Các chế độ góc được suy ra trong chuỗi từ chế độ góc 66 là bằng 65, 3, 64, 4, và 63, và 6MPM có thể bao gồm ít nhất một trong số các chế độ góc dưới đây.

$$6\text{MPM}=[66, 65, 3, 64, 4, 63]$$

Trong trường hợp khối hình chữ nhật theo hướng dọc như thể hiện trên FIG.24(b), nếu góc rộng được sử dụng, thì chế độ 66 biểu thị chế độ -1, chế độ 65 biểu thị -2, chế độ 64 biểu thị -3, và chế độ 63 biểu thị -4. Theo đó, 6MPM trong khối tương ứng có thể bao gồm ít nhất một trong số các chế độ góc dưới đây.

$$6\text{MPM}=[-1, -2, 3, -3, 4, -4]$$

Thay vì áp dụng các giá trị -1, +1, -2, +2, và +3 cho chế độ góc rộng -1 của khối, -1, 3, -2, +3, và -3 được áp dụng. Điều này đi lệch so với dự định tận dụng tối đa chế độ góc ngoại vi của chế độ góc -1.

Để đạt được điều này, MPM được tạo cấu hình sử dụng phương pháp theo ví dụ 1 hoặc phương pháp theo ví dụ 2 theo sự có mặt hoặc không có mặt của khối vuông. Phương pháp theo ví dụ 1 được áp dụng cho khối vuông, và phương pháp theo ví dụ 2 được sử dụng nếu khối này không phải là khối vuông.

FIG.25 là sơ đồ mô tả mẫu tham chiếu đối với khối hình chữ nhật, mà MRL được áp dụng, theo phương án của sáng chế.

Như được mô tả ở trên, bộ giải mã có thể thu được chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện tại, dựa vào dòng bit nhận được. Cụ thể hơn là, bộ giải mã có thể thu phần tử cú pháp từ dòng bit, và có thể thu được chỉ số của chế độ dự đoán

nội ảnh của khối hiện tại, dựa vào phần tử cú pháp này.

Bộ giải mã có thể thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại từ dòng bit nhận được. Bộ giải mã có thể thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu bằng cách phân tích cú pháp dòng bit.

Bộ giải mã có thể tạo ra nhiều mẫu tham chiếu và mẫu tham chiếu bổ sung, dựa vào ít nhất một trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh hoặc chỉ số dòng mẫu tham chiếu.

FIG.25 thể hiện trường hợp hình chữ nhật trong đó $W:H=2:1$. Chiều rộng và chiều dài của khối hiện tại là giống nhau trên FIG.21, trong khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại có thể khác nhau trên FIG.25.

Trên FIG.25, đoạn B, đoạn C, đoạn D, hoặc đoạn E có thể chỉ nhiều mẫu tham chiếu. Số lượng mẫu tham chiếu có thể được xác định không kể đến các chỉ số dòng mẫu tham chiếu. Ví dụ, số lượng mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại.

Trên FIG.25, đoạn A hoặc đoạn F có thể chỉ mẫu tham chiếu bổ sung. Số lượng mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh hoặc chỉ số dòng mẫu tham chiếu. Ví dụ, số lượng mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại. Điều này được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Đoạn A và đoạn F trên FIG.25 có thể có chênh lệch về số lượng mẫu, so với đoạn A và đoạn F trên FIG.21. Sự chênh lệch lớn hơn về tỷ lệ $W:H$ có thể dẫn đến sự chênh lệch lớn hơn về số lượng mẫu. Nếu chế độ góc lớn hơn 45 độ được áp dụng cho khối dự đoán hình chữ nhật theo chiều dọc hoặc ngang, thì mẫu tham chiếu bổ sung có thể được tạo ra khác với khối dự đoán vuông.

Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể xác định số lượng mẫu tham chiếu bổ sung, dựa vào chỉ số dòng mẫu tham chiếu hoặc tỷ lệ của chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại.

Ví dụ, trong đoạn A, có thể tạo ra nhiều mẫu tham chiếu bổ sung như chỉ số dòng mẫu tham chiếu (MRL). Cụ thể hơn là, số lượng mẫu tham chiếu bổ sung của

đoạn A có thể được xác định là chỉ số MRL+độ lệch. Số lượng mẫu xác định trước có thể được sử dụng đối với độ lệch. Trên FIG.25, trong trường hợp 3 mẫu tham chiếu với MRL_index bằng 2, thì có thể tạo ra nhiều mẫu tham chiếu bổ sung như 3+độ lệch.

Trong đoạn F, có thể tạo ra nhiều mẫu tham chiếu bổ sung như (MRL_index x whRatio). Ở đây, MRL_index có thể biểu thị chỉ số dòng mẫu tham chiếu, và whRatio có thể biểu thị tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể xác định số lượng mẫu tham chiếu bổ sung bằng chỉ số dòng mẫu tham chiếu x tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại+độ lệch. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể tạo ra, trong đoạn F, nhiều mẫu tham chiếu bổ sung như (MRL_index x whRatio+(MRL_index or Offset)). Ở đây, độ lệch có thể bằng 2 hoặc 3. Tức là, có thể tạo ra nhiều mẫu tham chiếu bổ sung như ((2 hoặc 3)+MRL_index x whRatio). whRatio khác nhau có thể là $\text{Min}(\text{Abs}(\text{Log2}(\text{nTbW}/\text{nTbH})), 2)$. Tuy nhiên, whRatio không bị giới hạn ở đó, và có thể là $\text{max}(\text{nTbW}/\text{nTbH}, 1)$.

FIG.25 thể hiện dạng của khối dự đoán hình chữ nhật theo chiều ngang, và do đó đoạn F có thể yêu cầu nhiều mẫu hơn đoạn A. Ngược lại, trong loại khối dự đoán hình chữ nhật theo chiều dọc, đoạn F có thể yêu cầu nhiều mẫu hơn đoạn A.

FIG.26 là sơ đồ dùng để mô tả mẫu tham chiếu đối với khối hình chữ nhật, mà MRL được áp dụng, theo phương án của sáng chế.

FIG.26 thể hiện trường hợp hình chữ nhật mà trong đó W:H=1:2. Khác với FIG.25, FIG.26 thể hiện khối dự đoán hình chữ nhật theo chiều dọc. Bộ giải mã hoặc bộ mã hoá có thể áp dụng cho đoạn A trên FIG.26, các phương pháp được áp dụng cho đoạn F trên FIG.25.

FIG.27 là sơ đồ mô tả mẫu tham chiếu đối với khối hình chữ nhật, mà MRL được áp dụng, theo phương án của sáng chế.

FIG.27 thể hiện trường hợp hình chữ nhật mà trong đó W:H=1:4. Bộ giải mã hoặc bộ mã hoá có thể áp dụng cho đoạn A của khối 1:4 theo FIG.27, các phương pháp được áp dụng cho đoạn F trên FIG.25. Bộ giải mã hoặc bộ mã hoá có thể áp

dụng cho đoạn F trên FIG.27, các phương pháp được áp dụng cho đoạn A trên FIG.25. Mẫu tham chiếu bổ sung có thể được tạo ra đối với tất cả các tỷ lệ trên cơ sở các phương pháp được mô tả trên các hình vẽ từ FIG.25 đến FIG.27, mà không giới hạn tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối dự đoán hình chữ nhật theo chiều dọc/ngang.

Sau đây, việc tạo ra nhiều mẫu tham chiếu và mẫu tham chiếu bổ sung sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là lớn hơn hoặc bằng 34, và góc của chế độ dự đoán nội ảnh được ánh xạ lên chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là lớn hơn hoặc bằng 0, thì bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể tạo ra nhiều mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất, dựa vào khối phía trên được khôi phục trước đó liền kề với khối hiện tại.

Chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh đề cập đến chỉ số tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh. Như đã mô tả, có thể có 67 chế độ dự đoán nội ảnh. Chế độ dự đoán nội ảnh có thể được mở rộng dựa vào kích thước của khối hiện tại.

Góc của chế độ dự đoán nội ảnh là yếu tố được ánh xạ lên chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể ánh xạ chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh lên góc của chế độ dự đoán nội ảnh, dựa vào bảng định trước. Chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh có thể tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh theo cách một đối một. Tuy nhiên, góc của chế độ dự đoán nội ảnh có thể tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh theo cách một đối nhiều. Tức là, các góc của các chế độ dự đoán nội ảnh có thể thể hiện các chế độ dự đoán nội ảnh khác nhau. Ví dụ, nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh bằng 18, và chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh bằng 50, thì góc của chế độ dự đoán nội ảnh có thể bằng 0.

Các mẫu tham chiếu thứ nhất có thể được bao gồm trong mẫu tham chiếu. Mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất có thể được bao gồm trong mẫu bổ sung. Các mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất có thể thu được dựa vào khối được khôi phục trước đó được định vị trên ít nhất một trong số phía trên bên trái, phía trên, hoặc phía trên bên phải của khối hiện tại.

Nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là nhỏ hơn 34, và góc của chế độ dự đoán nội ảnh là lớn hơn hoặc bằng 0, thì bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể tạo ra các mẫu tham chiếu thứ hai và mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai, dựa vào khối bên trái được khôi phục trước đó liền kề với khối hiện tại.

Các mẫu tham chiếu thứ hai có thể được bao gồm trong các mẫu tham chiếu. Mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai có thể được bao gồm trong mẫu bổ sung. Các mẫu tham chiếu thứ hai và mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai có thể thu được dựa vào khối được khôi phục trước đó được định vị trên ít nhất một trong số phía dưới bên trái, bên trái, hoặc phía trên bên trái của khối hiện tại.

Cụ thể hơn là, bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể thu các mẫu tham chiếu thứ nhất, dựa vào các mẫu tương ứng với các vị trí các mẫu tham chiếu thứ nhất trong số các mẫu được bao gồm trong khối phía trên được khôi phục trước đó. Các mẫu tương ứng với các vị trí của các mẫu tham chiếu thứ nhất có thể là các mẫu được bao gồm ít nhất một khối được khôi phục trước đó trong số khối phía trên bên trái, phía trên, hoặc phía trên bên phải của khối hiện tại.

Khi vị trí của điểm ảnh phía trên bên trái của khối hiện tại được tạo cấu hình để bằng (0,0), thì các vị trí của các mẫu được khôi phục trước đó tương ứng với các vị trí của các mẫu tham chiếu thứ nhất có thể bao gồm $(-1-\text{refIdx}+x, -1-\text{refIdx})$. Ở đây, x có thể bằng 0 đến $nTbW+\text{refIdx}+1$. refIdx có thể là chỉ số dòng mẫu tham chiếu. $nTbW$ có thể chỉ chiều rộng của khối hiện tại.

Các vị trí của các mẫu được khôi phục trước đó tương ứng với các vị trí của các mẫu tham chiếu thứ nhất có thể còn bao gồm $(-1-\text{refIdx}+x, -1-\text{refIdx})$. Ở đây, x có thể là từ $nTbW+2+\text{refIdx}$ đến $\text{refW}+\text{refIdx}$. refIdx có thể là chỉ số dòng mẫu tham chiếu. $nTbW$ có thể chỉ chiều rộng của khối hiện tại. refW có thể có nghĩa là chiều rộng của mẫu tham chiếu thứ nhất.

Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể thu mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất bằng cách đệm mẫu ở vị trí ngoài cùng bên phải trong số các mẫu tham chiếu thứ nhất. Vị trí của mẫu ngoài cùng bên phải trong số các mẫu tham chiếu thứ nhất có thể bao gồm $(-1+\text{refW}, -1-\text{refIdx})$. Nếu có nhiều mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất, thì tất cả

các mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất có thể có giá trị giống nhau. Bộ mã hoá và bộ giải mã có thể xác định số lượng mẫu tham chiếu bổ sung thứ nhất, dựa vào chỉ số dòng mẫu tham chiếu, tỷ lệ chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại, và độ lệch. Điều này đã được mô tả ở trên, và do đó các mô tả không cần thiết sẽ được lược bỏ.

Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể thu các mẫu tham chiếu thứ hai, dựa vào các mẫu tương ứng với các vị trí của các mẫu tham chiếu thứ hai trong số các mẫu được bao gồm trong khối bên trái được khôi phục trước đó. Các mẫu tương ứng với các vị trí của mẫu tham chiếu thứ hai có thể là các mẫu được bao gồm trong ít nhất một khối được khôi phục trước đó trong số các khối phía dưới bên trái, bên trái, hoặc phía trên bên trái của khối hiện tại.

Khi vị trí của điểm ảnh phía trên bên trái của khối hiện tại được tạo cấu hình để bằng (0,0), thì các vị trí của các mẫu được khôi phục trước đó tương ứng với các vị trí của các mẫu tham chiếu thứ hai có thể bao gồm $(-1-\text{refIdx}, -1-\text{refIdx}+x)$. Ở đây, x có thể bao gồm 0 đến $nTbH+\text{refIdx}+1$. refIdx có thể là chỉ số dòng mẫu tham chiếu. $nTbH$ có thể chỉ chiều cao của khối hiện tại.

Các vị trí của các mẫu được khôi phục trước đó tương ứng với các vị trí của các mẫu tham chiếu thứ hai có thể còn bao gồm $(-1-\text{refIdx}, -1-\text{refIdx}+x)$. Ở đây, x có thể là $nTbH+2+\text{refIdx}$ đến $\text{refH}+\text{refIdx}$. refIdx có thể là chỉ số dòng mẫu tham chiếu. $nTbH$ có thể chỉ chiều cao của khối hiện tại. refH có thể chỉ chiều cao của mẫu tham chiếu thứ hai.

Bộ mã hoá và bộ giải mã có thể thu mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai bằng cách đệm mẫu ở vị trí thấp nhất trong số các mẫu tham chiếu thứ hai. Vị trí của mẫu thấp nhất trong số các mẫu tham chiếu thứ hai có thể bao gồm $(-1-\text{refIdx}, -1+\text{refH})$. Nếu có nhiều mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai, thì các mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai này có thể đều có giá trị giống nhau. Bộ mã hoá và bộ giải mã có thể xác định số lượng mẫu tham chiếu bổ sung thứ hai, dựa vào chỉ số dòng mẫu tham chiếu, tỷ lệ của chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại, và độ lệch. Điều này đã được mô tả ở trên, và do đó các mô tả không cần thiết sẽ được lược bỏ.

Sau đây, các trường hợp áp dụng các phương pháp được đề xuất trên FIG.25 đến FIG.27 sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể tạo ra $\text{predSamples}[x][y]$ (với $x=0\dots nTbW-1, y=0\dots nTbH-1$) là các giá trị của các mẫu dự đoán, là như sau.

Nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là lớn hơn hoặc bằng 34, thì bộ mã hoá hoặc bộ giải mã thực hiện các thủ tục dưới đây.

1. Mảng mẫu tham chiếu $\text{ref}[x]$ được quy định như sau:

- Sau đây áp dụng:

$\text{ref}[x]=p[-1-\text{refIdx}+x][-1-\text{refIdx}]$, với $x=0\dots nTbW+\text{refIdx}$

- Nếu intraPredAngle nhỏ hơn 0, thì mảng mẫu tham chiếu chính được mở rộng như sau:

- Khi $(nTbH*\text{intraPredAngle})\gg 5$ nhỏ hơn -1,

$\text{ref}[x]=p[-1-\text{refIdx}][-1-\text{refIdx}+((x*\text{invAngle}+128)\gg 8)]$,

với $x=-1\dots(nTbH*\text{intraPredAngle})\gg 5$ (8 35)

- Mặt khác,

$\text{ref}[x]=p[-1-\text{refIdx}+x][-1-\text{refIdx}]$, với $x=nTbW+\text{refIdx}+1\dots \text{refW}$

- Khi refIdx là lớn hơn 0, thì mẫu tham chiếu bổ sung $\text{ref}[\text{refW}+x]$ với $x=1\dots(3*\text{refIdx})$ có thể được đệm như sau.

Khi xét đến khối hình chữ nhật, đối với số lượng mẫu được đệm, nếu $W/H>1$ được thoả mãn thay vì $(3*\text{refIdx})$, thì một trong số các phương pháp được áp dụng cho đoạn F trên FIG.25 được áp dụng, và nếu $W/H<1$ được thoả mãn, thì một trong số các phương pháp được áp dụng cho đoạn A trên FIG.25 có thể được áp dụng. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể thực hiện bước đệm như sau.

$\text{ref}[\text{refW}+x]=p[-1-\text{refIdx}+\text{refW}][-1-\text{refIdx}]$

2. Các giá trị của mẫu dự đoán $\text{predSamples}[x][y]$, với $x=0\dots nTbW-1, y=0\dots nTbH-1$ được suy ra như sau:

- Biến chỉ số $iIdx$ và hệ số nhân $iFact$ được suy ra như sau:

$iIdx=((y+1+\text{refIdx})*\text{intraPredAngle})\gg 5$

$iFact=((y+1+\text{refIdx})*\text{intraPredAngle})\&31$

- Phụ thuộc vào giá trị của iFact, thì sau đây áp dụng:

- Nếu iFact không bằng 0, thì giá trị của các mẫu dự đoán $\text{predSamples}[x][y]$

được suy ra như sau:

$\text{predSamples}[x][y]=$

$((32-\text{iFact})*\text{ref}[x+\text{iIdx}+1]+\text{iFact}*\text{ref}[x+\text{iIdx}+2]+16)>>5$

- Mặt khác, giá trị của các mẫu dự đoán $\text{predSamples}[x][y]$ được suy ra như

sau:

$\text{predSamples}[x][y]=\text{ref}[x+\text{iIdx}+1]$

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phương pháp nêu trên. Nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là lớn hơn hoặc bằng 34, thì bộ mã hoá hoặc bộ giải mã thực hiện các thủ tục dưới đây.

1-1. Mảng mẫu tham chiếu $\text{ref}[x]$ được quy định như sau:

- Sau đây áp dụng:

$\text{ref}[x]=p[-1-\text{refIdx}+x][-1-\text{refIdx}]$, với $x=0\dots nTbW+\text{refIdx}+1$

- Nếu intraPredAngle nhỏ hơn 0, thì mảng mẫu tham chiếu chính được mở rộng như sau:

$\text{ref}[x]=p[-1-\text{refIdx}][-1-\text{refIdx}+\text{Min}((x*\text{invAngle}+256)>>9, nTbH)]$, với $x=-nTbH\dots 1$

- Mặt khác,

$\text{ref}[x]=p[-1-\text{refIdx}+x][-1-\text{refIdx}]$, với $x=nTbW+2+\text{refIdx}\dots \text{refW}+\text{refIdx}$

- Khi refIdx là lớn hơn 0, thì mẫu tham chiếu bổ sung $\text{ref}[\text{refW}+\text{refIdx}+x]$ với $x=1\dots(\text{Max}(1, nTbW/nTbH)*\text{refIdx}+1)$ có thể được đệm như sau.

Khi xét đến khối hình chữ nhật, số lượng mẫu được đệm có thể là $(\text{Max}(1, nTbW/nTbH)*\text{refIdx}+1)$. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể thực hiện bước đệm như sau.

$\text{ref}[\text{refW}+\text{refIdx}+x]=p[-1+\text{refW}][-1-\text{refIdx}]$

2-1. Các giá trị của các mẫu dự đoán $\text{predSamples}[x][y]$, với $x=0\dots nTbW-1$, $y=0\dots nTbH-1$ được suy ra như sau:

- Biến chỉ số iIdx và hệ số nhân iFact được suy ra như sau:

$$iIdx = (((y+1+refIdx)*intraPredAngle) >> 5) + refIdx$$

$$iFact = ((y+1+refIdx)*intraPredAngle) \& 31$$

Nếu cIdx bằng 0, thì sau đây áp dụng:

Các hệ số bộ lọc nội suy $fT[j]$ với $j=0...3$ được suy ra như sau:

$$fT[j] = \text{filterFlag} ? fG[iFact][j] : fC[iFact][j]$$

Giá trị của các mẫu dự đoán $\text{predSamples}[x][y]$ được suy ra như sau:

$$\text{predSamples}[x][y] = \text{Clip1Y}(((\sum_{i=0}^3 fT[i] * ref[x+iIdx+i]) + 32) >> 6)$$

Mặt khác (cIdx không bằng 0), phụ thuộc vào giá trị của iFact, thì sau đây áp dụng:

Nếu iFact không bằng 0, thì giá trị của các mẫu dự đoán $\text{predSamples}[x][y]$ được suy ra như sau:

$$\begin{aligned} \text{predSamples}[x][y] = \\ ((32 - iFact) * ref[x+iIdx+1] + iFact * ref[x+iIdx+2] + 16) >> 5 \end{aligned}$$

Mặt khác, giá trị của các mẫu dự đoán $\text{predSamples}[x][y]$ được suy ra như sau:

$$\text{predSamples}[x][y] = ref[x+iIdx+1]$$

Khác với ở trên, nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là nhỏ hơn 34, thì bộ mã hoá hoặc bộ giải mã thực hiện các thủ tục dưới đây.

1. Mảng mẫu tham chiếu $ref[x]$ được quy định như sau:

- Sau đây áp dụng:

$$ref[x] = p[-1-refIdx][-1-refIdx+x], \text{ với } x=0...nTbH+refIdx$$

- Nếu $intraPredAngle$ nhỏ hơn 0, thì mảng mẫu tham chiếu chính được mở rộng như sau:

- Khi $(nTbW*intraPredAngle) >> 5$ nhỏ hơn -1,

$$ref[x] = p[-1-refIdx+((x*invAngle+128) >> 8)][-1-refIdx],$$

với $x=-1...(nTbW*intraPredAngle) >> 5$

- Mặt khác,

$\text{ref}[x] = p[-1 - \text{refIdx}][-1 - \text{refIdx} + x]$, với $x = n\text{TbH} + \text{refIdx} + 1 \dots \text{refH}$

- Khi refIdx là lớn hơn 0, thì các mẫu tham chiếu bổ sung $\text{ref}[\text{refH} + x]$ với $x = 1 \dots (3 * \text{refIdx})$ có thể được đệm như sau.

Khi xét đến khối hình chữ nhật, đối với số lượng mẫu được đệm, nếu $W/H > 1$ được thoả mãn thay vì $(3 * \text{refIdx})$, thì một trong số các phương pháp được áp dụng cho đoạn A trên FIG.25 được áp dụng, và nếu $W/H < 1$ được thoả mãn, thì một trong số các phương pháp được áp dụng cho đoạn F trên FIG.25 được áp dụng. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể thực hiện bước đệm như sau.

$\text{ref}[\text{refH} + x] = p[-1 - \text{refIdx}][-1 - \text{refIdx} + \text{refH}]$

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Nếu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh là nhỏ hơn 34, thì bộ mã hoá hoặc bộ giải mã thực hiện các thủ tục dưới đây.

1-1. Mảng mẫu tham chiếu $\text{ref}[x]$ được quy định như sau:

- Sau đây áp dụng:

$\text{ref}[x] = p[-1 - \text{refIdx}][-1 - \text{refIdx} + x]$, với $x = 0 \dots n\text{TbH} + \text{refIdx} + 1$

- Nếu intraPredAngle nhỏ hơn 0, thì mảng mẫu tham chiếu chính được mở rộng như sau:

$\text{ref}[x] = p[-1 - \text{refIdx} + \text{Min}((x * \text{invAngle} + 256) >> 9, n\text{TbW})][-1 - \text{refIdx}]$, với $x = -n\text{TbW} \dots -1$

- Mặt khác,

$\text{ref}[x] = p[-1 - \text{refIdx}][-1 - \text{refIdx} + x]$, với $x = n\text{TbH} + 2 + \text{refIdx} \dots \text{refH} + \text{refIdx}$

- Khi refIdx là lớn hơn 0, thì các mẫu tham chiếu bổ sung $\text{ref}[\text{refH} + x]$ với $x = 1 \dots (\text{Max}(1, n\text{TbW}/n\text{TbH}) * \text{refIdx} + 1)$ có thể được đệm như sau.

Khi xét đến khối hình chữ nhật, số lượng mẫu được đệm có thể là $(\text{Max}(1, n\text{TbW}/n\text{TbH}) * \text{refIdx} + 2)$. Bộ mã hoá hoặc bộ giải mã có thể thực hiện việc đệm như

sau.

$$\text{ref}[\text{refH}+\text{refIdx}+x]=p[-1+\text{refH}][-1-\text{refIdx}]$$

Các phương án được mô tả ở trên của sáng chế có thể được thực hiện bằng các phương tiện khác nhau. Ví dụ, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng.

Đối với phương án thực hiện bởi phần cứng, phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ phận trong số các mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal processor, DSP), thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal processing device, DSPD), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic device, PLD), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý và bộ phận tương tự.

Trong trường hợp phương án thực hiện bởi phần sụn hoặc phần mềm, phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng mô đun, thủ tục hoặc chức năng dùng để thực hiện các chức năng hoặc các hoạt động được mô tả ở trên. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được điều khiển bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được định vị bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý, và có thể trao đổi dữ liệu với bộ xử lý bằng các phương tiện khác nhau đã biết.

Một số phương án có thể còn được thực hiện ở dạng vật ghi bao gồm các câu lệnh thực thi được bằng máy tính chẳng hạn như mô đun chương trình được thực thi bởi máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là bất kỳ vật ghi khả dụng nào mà có thể được truy cập bởi máy tính, và có thể bao gồm cả vật ghi khả biến, không khả biến, tháo lắp được và không tháo lắp được. Ngoài ra, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm cả vật ghi lưu trữ bởi máy tính và vật ghi truyền thông. Vật ghi lưu trữ bởi máy tính bao gồm tất cả vật ghi khả biến, không khả biến, tháo lắp được và không tháo lắp được được thực hiện theo bất kỳ phương pháp hoặc công nghệ nào để lưu trữ thông tin chẳng hạn như các lệnh đọc được bằng máy tính,

cấu trúc dữ liệu, môđun chương trình, hoặc dữ liệu khác. Thông thường, vật ghi truyền thông bao gồm các câu lệnh đọc được bằng máy tính, dữ liệu khác của các tín hiệu dữ liệu được điều biến chẳng hạn như các cấu trúc dữ liệu hoặc môđun chương trình, hoặc các cơ chế truyền dẫn khác, và bao gồm bất kỳ vật ghi truyền thông tin nào.

Phần mô tả nêu trên của sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và sẽ được hiểu rằng người có trình độ hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng mà sáng chế thuộc về có thể thực hiện các thay đổi đối với sáng chế mà không thay đổi các ý tưởng kỹ thuật hoặc các đặc điểm thiết yếu của sáng chế và sáng chế có thể được sửa đổi một cách dễ dàng ở các dạng cụ thể khác. Do đó, các phương án được mô tả ở trên chỉ là minh họa và không bị giới hạn ở tất cả các khía cạnh. Ví dụ, mỗi thành phần được mô tả dưới dạng thực thể duy nhất có thể được phân tán và thực hiện, và tương tự, các thành phần được mô tả dưới dạng được phân tán cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp.

Phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo thay vì phần mô tả chi tiết ở trên, và tất cả các sự thay đổi hoặc sửa đổi được suy ra từ ý nghĩa và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng cần được hiểu là được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị dùng để giải mã tín hiệu video, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý,

trong đó, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện tại,

thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại,

thu các mẫu tham chiếu và ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung dựa vào chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh và chỉ số dòng mẫu tham chiếu, và

thực hiện dự đoán nội ảnh cho khối hiện tại dựa vào các mẫu tham chiếu và ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung, và

trong đó, số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung được xác định dựa vào tích của chỉ số dòng mẫu tham chiếu và tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung được xác định dựa vào phương trình được thể hiện dưới đây:

phương trình

số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung = chỉ số dòng mẫu tham chiếu x tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại + độ lệch.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó độ lệch bằng 1.

4. Thiết bị dùng để mã hoá tín hiệu video, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý,

trong đó, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện tại,

thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại,

thu các mẫu tham chiếu và ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung dựa vào chỉ

số của chế độ dự đoán nội ảnh và chỉ số dòng mẫu tham chiếu, và

thực hiện dự đoán nội ảnh cho khối hiện tại dựa vào các mẫu tham chiếu và ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung, và

trong đó, số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung được xác định dựa vào tích của chỉ số dòng mẫu tham chiếu và tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó, số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung được xác định dựa vào phương trình được thể hiện dưới đây:

phương trình

số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung = chỉ số dòng mẫu tham chiếu x tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại + độ lệch.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó độ lệch bằng 1.

7. Phương pháp dùng để lưu trữ dòng bit, dòng bit này được mã hóa bằng phương pháp mã hóa bao gồm các bước:

thu chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện tại,

thu chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại,

thu các mẫu tham chiếu và ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung dựa vào chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh và chỉ số dòng mẫu tham chiếu, và

thực hiện dự đoán nội ảnh cho khối hiện tại dựa vào các mẫu tham chiếu và ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung,

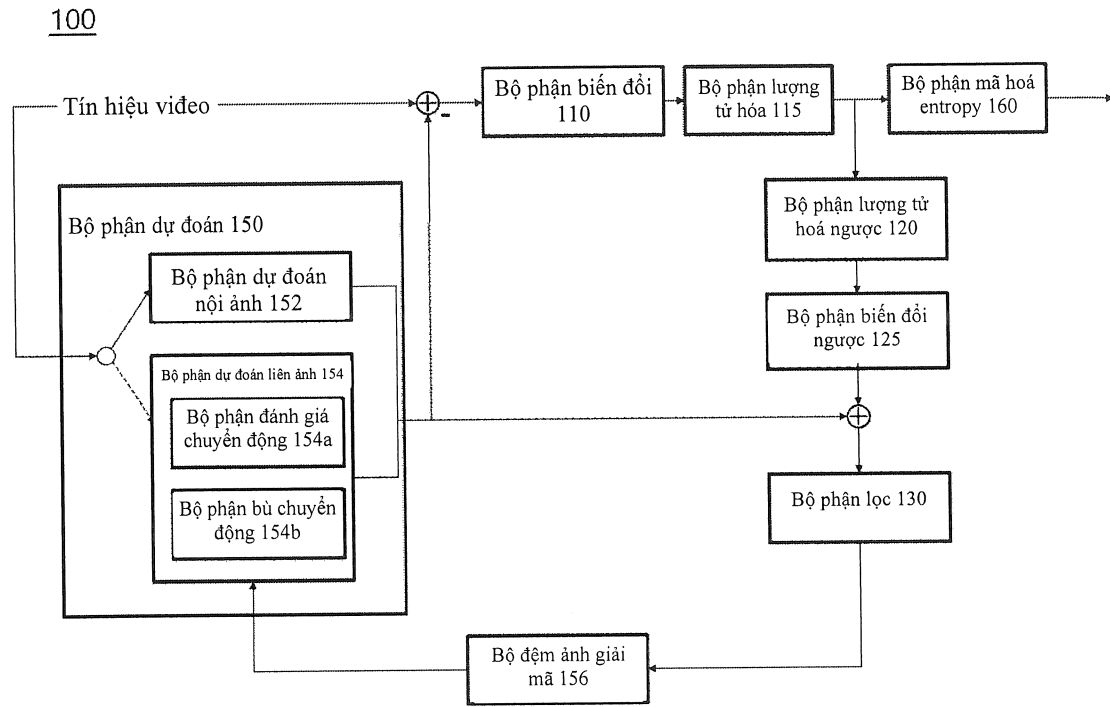
trong đó, số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung được xác định dựa vào tích của chỉ số dòng mẫu tham chiếu và tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại.

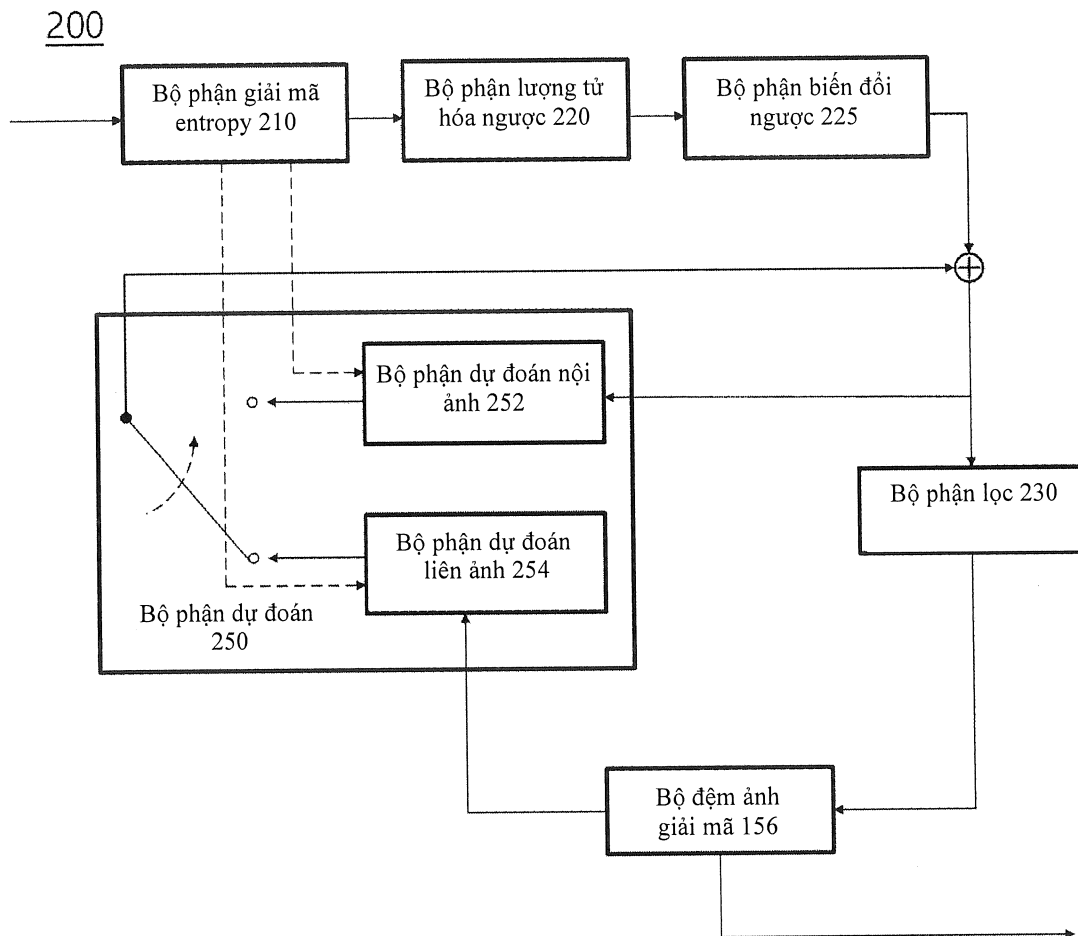
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung được xác định dựa vào phương trình được thể hiện dưới đây:

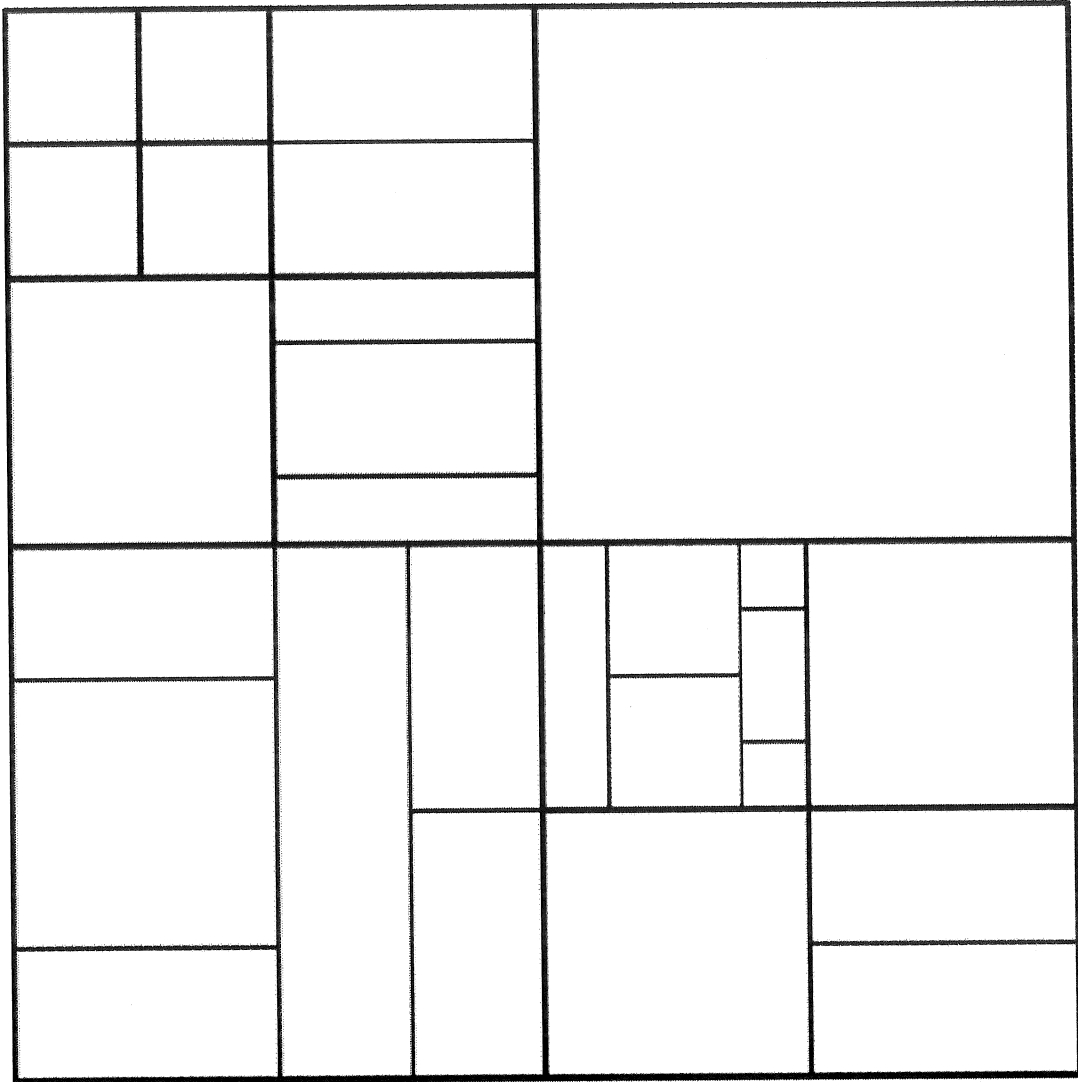
phương trình

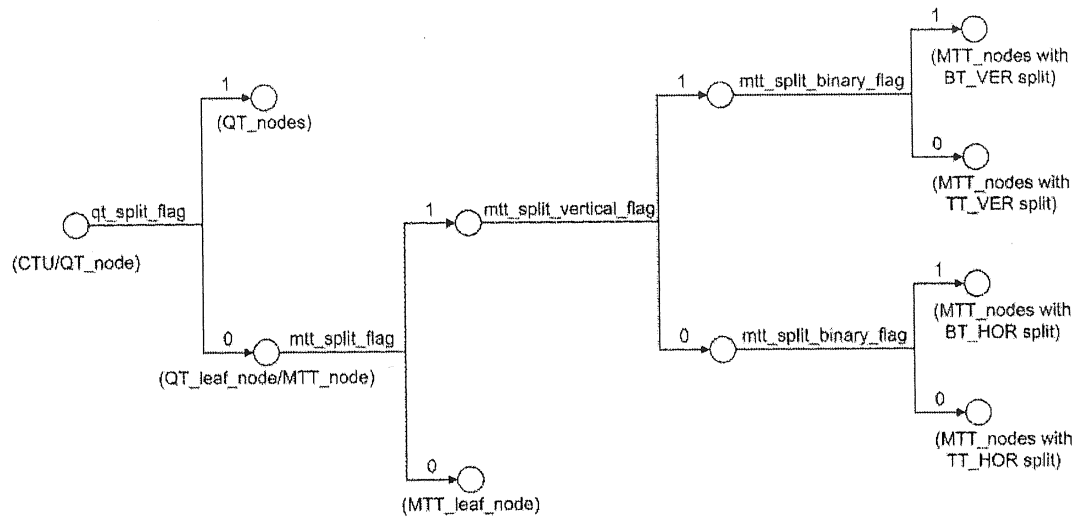
số lượng của ít nhất một mẫu tham chiếu bổ sung = chỉ số dòng mẫu tham chiếu x tỷ lệ của chiều rộng so với chiều cao của khối hiện tại + độ lệch

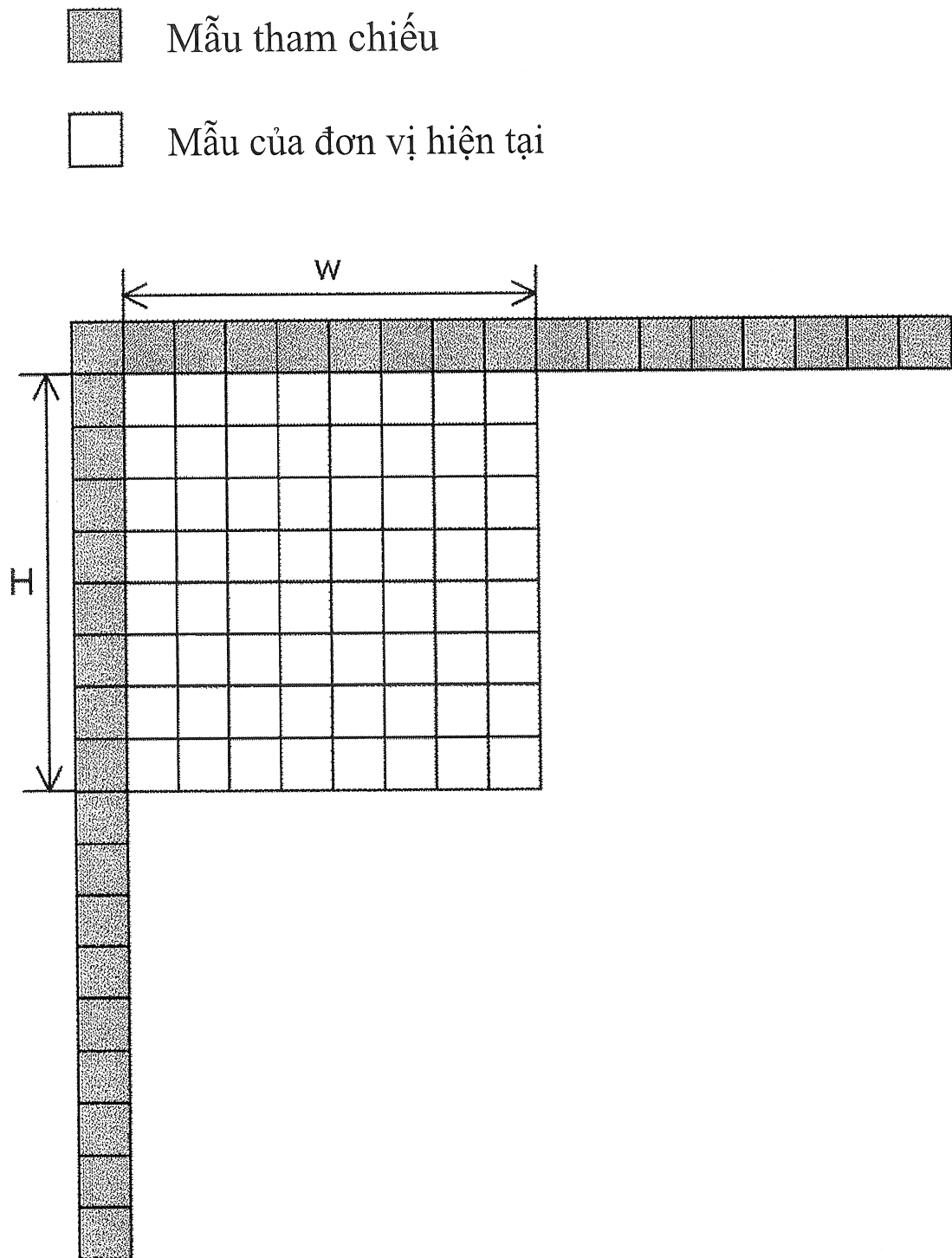
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó độ lệch bằng 1.

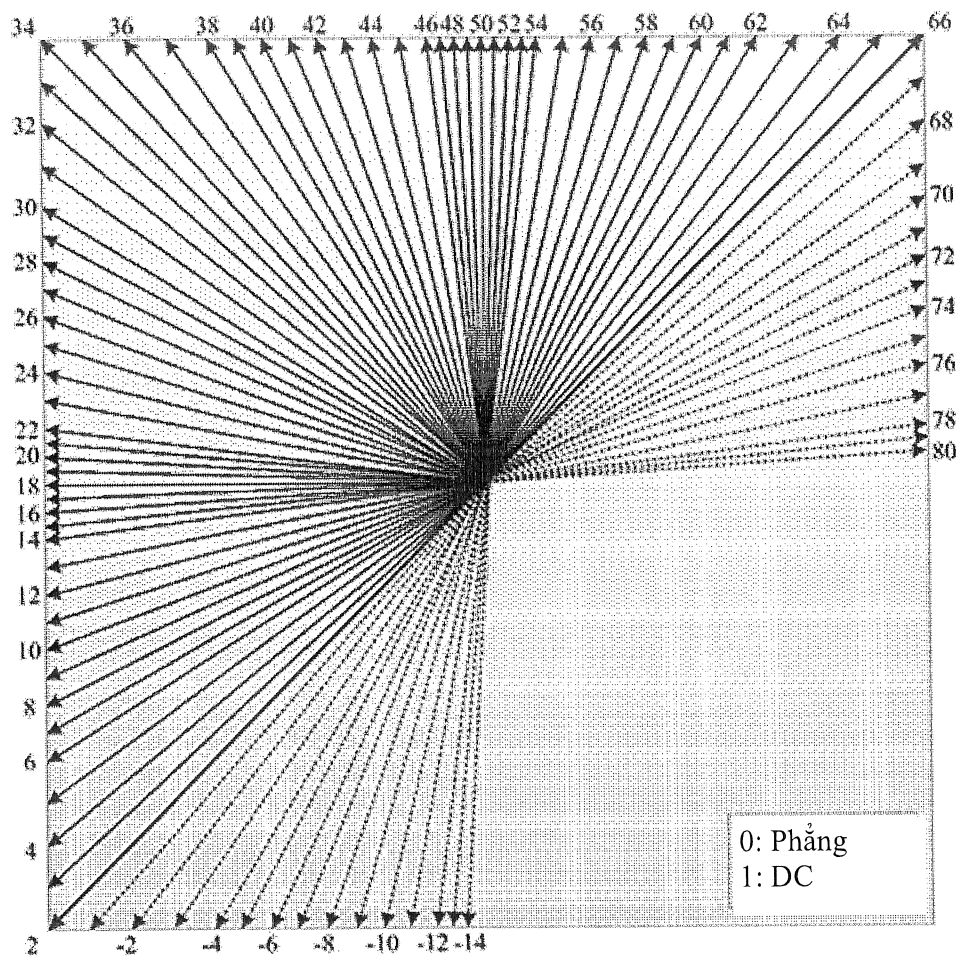
**FIG. 1**

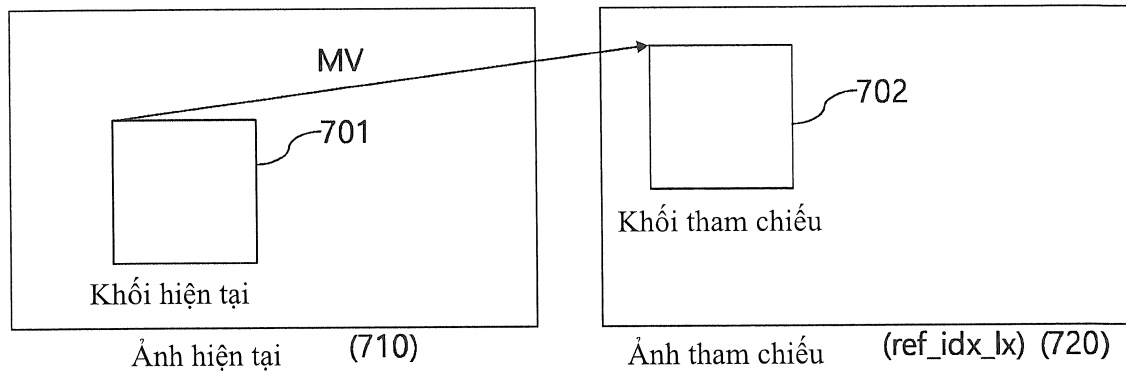
**FIG. 2**

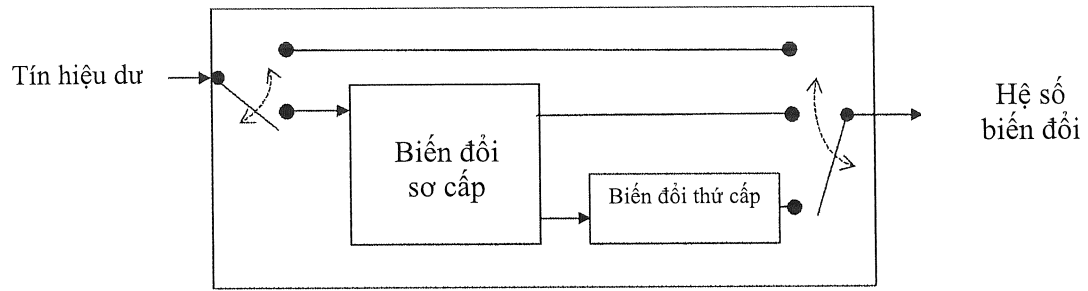
***FIG. 3***

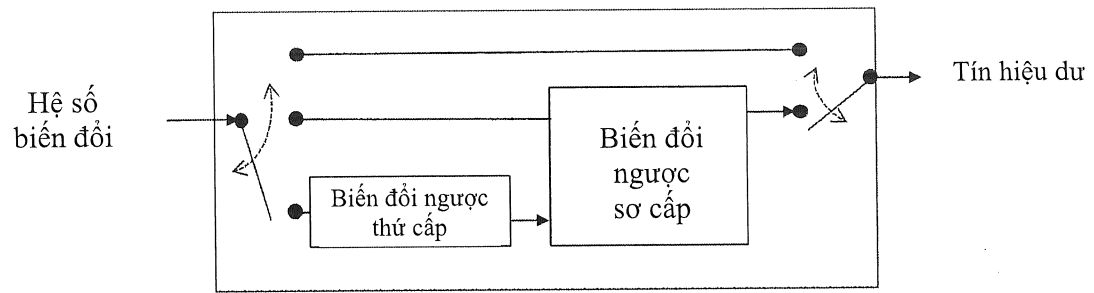
**FIG. 4**

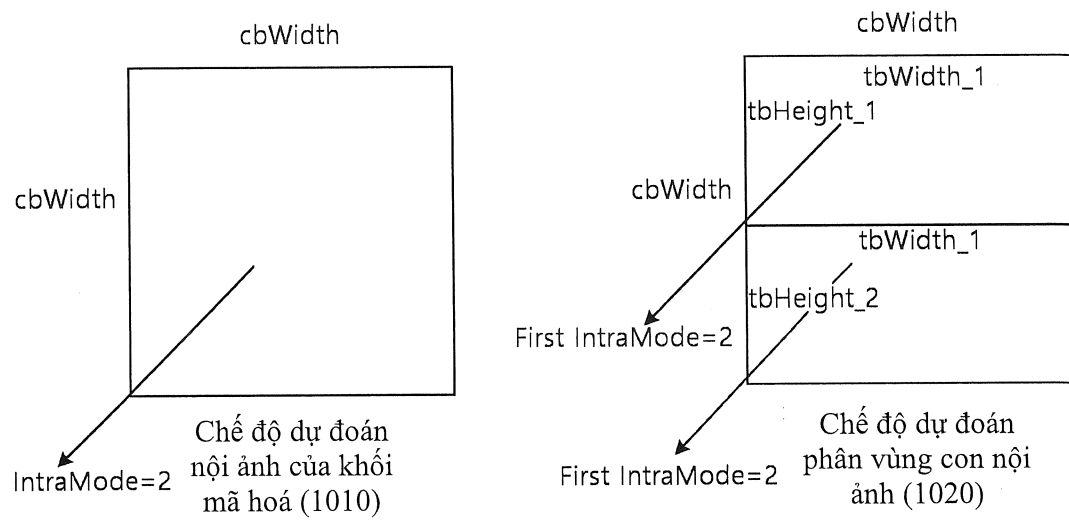
**FIG. 5**

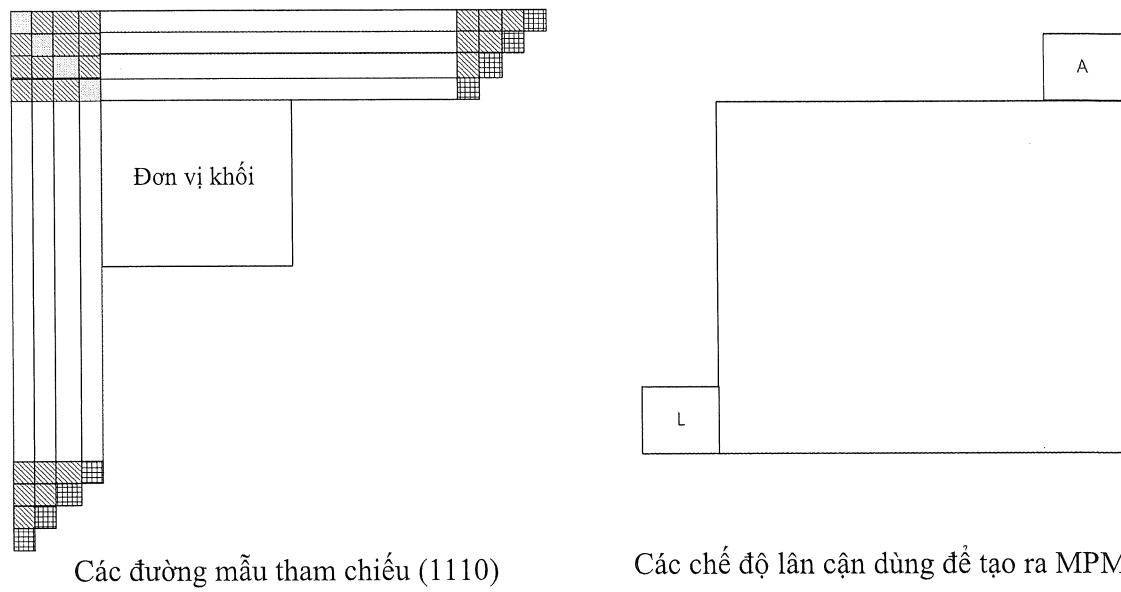
**FIG. 6**

**FIG. 7**

**FIG. 8**

**FIG. 9**

**FIG. 10**

**FIG. 11**

<code>coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {</code>	Ký hiệu
<code>if(tile_group_type != I) {</code>	
<code>if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)</code>	
<code>cu_skip_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)</code>	
<code>pred_mode_flag</code>	<code>ae(v)</code>
<code>}</code>	
<code>if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {</code>	
<code>if(sps_pcm_enabled_flag &&</code>	
<code>cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY &&</code>	
<code>cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)</code>	
<code>pcm_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(pcm_flag[x0][y0]) {</code>	
<code>while(!byte_aligned())</code>	
<code>pcm_alignment_zero_bit</code>	<code>f(1)</code>
<code>pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)</code>	
<code>} else {</code>	
<code>if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {</code>	
<code>if((y0 % CtbSizeY) > 0)</code>	
<code>intra_luma_ref_idx[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if((intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&</code>	
<code>(cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) &&</code>	
<code>(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))</code>	
<code>intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 &&</code>	
<code>cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)</code>	
<code>intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&</code>	
<code>intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)</code>	
<code>intra_luma_mpm_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])</code>	
<code>intra_luma_mpm_idx[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>else</code>	
<code>intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>}</code>	
<code>if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)</code>	
<code>intra_chroma_pred_mode[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>}</code>	
<code>} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */</code>	

Cấu trúc cú pháp của đơn vị mã hoá

FIG. 12

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu
...	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
intra_mode_Planar_flag[x0][y0]	ae(v)
If(Intra_mode_Planar_flag[x0][y0] == 0 && (y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY)	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	ae(v)
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0 && intra_mode_Planar_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	
...	

Cấu trúc cú pháp của đơn vị mã hoá

FIG. 13

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu
...	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
intra_mode_Planar_flag[x0][y0]	ae(v)
if(Intra_mode_Planar_flag[x0][y0] == 0 && (y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
if (intra_luma_ref_idx[x0][y0] = = 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY) && Intra_mode_Planar_flag[x0][y0] == 0)	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] = = 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] = = 0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] = = 0 && intra_mode_Planar_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	
...	

Cấu trúc cú pháp của đơn vị mã hoá

FIG. 14

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu
...	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag &&	
cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY &&	
cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
if((intra_luma_ref_idx[x0][y0] = = 0 &&	
(cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) &&	
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY)	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] = = 1 &&	
cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	
If(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra_mode_Planar_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] = = 0 &&	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] = = 0 &&	
intra_mode_Planar_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	
...	

Cấu trúc cú pháp của đơn vị mã hoá

FIG. 15

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu
if(tile_group_type != I) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
cu_skip_flag [x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
pred_mode_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag &&	
cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY &&	
cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx [x0][y0]	ae(v)
intra_mode_Planar_flag [x0][y0]	ae(v)
if (intra_luma_ref_idx[x0][y0] = = 0 &&	
(cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) &&	
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] = = 1 &&	
cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] = = 0 &&	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0 && intra_mode_Planar_flag[x0][y0] ==	
0)	
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	

FIG. 16

FIG. 17

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu
if(tile_group_type != 1) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
cu_skip_flag [x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
pred_mode_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag &&	
cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY &&	
cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra_mode_Planar_flag [x0][y0]	ae(v)
if (intra_luma_ref_idx[x0][y0] = = 0 &&	
(cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) &&	
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY)	
intra_subpartitions_mode_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] = = 1 &&	
cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_mode_Planar_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	

FIG. 18

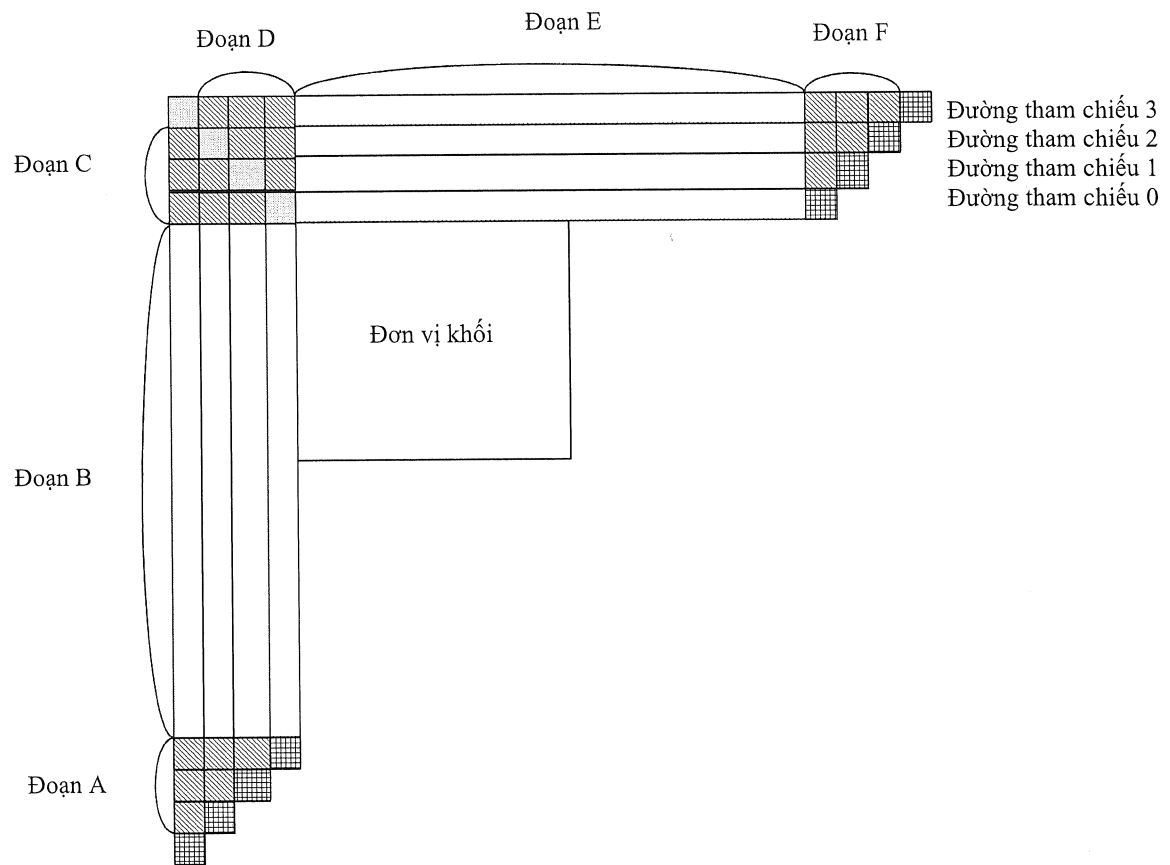
coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu
if(tile_group_type != 1) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
cu_skip_flag [x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
pred_mode_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
intra_mode_Planar_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_Planar_flag[x0][y0] == 0 && y0 % CtbSizeY > 0)	
intra_luma_ref_idx [x0][y0]	ae(v)
if((intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_mode_Planar_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]	ae(v)
}	
} if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	

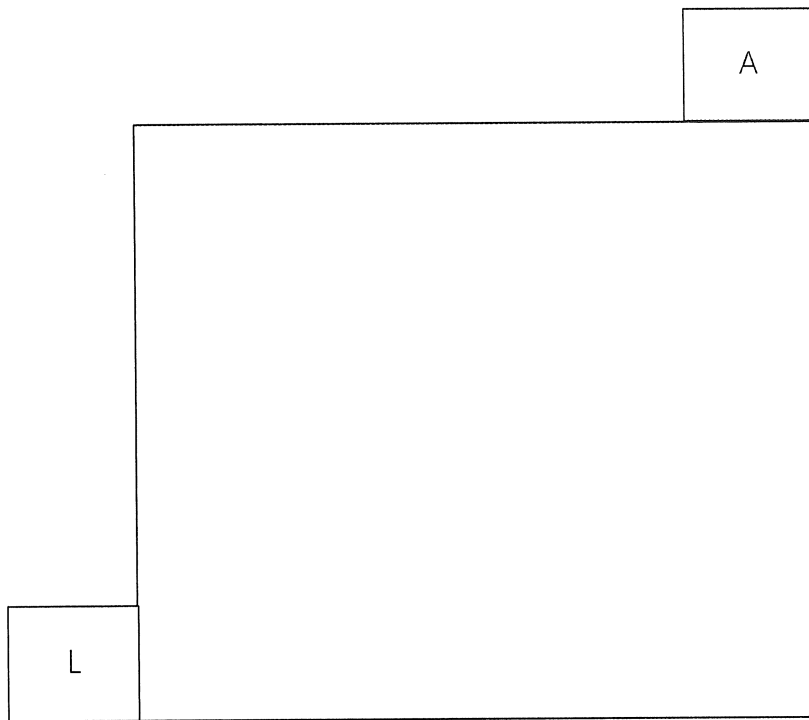
FIG. 19

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu
if(tile_group_type != I) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
pred_mode_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag	&&
cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY &&	&&
cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
if((intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0	&&
(cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) &&	&&
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY)	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 &&	&&
cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&	&&
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]) {	
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra_luma_planar_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_planar_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	
} else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	

Cấu trúc cú pháp của đơn vị mã hoá

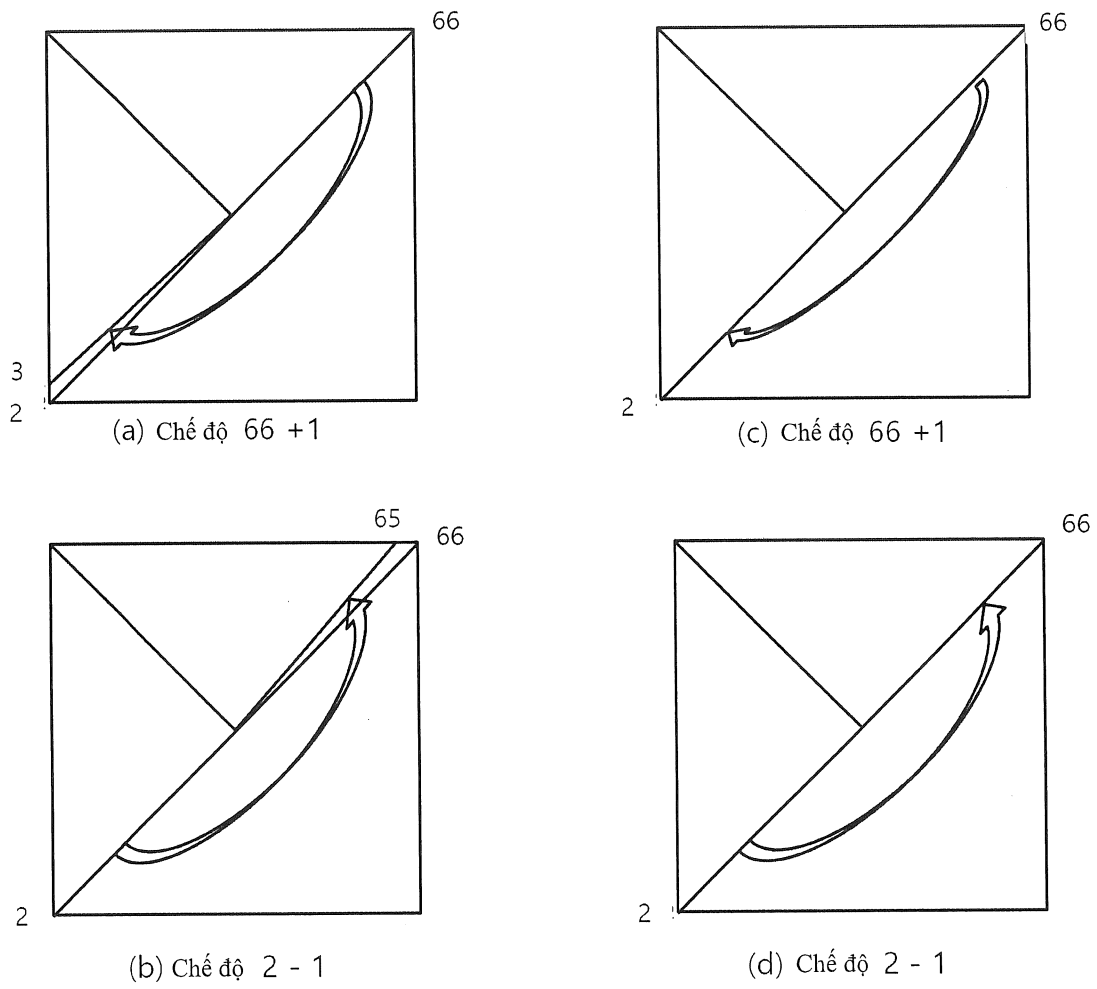
FIG. 20

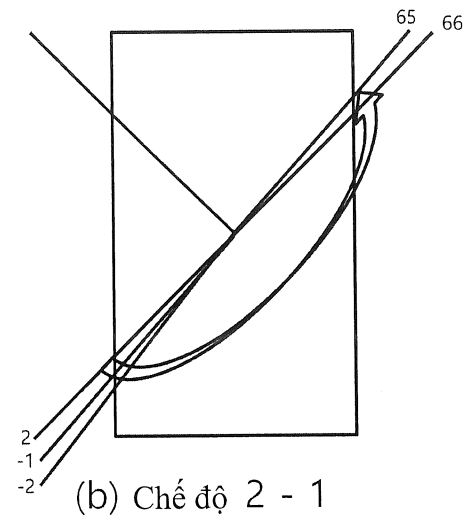
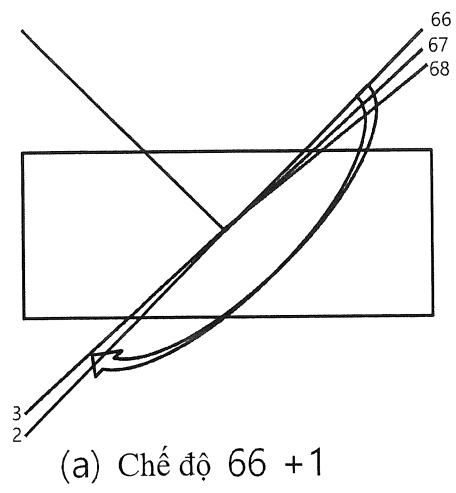
**FIG. 21**

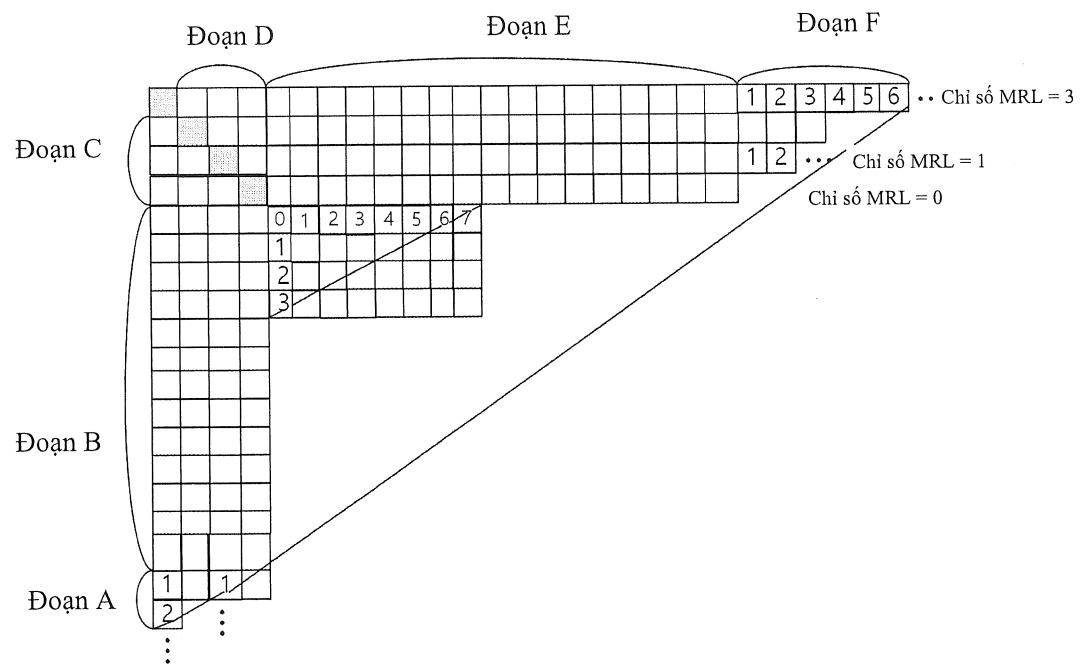


Các chế độ lân cận dùng để tạo ra MPM

FIG. 22

**FIG. 23**

**FIG. 24**

**FIG. 25**

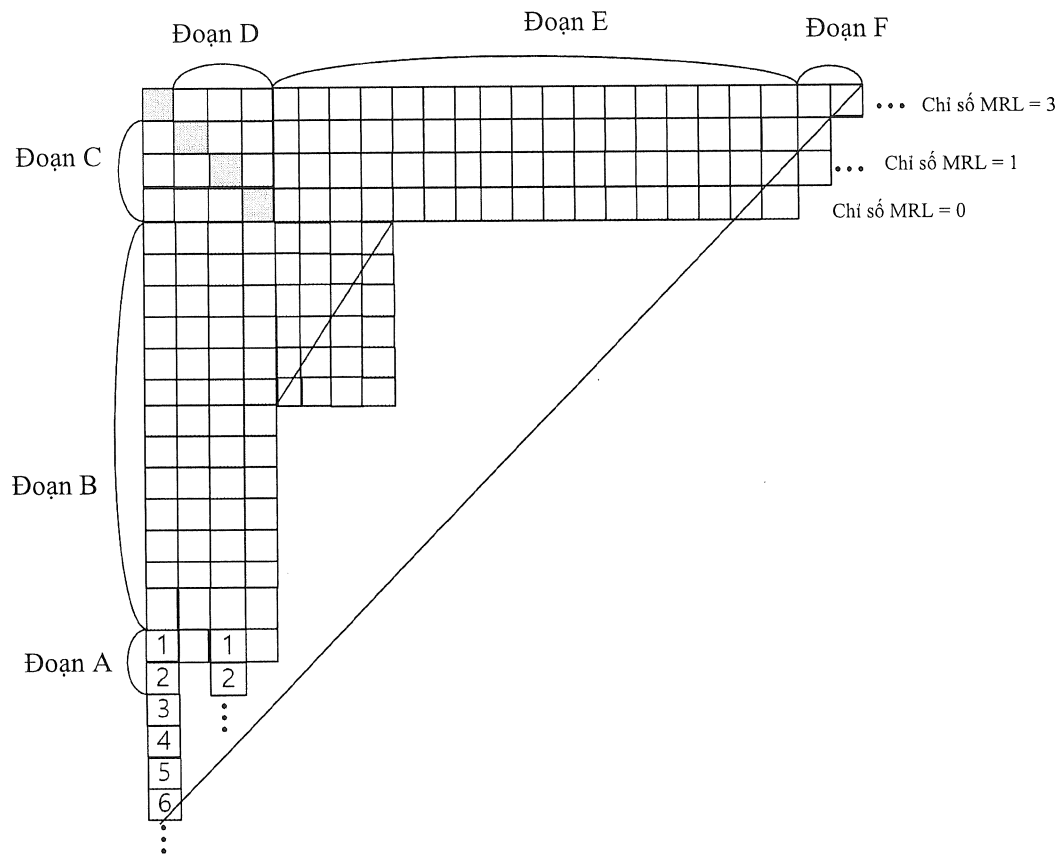
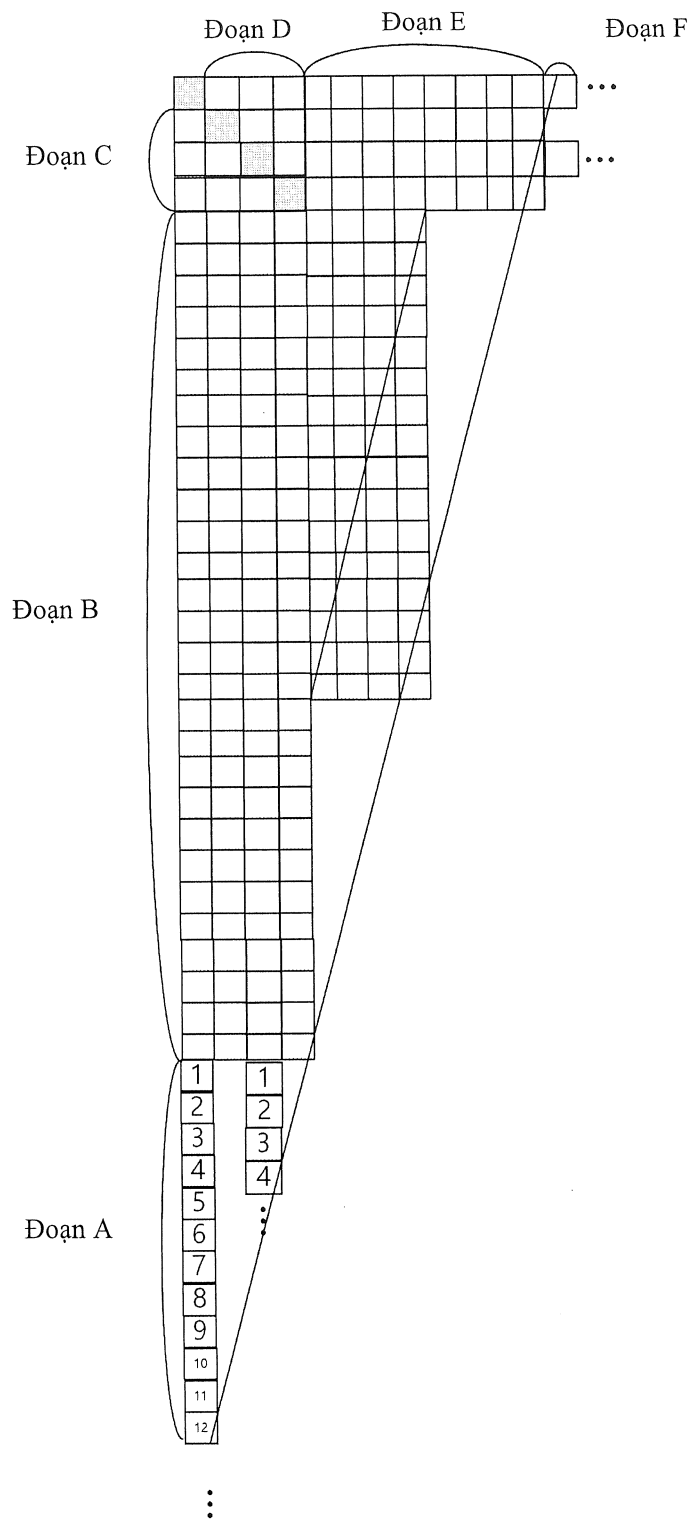


FIG. 26

**FIG. 27**