



(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)



1-0027133

(51)⁷ H04N 7/26; H04N 7/50; H04N 7/32

(13) B

(21) 1-2016-03451

(22) 17/10/2012

(62) 1-2014-01396

(86) PCT/KR2012/008481 17/10/2012

(87) WO 2013/058541 A1 25/04/2013

(30) 10-2011-0107098 19/10/2011 KR

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/08/2014 317A

(73) KT CORPORATION (KR)

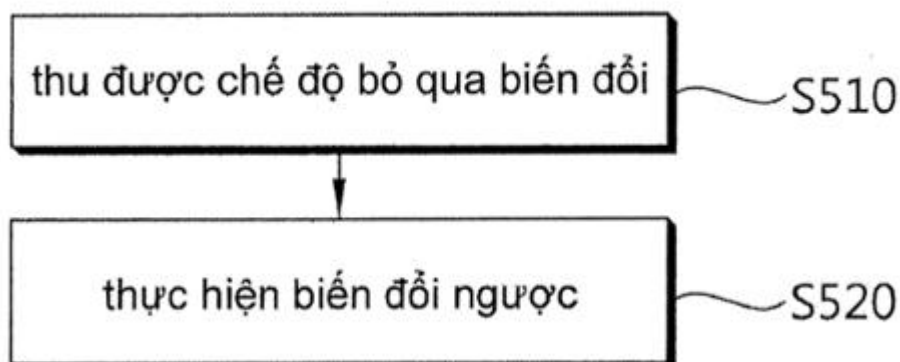
90 Buljeong-ro, Bundang-gu Seongnam-city, Kyeonggi-do 463-711, Republic of Korea

(72) LEE, Bae Keun (KR); KWON, Jae Cheol (KR); KIM, Joo Young (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ TÍN HIỆU VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video bao gồm các bước: quyết định chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ; quyết định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ từ các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi, theo chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ; và biến đổi ngược khối thành phần sắc độ trên cơ sở chế độ bỏ qua biến đổi được quyết định.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc xử lý video, và cụ thể hơn là sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp biến đổi video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các yêu cầu đối với các video có độ phân giải cao và chất lượng cao, như các video có độ nét cao (HD) và độ nét siêu cao (UHD), đang tăng lên.

Để tạo ra các video với độ phân giải cao hơn và chất lượng cao hơn, lượng dữ liệu video tăng lên. Do đó, chi phí truyền và lưu trữ dữ liệu video tăng lên để tạo ra các video chất lượng cao hơn so với các phương pháp xử lý dữ liệu video thông thường. Để giải quyết các vấn đề này mà xảy ra theo sự tăng lên của độ phân giải và chất lượng của dữ liệu video, các kỹ thuật nén video hiệu quả cao có thể được sử dụng.

Đối với việc nén dữ liệu video, các sơ đồ kỹ thuật khác nhau được sử dụng như dự đoán liên ảnh mà dự đoán các trị số điểm ảnh có trong ảnh hiện thời từ các ảnh khác, dự đoán trong ảnh mà dự đoán các trị số điểm ảnh có trong ảnh hiện thời nhờ sử dụng thông tin về các điểm ảnh khác trong ảnh hiện thời, và phương pháp mã hóa/giải mã entropi mà cấp phát các mã ngắn hơn cho các tín hiệu xảy ra hoặc xuất hiện thường xuyên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế nhằm đề xuất phương pháp mã hóa video và thiết bị mã hóa video để làm tăng chất lượng mã hóa video.

Sáng chế nhằm đề xuất phương pháp giải mã video và thiết bị giải mã video để làm tăng chất lượng giải mã video.

Sáng chế cũng nhằm đề xuất phương pháp biến đổi và thiết bị biến đổi để làm tăng chất lượng mã hóa video.

Sáng chế cũng nhằm đề xuất phương pháp biến đổi ngược và thiết bị biến

đổi ngược để làm tăng chất lượng giải mã video.

Bất kỳ sự thảo luận nào về các tài liệu, các hoạt động, các vật liệu, các thiết bị, các sản phẩm hoặc tương tự mà đã được bao gồm trong bản mô tả này không được coi là sự thừa nhận rằng bất kỳ hoặc tất cả các vấn đề này tạo nên một phần của cơ sở kỹ thuật đã biết hoặc là kiến thức chung thông thường trong lĩnh vực liên quan tới sáng chế vì nó đã tồn tại trước ngày ưu tiên của mỗi trong số các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Xuyên suốt bản mô tả này từ “bao gồm”, hoặc các biến thể chẳng hạn như bao hàm hoặc gồm có, sẽ được hiểu là nhằm bao hàm một thành phần, tổng thể hoặc bước hoặc nhóm các thành phần, các tổng thể hoặc các bước được nêu, nhưng không loại trừ thành phần, tổng thể, bước hoặc nhóm của các thành phần, các tổng thể hoặc các bước khác.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã, dựa vào mã hóa tổn hao, tín hiệu video có khối hiện thời cần được giải mã bằng thiết bị giải mã, bao gồm các bước:

thu nhận, từ tín hiệu video, các hệ số dư liên quan đến khối hiện thời, cờ bỏ qua biến đổi thứ nhất liên quan đến các thành phần độ chói (luma) của khối hiện thời và cờ bỏ qua biến đổi thứ hai liên quan đến các thành phần sắc độ (chroma) của khối hiện thời, trong đó các hệ số dư bao gồm các hệ số dư thứ nhất liên quan đến các thành phần độ chói của khối hiện thời và các hệ số dư thứ hai liên quan đến các thành phần sắc độ của khối hiện thời;

thực hiện việc lượng tử hóa ngược trên các hệ số dư thứ nhất và các hệ số dư thứ hai của khối hiện thời;

thu nhận các mẫu dư của khối hiện thời bằng cách thực hiện có lựa chọn việc biến đổi ngược đối với các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất thu được từ việc lượng tử hóa ngược các hệ số dư thứ nhất và các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai thu được từ việc lượng tử hóa ngược các hệ số dư thứ hai, trong đó cờ bỏ qua biến đổi thứ nhất định rõ xem liệu việc biến đổi ngược được thực hiện hay được bỏ qua trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất thu được từ việc lượng tử hóa ngược các hệ số dư thứ nhất, và cờ

bỏ qua biến đổi thứ hai định rõ xem liệu việc biến đổi ngược được thực hiện hay được bỏ qua trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai thu được từ việc lượng tử hóa ngược các hệ số dư thứ hai, trong đó việc xác định bỏ qua việc biến đổi ngược trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất độc lập với việc xác định bỏ qua việc biến đổi ngược trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai, và trong đó khi cờ bỏ qua biến đổi thứ nhất định rõ rằng việc biến đổi ngược được bỏ qua trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất, thì các mẫu dư của các thành phần độ chói của khối hiện thời thu được bằng cách định tỷ lệ các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất, và khi cờ bỏ qua biến đổi thứ hai định rõ rằng việc biến đổi ngược được bỏ qua trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai, các mẫu dư của các thành phần sắc độ của khối hiện thời thu được bằng cách định tỷ lệ các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai;

thực hiện việc dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán báo liên ảnh cho khối hiện thời; và tái cấu trúc khối hiện thời bằng cách sử dụng các mẫu dư và các mẫu dự đoán thu được bằng cách thực hiện việc dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán liên ảnh.

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video. Phương pháp giải mã video có thể bao gồm bước xác định chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ (chroma), bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi (TSM) của khối thành phần sắc độ, trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi, dựa trên chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ; và bước thực hiện biến đổi ngược trên khối thành phần sắc độ dựa trên chế độ bỏ qua biến đổi được xác định. Các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ biến đổi hai chiều (2D) để thực hiện cả biến đổi ngang và biến đổi dọc, chế độ biến đổi ngang để thực hiện biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc để thực hiện biến đổi dọc và chế độ không biến đổi để không thực hiện biến đổi.

Khi chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ liên ảnh, bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ có thể bao gồm bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần độ chói

(luma) tương ứng với khối thành phần sắc độ làm chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ.

Khi chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ dự đoán trong ảnh, bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ có thể bao gồm bước xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối thành phần sắc độ, và xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được xác định.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ DM, bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ có thể bao gồm bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần độ chói tương ứng với khối thành phần sắc độ làm chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ, và chế độ DM có thể là chế độ trong đó chế độ dự đoán trong ảnh của khối thành phần độ chói được sử dụng làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối thành phần sắc độ.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ ngang, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi ngang.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ dọc, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang và chế độ không biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi dọc.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ DC, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D và chế độ không biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi ngang và chế độ biến đổi dọc.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ LM, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D và chế độ không biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi ngang và chế độ biến đổi dọc, và chế độ LM có thể là chế độ trong đó trị số điểm ảnh được dự đoán của thành phần sắc độ được xác định dựa trên trị số điểm ảnh của thành phần độ

chói.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video. Thiết bị giải mã video này có thể bao gồm môđun dự đoán được tạo cấu hình để xác định chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ, và môđun biến đổi ngược được tạo cấu hình để xác định chế độ bỏ qua biến đổi (TSM) của khối thành phần sắc độ, trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi, dựa trên chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ và để thực hiện biến đổi ngược trên khối thành phần sắc độ dựa trên chế độ bỏ qua biến đổi được xác định. Các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ biến đổi hai chiều (2D) để thực hiện cả biến đổi ngang và biến đổi dọc, chế độ biến đổi ngang để thực hiện biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc để thực hiện biến đổi dọc và chế độ không biến đổi để không thực hiện biến đổi.

Một phương án khác nữa của sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video. Phương pháp mã hóa video có thể bao gồm bước xác định chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ, bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi (TSM) của khối thành phần sắc độ, trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi, dựa trên chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ, và bước thực hiện biến đổi trên khối thành phần sắc độ dựa trên chế độ bỏ qua biến đổi được xác định. Các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ biến đổi hai chiều (2D) để thực hiện cả biến đổi ngang và biến đổi dọc, chế độ biến đổi ngang để thực hiện biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc để thực hiện biến đổi dọc và chế độ không biến đổi để không thực hiện biến đổi.

Khi chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ liên ảnh, bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ có thể bao gồm bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần độ chói tương ứng với khối thành phần sắc độ làm chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ.

Khi chế độ dự đoán của khối thành phần sắc độ là chế độ dự đoán trong ảnh, bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ có thể bao gồm bước xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối thành phần sắc độ, và xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ dựa trên chế độ dự

đoán trong ảnh được xác định.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ DM, bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ có thể bao gồm bước xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần độ chói tương ứng với khối thành phần sắc độ làm chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ, và chế độ DM có thể là chế độ trong đó chế độ dự đoán trong ảnh của khối thành phần độ chói được sử dụng làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối thành phần sắc độ.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ ngang, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi ngang.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ dọc, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang và chế độ không biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi dọc.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ DC, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D và chế độ không biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi ngang và chế độ biến đổi dọc.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh được xác định của khối thành phần sắc độ là chế độ LM, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D và chế độ không biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi ngang và chế độ biến đổi dọc, và chế độ LM có thể là chế độ trong đó trị số điểm ảnh được dự đoán của thành phần sắc độ được xác định dựa trên trị số điểm ảnh của thành phần độ chói.

Một phương án khác nữa của sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video. Thiết bị mã hóa video có thể bao gồm môđun dự đoán được tạo cấu hình để xác định chế độ dự đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ, và môđun biến đổi được tạo cấu hình để xác định chế độ bỏ qua biến đổi (TSM) của khối thành phần sắc độ, trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi, dựa trên chế độ dự

đoán tương ứng với khối thành phần sắc độ và để thực hiện biến đổi trên khối thành phần sắc độ dựa trên chế độ bỏ qua biến đổi được xác định. Các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ biến đổi hai chiều (2D) để thực hiện cả biến đổi ngang và biến đổi dọc, chế độ biến đổi ngang để thực hiện biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc để thực hiện biến đổi dọc và chế độ không biến đổi để không thực hiện biến đổi.

Hiệu quả của sáng chế

Theo phương pháp mã hóa video của sáng chế, chất lượng mã hóa video có thể được nâng cao.

Theo phương pháp giải mã video của sáng chế, chất lượng giải mã video có thể được nâng cao.

Theo phương pháp biến đổi/biến đổi ngược của sáng chế, chất lượng mã hóa/giải mã video có thể được nâng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

Fig.3 minh họa sơ lược phương pháp biến đổi dựa trên chế độ biến đổi theo phương án ví dụ của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ minh họa sơ lược quy trình biến đổi của thiết bị mã hóa theo phương án ví dụ của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ minh họa sơ lược quy trình biến đổi ngược của thiết bị giải mã theo phương án ví dụ của sáng chế.

Fig.6 minh họa phương pháp xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ.

Fig.7 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp mã hóa theo phương án ví dụ của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp giải mã theo phương án ví

dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù các bộ phận được minh họa trên các hình vẽ được thể hiện một cách độc lập để biểu thị các chức năng phân biệt khác nhau trong thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã video, nhưng cấu hình này không thể hiện rằng mỗi bộ phận được cấu thành bởi thành phần phần cứng hoặc thành phần phần mềm riêng biệt. Điều này có nghĩa là, các bộ phận được bố trí độc lập để thuận tiện cho việc mô tả, trong đó ít nhất hai bộ phận có thể được kết hợp thành một bộ phận, hoặc một bộ phận có thể được chia thành nhiều bộ phận để thực hiện các chức năng. Cần lưu ý rằng các phương án trong đó một số bộ phận được tích hợp vào một bộ phận được kết hợp và/hoặc một bộ phận được chia thành nhiều bộ phận riêng biệt nằm trong phạm vi của sáng chế mà không trệtch khỏi bản chất của sáng chế.

Dưới đây, các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ thể hiện các bộ phận giống nhau, và các phần mô tả lặp lại của các bộ phận giống nhau sẽ được bỏ qua ở đây.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video theo phương án ví dụ của sáng chế. Trên Fig.1, thiết bị mã hóa video có thể bao gồm môđun chia ảnh 110, môđun dự đoán liên ảnh 120, môđun dự đoán trong ảnh 125, môđun biến đổi 130, môđun lượng tử hóa 135, môđun giải lượng tử hóa 140, môđun biến đổi ngược 145, môđun lọc 150, bộ nhớ 155, môđun bố trí lại 160 và môđun mã hóa entrôpi 165.

Môđun chia ảnh 110 có thể chia ảnh đầu vào hiện thời thành một hoặc nhiều đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa (CU) là đơn vị xử lý mã hóa trong thiết bị mã hóa video và có thể được chia đệ quy với thông tin chiều sâu dựa trên cấu trúc cây tứ phân. CU có thể có các kích cỡ khác nhau là 8x8, 16x16, 32x32 và 64x64. CU có kích cỡ tối đa có thể được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU), và CU có kích cỡ tối thiểu là đơn vị mã hóa nhỏ nhất (SCU).

Hơn nữa, môđun chia ảnh 110 có thể chia CU để tạo ra đơn vị dự đoán (PU) và đơn vị biến đổi (TU). PU có thể nhỏ hơn hoặc giống CU, và có thể

không nhất thiết phải là hình lập phương mà có thể là hình hộp chữ nhật.

Thông thường, sự dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện theo đơn vị của các khối $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Ở đây, N là số tự nhiên thể hiện số lượng điểm ảnh, và $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$ có thể thể hiện kích cỡ PU (và/hoặc chế độ chia). Hơn nữa, sự dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện theo đơn vị của các khối $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Ở đây, N là số tự nhiên thể hiện số lượng điểm ảnh, và $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$ có thể thể hiện kích cỡ PU (và/hoặc chế độ chia). Hơn nữa, sự dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện theo đơn vị là $2N_x \times N_U$, $2N_x \times N_D$, $nL_x \times 2N$ hoặc $nR_x \times 2N$ PU, ngoài $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$ PU, để nâng cao hiệu quả khi dự đoán liên ảnh. Ở đây, $2N_x \times N_U$, $2N_x \times N_D$, $nL_x \times 2N$ hoặc $nR_x \times 2N$ có thể thể hiện kích cỡ PU (và/hoặc chế độ chia). Trong các chế độ chia $2N_x \times N_U$ và $2N_x \times N_D$, PU có thể có kích cỡ là $2N_x(1/2)N$ hoặc $2N_x(3/2)N$, trong khi trong các chế độ chia $nL_x \times 2N$ và $nR_x \times 2N$, PU có thể có kích cỡ là $(1/2)N_x \times 2N$ hoặc $(3/2)N_x \times 2N$.

Trong chế độ dự đoán liên ảnh, môđun dự đoán liên ảnh 120 có thể thực hiện ước lượng chuyển động (ME) và bù chuyển động (MC). Môđun dự đoán liên ảnh 120 có thể tạo ra khối dự đoán dựa trên thông tin về ít nhất một ảnh trong số các ảnh trước và sau của ảnh hiện thời.

Môđun dự đoán liên ảnh 120 có thể thực hiện ước lượng chuyển động dựa trên khối đích dự đoán được chia và ít nhất một khối tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ 155. Môđun dự đoán liên ảnh 120 có thể tạo ra thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động (MV), chỉ số khối tham chiếu và chế độ dự đoán làm kết quả ước lượng chuyển động.

Hơn nữa, môđun dự đoán liên ảnh 120 có thể thực hiện bù chuyển động nhờ sử dụng thông tin chuyển động và khối tham chiếu. Ở đây, môđun dự đoán liên ảnh 120 có thể tạo ra và đưa ra khối dự đoán tương ứng với khối đầu vào từ khối tham chiếu.

Trong chế độ dự đoán trong ảnh, môđun dự đoán trong ảnh 125 có thể tạo ra khối dự đoán dựa trên thông tin về điểm ảnh bên trong ảnh hiện thời. Trong chế độ dự đoán trong ảnh, môđun dự đoán trong ảnh 125 có thể thực hiện dự đoán đối với khối hiện thời dựa trên khối đích dự đoán và khối được tái cấu trúc

được tái cấu trúc trước thông qua biến đổi và lượng tử hóa. Ở đây, khối được tái cấu trúc có thể là ảnh được tái cấu trúc mà đã không được thực hiện lọc.

Trong chế độ dự đoán liên ảnh hoặc chế độ dự đoán trong ảnh được mô tả trên đây, sự dự đoán có thể được thực hiện trên khối đích dự đoán để tạo ra khối dự đoán. Ở đây, khối dư có thể được tạo ra dựa trên trị số chênh lệch giữa khối đích dự đoán và khối dự đoán được tạo ra.

Môđun biến đổi 130 có thể biến đổi khối dư theo mỗi TU để tạo ra hệ số biến đổi. TU có thể có cấu trúc cây nằm trong các kích cỡ tối đa và tối thiểu. Nó có thể được chỉ báo thông qua cờ liệu khối hiện thời có được chia thành các khối con bởi mỗi TU hay không. Môđun biến đổi 130 có thể thực hiện biến đổi nhờ sử dụng biến đổi cosin rời rạc (DCT) và/hoặc biến đổi sin rời rạc (DST).

Môđun lượng tử hóa 135 có thể lượng tử hóa hệ số được biến đổi bởi môđun biến đổi 130. Hệ số lượng tử hóa có thể thay đổi theo khối hoặc tầm quan trọng của ảnh. Hệ số biến đổi lượng tử hóa có thể được cung cấp tới môđun bố trí lại 160 và môđun giải lượng tử hóa 140.

Môđun bố trí lại 160 có thể bố trí khối hai chiều của các hệ số biến đổi lượng tử hóa thành vectơ một chiều của các hệ số biến đổi bằng cách quét để nâng cao hiệu quả mã hóa entropi. Môđun bố trí lại 160 có thể thay đổi thứ tự quét dựa trên các thống kê ngẫu nhiên để nâng cao hiệu quả mã hóa entropi.

Môđun mã hóa entropi 165 có thể mã hóa entropi các trị số thu được bởi môđun bố trí lại 160. Khi mã hóa entropi, trị số phần tử cú pháp xảy ra thường xuyên hơn có thể được cấp phát từ mã của các số bit nhỏ hơn, trong khi trị số phần tử cú pháp xảy ra ít thường xuyên hơn có thể được cấp phát từ mã của các số bit lớn hơn. Vì vậy, kích cỡ của chuỗi bit dùng cho các ký hiệu sẽ được mã hóa có thể được làm giảm để nâng cao hiệu quả nén mã hóa video. Các phương pháp mã hóa khác nhau, như mã hóa số mũ Golomb, mã hóa chiều dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding - CAVLC) và/hoặc mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC), có thể được sử dụng để mã hóa entropi. Thông tin được mã hóa có thể được tạo thành dòng bit nén và được truyền thông qua lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer - NAL) hoặc được lưu trữ.

Môđun giải lượng tử hóa 140 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bởi môđun lượng tử hóa 135, và môđun biến đổi ngược 145 có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi được giải lượng tử hóa để tạo ra khối dư được tái cấu trúc. Khối dư được tái cấu trúc có thể được kết hợp với khối dư đoán được tạo ra bởi môđun dự đoán liên ảnh 120 hoặc môđun dự đoán trong ảnh 125 để tạo ra khối được tái cấu trúc. Khối được tái cấu trúc có thể được cung cấp tới môđun dự đoán trong ảnh 125 và môđun lọc 150.

Môđun lọc 150 có thể lọc khối dư được tái cấu trúc nhờ sử dụng bộ lọc giải khối, dịch vị thích ứng mẫu (SAO) và/hoặc bộ lọc vòng kín thích ứng (ALF). Bộ lọc giải khối có thể lọc khối được tái cấu trúc để loại bỏ méo trên các biên giữa các khối xảy ra khi mã hóa và giải mã. SAO là quy trình lọc vòng kín được thực hiện trên khối dư mà bộ lọc giải khối được áp dụng để bù độ chênh lệch dịch vị so với ảnh gốc bằng một điểm ảnh. Dịch vị dải và dịch vị biên có thể được áp dụng thông qua SAO. Dịch vị dải có thể chia điểm ảnh thành 32 dải theo cường độ và áp dụng các dịch vị vào hai nhóm được chia là 16 dải trên vùng biên và 16 dải ở vùng trung tâm. ALF có thể thực hiện lọc để tối thiểu hóa lỗi giữa khối đích dự đoán và khối được tái cấu trúc cuối cùng. ALF có thể thực hiện lọc dựa trên trị số thu được bằng cách so sánh khối được tái cấu trúc được lọc bởi bộ lọc giải khối với khối đích dự đoán hiện thời, và thông tin hệ số lọc trên ALF có thể được tải lên trên phần đầu lát và được truyền từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã.

Bộ nhớ 155 có thể lưu trữ khối được tái cấu trúc cuối cùng qua môđun lọc 150, và khối được tái cấu trúc cuối cùng có thể được cung cấp tới môđun dự đoán liên ảnh 120 đang thực hiện dự đoán liên ảnh.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video theo phương án ví dụ của sáng chế. Trên Fig.2, thiết bị giải mã video có thể bao gồm môđun giải mã entropi 210, môđun bố trí lại 215, môđun giải lượng tử hóa 220, môđun biến đổi ngược 225, môđun dự đoán liên ảnh 230, môđun dự đoán trong ảnh 235, môđun lọc 240 và bộ nhớ 245.

Môđun giải mã entropi 210 có thể nhận dòng bit nén có NAL. Môđun giải mã entropi 210 có thể giải mã entropi dòng bit nhận được, và cũng giải mã

entropi chế độ dự đoán và thông tin vector chuyển động nếu dòng bit bao gồm chế độ dự đoán và thông tin vector chuyển động. Khi việc giải mã entropi được sử dụng, trị số phần tử cú pháp xảy ra thường xuyên hơn có thể được cấp phát từ mã của các số bit nhỏ hơn, trong khi trị số phần tử cú pháp xảy ra ít thường xuyên hơn có thể được cấp phát từ mã của các số bit lớn hơn. Vì vậy, kích cỡ của chuỗi bit dùng cho các ký hiệu sẽ được mã hóa có thể được làm giảm để nâng cao hiệu quả nén mã hóa video.

Hệ số biến đổi hoặc tín hiệu dư được giải mã entropi có thể được cung cấp tới môđun bố trí lại 215. Môđun bố trí lại 215 có thể quét ngược hệ số biến đổi hoặc tín hiệu dư được giải mã để tạo ra khối 2D của các hệ số biến đổi.

Môđun giải lượng tử hóa 220 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được bố trí lại. Môđun biến đổi ngược 225 có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi được giải lượng tử hóa để tạo ra khối dư.

Khối dư có thể được kết hợp với khối dự đoán được tạo ra bởi môđun dự đoán liên ảnh 230 hoặc môđun dự đoán trong ảnh 235 để tạo ra khối được tái cấu trúc. Khối được tái cấu trúc có thể được cung cấp tới môđun dự đoán trong ảnh 235 và môđun lọc 240. Môđun dự đoán liên ảnh 230 và môđun dự đoán trong ảnh 235 thực hiện các thao tác giống hoặc tương đương với các thao tác của môđun dự đoán liên ảnh 120 và môđun dự đoán trong ảnh 125 của thiết bị mã hóa video, và vì vậy, các phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua ở đây.

Môđun lọc 240 có thể lọc khối được tái cấu trúc nhờ sử dụng bộ lọc giải khối, SAO và/hoặc ALF. Bộ lọc giải khối có thể lọc khối được tái cấu trúc để loại bỏ méo trên biên giữa các khối mà xảy ra khi mã hóa và giải mã. SAO có thể được áp dụng cho khối được tái cấu trúc được lọc bởi bộ lọc giải khối theo đơn vị điểm ảnh để làm giảm chênh lệch với ảnh gốc. ALF có thể lọc khối được tái cấu trúc thông qua SAO để tối thiểu hóa lỗi giữa khối đích dự đoán và khối được tái cấu trúc cuối cùng.

Bộ nhớ 245 có thể lưu trữ khối được tái cấu trúc cuối cùng thu được thông qua môđun lọc 240, và khối được tái cấu trúc cuối cùng được lưu trữ có thể được cung cấp tới môđun dự đoán liên ảnh 230 đang thực hiện dự đoán liên ảnh.

Dưới đây, khối có thể tham chiếu đến đơn vị xử lý để mã hóa và giải mã

video. Vì vậy, trong phần mô tả này, khối có thể có nghĩa là CU, PU hoặc TU.

Thông thường, tín hiệu video có thể bao gồm các tín hiệu định rõ lượng của ba màu cơ bản của các thành phần của ánh sáng. Ba màu của các tín hiệu có thể được biểu diễn bởi đỏ (R), lục (G) và lam (B). Để làm giảm tải tần số được sử dụng cho việc xử lý video, các tín hiệu R, G và B có thể được biến đổi thành các tín hiệu độ chói và sắc độ tương đương với các tín hiệu R, G và B. Ở đây, tín hiệu video có thể bao gồm một tín hiệu độ chói và hai tín hiệu sắc độ. Ở đây, tín hiệu độ chói là thành phần thể hiện độ chói của màn hình, trong khi tín hiệu sắc độ là thành phần thể hiện màu của màn hình. Tín hiệu độ chói có thể được biểu diễn bởi Y, trong khi các tín hiệu sắc độ có thể được biểu diễn bởi C.

Do mắt người nhạy cảm với tín hiệu độ chói nhưng không nhạy cảm với các tín hiệu sắc độ, một ảnh hoặc khối có thể bao gồm số lượng điểm ảnh của thành phần sắc độ ít hơn so với các điểm ảnh của thành phần độ chói.

Trong định dạng video 4:2:0, số lượng điểm ảnh của khối thành phần sắc độ có thể bằng $1/2$ của số lượng điểm ảnh của khối thành phần độ chói theo chiều ngang và bằng $1/2$ của số lượng điểm ảnh của thành phần độ chói theo chiều dọc. Trong định dạng video 4:2:2, số lượng điểm ảnh của khối thành phần sắc độ có thể bằng $1/2$ của số lượng điểm ảnh của khối thành phần độ chói theo chiều ngang và bằng số lượng điểm ảnh của thành phần độ chói theo chiều dọc. Trong định dạng video 4:4:4, số lượng điểm ảnh của khối thành phần sắc độ có thể giống như số lượng điểm ảnh của khối thành phần độ chói cả theo chiều ngang và theo chiều dọc.

Như được mô tả trên đây có dựa trên Fig.1 và Fig.2, thiết bị mã hóa có thể thực hiện biến đổi trên khối dư bởi mỗi TU, và thiết bị giải mã có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi được giải lượng tử hóa để tạo ra khối dư được tái cấu trúc. Trong phần mô tả sau đây, biến đổi ngược cũng có thể được gọi là “biến đổi” khi cần thiết để thuận tiện, điều này dễ dàng được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể thực hiện biến đổi hai chiều (2D) bao gồm cả biến đổi dọc và biến đổi ngang. Tuy nhiên, khi tín hiệu dọc và tín hiệu ngang có đặc tính khác nhau đáng kể, biến đổi dọc hoặc biến đổi ngang

có thể được bỏ qua. Ngoài ra, toàn bộ quy trình biến đổi có thể được bỏ qua đối với tín hiệu rải rác. Các phương pháp biến đổi như vậy có thể làm giảm tính phức tạp trong thiết bị giải mã và nâng cao chất lượng mã hóa.

Trong phần mô tả sau đây, chế độ biến đổi liên quan đến cả biến đổi ngang và biến đổi dọc được gọi là “chế độ biến đổi 2D”. Chế độ biến đổi chỉ liên quan đến biến đổi ngang mà không liên quan đến biến đổi dọc được gọi là “chế độ biến đổi ngang”, và chế độ biến đổi chỉ liên quan đến biến đổi dọc mà không liên quan đến biến đổi ngang được gọi là “chế độ biến đổi dọc”. Hơn nữa, chế độ biến đổi không liên quan đến biến đổi ngang và biến đổi dọc được gọi là “chế độ không biến đổi”. Ở đây, chế độ không biến đổi cũng có thể được gọi là “chế độ bỏ qua biến đổi”.

Fig.3 minh họa sơ lược phương pháp biến đổi dựa trên chế độ biến đổi theo phương án ví dụ của sáng chế.

Các hình lập phương từ 310 đến 340 được thể hiện trên Fig.3 là các khối đích biến đổi. Ở đây, các khối đích biến đổi có thể tương ứng với các TU và/hoặc các CU. Ngoài ra, các mũi tên được đánh dấu trên các khối từ 310 đến 330 có thể chỉ báo các chiều biến đổi.

Đối với khối đích biến đổi 310, cả biến đổi dọc và biến đổi ngang có thể được thực hiện. Vì vậy, chế độ biến đổi đối với khối đích biến đổi 310 có thể tương ứng với chế độ biến đổi 2D. Đối với khối đích biến đổi 320, chỉ biến đổi ngang có thể được thực hiện mà không thực hiện biến đổi dọc. Vì vậy, chế độ biến đổi đối với khối đích biến đổi 320 có thể tương ứng với chế độ biến đổi ngang. Trong trường hợp này, do việc biến đổi được thực hiện theo hàng, mà không theo cột, phương pháp biến đổi theo chế độ biến đổi ngang cũng có thể được gọi là “biến đổi chỉ theo hàng”. Đối với khối đích biến đổi 330, chỉ biến đổi dọc có thể được thực hiện mà không thực hiện biến đổi ngang. Vì vậy, chế độ biến đổi đối với khối đích biến đổi 330 có thể tương ứng với chế độ biến đổi dọc. Trong trường hợp này, do biến đổi được thực hiện theo cột, mà không theo hàng, phương pháp biến đổi theo chế độ biến đổi dọc cũng có thể được gọi là “biến đổi chỉ theo cột”. Đối với khối đích biến đổi 340, biến đổi có thể không được thực hiện. Vì vậy, chế độ biến đổi đối với khối đích biến đổi 340 có thể

tương ứng với chế độ không biến đổi.

Trong các chế độ biến đổi trên đây, biến đổi dọc và/hoặc biến đổi ngang có thể hoặc không thể được bỏ qua. Vì vậy, các chế độ biến đổi này cũng có thể được gọi là chế độ bỏ qua biến đổi (TSM). Điều này có nghĩa là, chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi. Do đó, chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và/hoặc chế độ không biến đổi có thể được sử dụng làm các tùy chọn cho chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi.

Theo một phương án ví dụ, ít nhất một chế độ trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi có thể được sử dụng làm tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi. Ở đây, một chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn từ nhiều tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể được áp dụng cho một khối đích biến đổi. Thiết bị mã hóa có thể lựa chọn một chế độ bỏ qua biến đổi có trị số chi phí nhỏ nhất xét về tối ưu hóa tốc độ méo (RDO) trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi. Sau đó, thiết bị mã hóa có thể thực hiện biến đổi trên khối đích biến đổi dựa trên chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn. Điều này có nghĩa là, thiết bị mã hóa có thể áp dụng một chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và/hoặc chế độ không biến đổi vào khối đích biến đổi theo chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin về chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn và truyền thông tin này đến thiết bị giải mã. Chế độ bỏ qua biến đổi có thể được xác định theo đơn vị là CU hoặc TU. Ở đây, khi chế độ bỏ qua biến đổi được xác định theo đơn vị là CU, thông tin có thể được truyền theo đơn vị là CU. Khi chế độ bỏ qua biến đổi được xác định theo đơn vị là TU, thông tin có thể được truyền theo đơn vị là TU.

Ví dụ, thông tin về chế độ bỏ qua biến đổi có thể được truyền đến thiết bị giải mã bằng cách sử dụng chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi. Chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi có thể là chỉ số chỉ báo chế độ bỏ qua biến đổi cần được áp dụng cho khối đích biến đổi trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi. Chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi có thể được cấp phát trị số chỉ số theo chế độ bỏ qua biến đổi. Ở

đây, chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang và chế độ biến đổi dọc có thể có các trị số chỉ số khác nhau.

Thiết bị giải mã có thể nhận thông tin về chế độ bỏ qua biến đổi (ví dụ, chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi được mã hóa) từ thiết bị mã hóa và giải mã thông tin. Ở đây, thiết bị giải mã có thể thu được chế độ bỏ qua biến đổi cần được áp dụng cho khối đích biến đổi dựa trên thông tin được giải mã. Thiết bị giải mã có thể thực hiện biến đổi trên khối đích biến đổi theo chế độ bỏ qua biến đổi thu được. Điều này có nghĩa là, thiết bị giải mã có thể áp dụng một chế độ bỏ qua biến đổi thu được trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và/hoặc chế độ không biến đổi vào khối đích biến đổi theo chế độ bỏ qua biến đổi thu được.

Fig.4 là lưu đồ minh họa sơ lược quy trình biến đổi của thiết bị mã hóa theo phương án ví dụ của sáng chế.

Dựa trên Fig.4, thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi (S410). Ở đây, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi. Ở đây, thiết bị mã hóa có thể lựa chọn chế độ bỏ qua biến đổi có trị số chi phí nhỏ nhất xét về RDO trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi. Phương pháp xác định các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi và chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi theo phương án ví dụ sẽ được mô tả sau đây.

Trở lại Fig.4, thiết bị mã hóa có thể thực hiện biến đổi trên khối đích biến đổi theo chế độ bỏ qua biến đổi được xác định (S420). Điều này có nghĩa là, thiết bị mã hóa có thể áp dụng một chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi vào khối đích biến đổi theo chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn.

Hơn nữa, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin về chế độ bỏ qua biến đổi được áp dụng cho khối đích biến đổi và truyền thông tin này đến thiết bị giải mã. Ví dụ, thông tin có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua chỉ số chế

độ bỏ qua biến đổi. Ở đây, như được mô tả trên đây, xét về xác suất xuất hiện của các chế độ bỏ qua biến đổi, thiết bị mã hóa có thể cấp phát từ mã ngắn cho chế độ bỏ qua biến đổi có xác suất xuất hiện cao và từ mã dài cho chế độ bỏ qua biến đổi có xác suất xuất hiện thấp. Phương pháp cấp phát từ mã cho chế độ bỏ qua biến đổi theo phương án ví dụ sẽ được mô tả sau đây.

Fig.5 là lưu đồ minh họa sơ lược quy trình biến đổi ngược của thiết bị giải mã theo phương án ví dụ của sáng chế.

Thiết bị giải mã có thể nhận dòng bit bao gồm thông tin về chế độ bỏ qua biến đổi (ví dụ, chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi được mã hóa) từ thiết bị mã hóa và giải mã dòng bit. Trong dòng bit được nhận từ thiết bị mã hóa, từ mã ngắn có thể được cấp phát cho chế độ bỏ qua biến đổi có xác suất xuất hiện cao, và từ mã dài có thể được cấp phát cho chế độ bỏ qua biến đổi có xác suất xuất hiện thấp. Phương pháp cấp phát từ mã cho chế độ bỏ qua biến đổi theo phương án ví dụ sẽ được mô tả sau đây.

Dựa trên Fig.5, thiết bị giải mã có thể thu được chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi ngược trong số các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi (S510). Ở đây, các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi. Thiết bị giải mã có thể sử dụng các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi giống như được sử dụng trong thiết bị mã hóa. Ở đây, thiết bị giải mã có thể thu được chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi ngược dựa trên thông tin được giải mã (thông tin về chế độ bỏ qua biến đổi, ví dụ, chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi được giải mã). Phương pháp xác định các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi và chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi theo phương án ví dụ sẽ được mô tả chi tiết.

Trở lại Fig.5, thiết bị giải mã có thể thực hiện biến đổi ngược trên khối đích biến đổi ngược theo chế độ bỏ qua biến đổi thu được (S520). Điều này có nghĩa là, thiết bị giải mã có thể áp dụng một chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và/hoặc chế độ không biến đổi vào khối đích biến đổi ngược theo chế độ bỏ qua biến đổi được lựa chọn.

Trong các phương án được minh họa trên Fig.4 và Fig.5, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể sử dụng tất cả các chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi có thành phần độ chói. Ở đây, chế độ biến đổi 2D (và/hoặc chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi tương ứng với chế độ biến đổi 2D), chế độ biến đổi ngang (và/hoặc chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi tương ứng với chế độ biến đổi ngang), chế độ biến đổi dọc (và/hoặc chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi tương ứng với chế độ biến đổi dọc) và/hoặc chế độ không biến đổi (và/hoặc chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi tương ứng với chế độ không biến đổi) có thể được cấp phát lần lượt các từ mã khác nhau. Trong trường hợp này, như được mô tả trên đây, xem xét xác suất xuất hiện của các chế độ bỏ qua biến đổi, thiết bị mã hóa có thể cấp phát từ mã ngắn cho chế độ bỏ qua biến đổi có xác suất xuất hiện cao và từ mã dài cho chế độ bỏ qua biến đổi có xác suất xuất hiện cao. Bảng 1 định rõ phương pháp cấp phát từ mã cho chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi có thành phần độ chói theo phương án ví dụ.

Bảng 1

TSM	Biến đổi hàng	Biến đổi cột	Từ mã (CABAC và/hoặc CAVLC)	Lưu ý
TS0	O	O	1	Biến đổi 2D
TS1	O	-	01	Biến đổi 1D
TS2	-	O	001	Biến đổi 1D
TS3	-	-	000	Không biến đổi

Trong bảng 1, TS0 biểu thị chế độ biến đổi 2D. TS1 biểu thị chế độ biến đổi ngang, và TS2 biểu thị chế độ biến đổi dọc. TS3 biểu thị chế độ không biến đổi. Ở đây, cả chế độ biến đổi ngang và chế độ biến đổi dọc có thể tương ứng với chế độ biến đổi 1D.

Ví dụ, dựa vào Bảng 1, nếu chế độ biến đổi 2D xuất hiện thường xuyên nhất, thì chế độ biến đổi 2D có thể được cấp phát từ mã “1”. Tương tự, theo tần suất xuất hiện của chế độ, chế độ biến đổi ngang có thể được cấp phát từ mã “01”, chế độ biến đổi dọc có thể được cấp phát từ mã “001”, và chế độ không biến đổi có thể được cấp phát từ mã “000”.

Ngay cả khi biến đổi dọc và/hoặc biến đổi ngang được bỏ qua phụ thuộc vào các chế độ bỏ qua biến đổi, cùng một ma trận lượng tử hóa có thể được sử dụng giống như trong chế độ biến đổi 2D. Hơn nữa, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể thực hiện định tỷ lệ trên các trị số theo hàng và/hoặc cột sẽ được bỏ qua biến đổi, mà được biểu diễn bởi phương trình 1.

Phương trình 1

$$y = (x * \text{scale} + \text{offset}) \gg \text{shift}$$

Ở đây, x có thể là phần tử trong hàng và/hoặc cột được bỏ qua biến đổi, và y có thể là trị số được định tỷ lệ. “scale” có thể là hệ số định tỷ lệ. “offset” có thể là trị số dịch vị được áp dụng khi định tỷ lệ, và “shift” có thể là trị số dịch bit được áp dụng khi định tỷ lệ. Ở đây, “offset” và “shift” có thể có các trị số giống như trị số dịch vị và trị số dịch bit được áp dụng khi việc biến đổi không được bỏ qua, ví dụ, trong chế độ biến đổi 2D.

Hơn nữa, trong phương trình 1, hệ số định tỷ lệ được áp dụng cho thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể được xác định phụ thuộc vào kích cỡ TU. Theo một phương án ví dụ, hệ số định tỷ lệ theo kích cỡ của TU có thể được thiết lập như được liệt kê trong Bảng 2.

Bảng 2

N	4	8	16	32
Scale (tỷ lệ)	128	181	256	362

Ở đây, N (và/hoặc $N \times N$) có thể là kích cỡ của TU, và “scale” có thể là hệ số định tỷ lệ. Dựa vào bảng 2, khi TU có kích cỡ 8×8 , trị số hệ số định tỷ lệ là 181 có thể được áp dụng.

Trong khi các phương án trên đây thể hiện rằng chế độ bỏ qua biến đổi được áp dụng cho khối đích biến đổi có thành phần độ chói (dưới đây được gọi là “khối thành phần độ chói”), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách khác, khi việc biến đổi được thực hiện trên khối đích biến đổi có thành phần sắc độ (dưới đây được gọi là “khối thành phần sắc độ”), chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối đích biến đổi có thể được xác định và biến đổi có thể được thực hiện dựa trên chế độ bỏ qua biến đổi được xác định.

Theo một phương án ví dụ, giả sử rằng chế độ dự đoán đối với khối thành

phần sắc độ là chế độ dự đoán liên ảnh. Các đặc tính của khối thành phần sắc độ có thể được kết hợp với các đặc tính của khối thành phần độ chói tương ứng với khối thành phần sắc độ. Vì vậy, trong trường hợp này, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể áp dụng, đối với khối thành phần sắc độ, chế độ bỏ qua biến đổi giống như được sử dụng cho khối thành phần độ chói tương ứng với khối thành phần sắc độ. Điều này có nghĩa là, chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối thành phần sắc độ có thể được xác định là giống như chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối thành phần độ chói tương ứng với khối thành phần sắc độ.

Khi chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối thành phần độ chói được áp dụng cho khối thành phần sắc độ tương ứng với khối thành phần độ chói, thiết bị mã hóa có thể không truyền thông tin về chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối thành phần sắc độ (ví dụ, chỉ số của chế độ bỏ qua biến đổi) đến thiết bị giải mã. Do đó, trong trường hợp này, chất lượng mã hóa/giải mã có thể được nâng cao.

Theo phương án ví dụ khác, khi chế độ dự đoán đối với khối thành phần sắc độ là chế độ dự đoán trong ảnh, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể xác định chế độ bỏ qua biến đổi đối với khối thành phần sắc độ dựa trên chiều dự đoán (và/hoặc chế độ dự đoán trong ảnh) của khối thành phần sắc độ. Ví dụ, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để xác định các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi và các phương pháp khác nhau để cấp phát từ mã cho chế độ bỏ qua biến đổi dựa trên chiều dự đoán (và/hoặc chế độ dự đoán trong ảnh) của khối thành phần sắc độ, mà sẽ được mô tả sau đây có dựa trên Fig.6.

Fig.6 minh họa phương pháp xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ.

Như được mô tả trên đây có dựa trên Fig.1 và Fig.2, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách thực hiện dự đoán trong ảnh dựa trên thông tin về điểm ảnh bên trong ảnh hiện thời. Dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện theo chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối đích dự đoán. Chế độ dự đoán trong ảnh có thể bao gồm chế độ DC, chế độ phẳng, chế độ dọc, chế độ ngang và chế độ góc. Chế độ DC và chế độ phẳng là các chế độ vô hướng,

và các chế độ khác là các chế độ có hướng. Ở đây, chế độ góc có thể là chế độ dự đoán có hướng khác với chế độ dọc và chế độ ngang.

Fig.6 minh họa chiều dự đoán của chế độ dự đoán trong ảnh và trị số chế độ được cấp phát cho mỗi chiều dự đoán. Trên Fig.6, các chế độ dự đoán trong ảnh lần lượt có thể có các chiều dự đoán khác nhau. Các số được cấp phát cho các chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng có thể được gọi là các trị số chế độ.

Dựa trên Fig.6, chế độ dự đoán trong ảnh với trị số chế độ là 0 có thể được gọi là chế độ phẳng. Trong chế độ phẳng, các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để dự đoán của điểm ảnh đích dự đoán có thể được xác định dựa trên vị trí của điểm ảnh đích dự đoán trong ảnh khối đích dự đoán, và trị số của điểm ảnh đích dự đoán có thể thu được dựa trên các điểm ảnh tham chiếu được xác định. Chế độ dự đoán trong ảnh với trị số chế độ là 1 có thể được gọi là chế độ DC, trong đó khối dự đoán có thể được tạo ra nhờ sử dụng trị số điểm ảnh trung bình của các điểm ảnh lân cận khối đích dự đoán. Trong chế độ dự đoán trong ảnh với trị số chế độ là 26, sự dự đoán chiều dọc có thể được thực hiện dựa trên các trị số điểm ảnh của các khối lân cận. Vì vậy, chế độ dự đoán trong ảnh với trị số chế độ là 26 cũng có thể được gọi là chế độ dọc. Trong chế độ dự đoán trong ảnh với trị số chế độ là 10 (chế độ ngang), sự dự đoán chiều ngang có thể được thực hiện dựa trên các trị số điểm ảnh của các khối lân cận. Vì vậy, chế độ dự đoán trong ảnh với trị số chế độ là 10 cũng có thể được gọi là chế độ ngang. Trong các chế độ khác, sự dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các trị số điểm ảnh của các khối lân cận theo các góc tương ứng.

Trong khi đó, do thành phần độ chói và thành phần sắc độ của ảnh được kết hợp với nhau, nên chế độ dự đoán trong ảnh của thành phần sắc độ có thể được mã hóa dựa trên chế độ dự đoán của thành phần độ chói tương ứng với thành phần sắc độ, và thiết bị giải mã có thể thu được chế độ dự đoán của thành phần sắc độ dựa trên chế độ dự đoán của thành phần độ chói. Vì vậy, thông tin về chế độ dự đoán của thành phần sắc độ được truyền từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể không phải là chính chế độ dự đoán của thành phần sắc độ, mà là trị số được sử dụng để thu được chế độ dự đoán của thành phần sắc độ từ mối quan hệ với chế độ dự đoán của thành phần độ chói. Bảng 3 định rõ chế độ

dự đoán của thành phần sắc độ được xác định dựa trên trị số chế độ dự đoán của thành phần độ chói và trị số được truyền từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã.

Bảng 3

intra_chroma_pred_mode[xB][yB]	IntraPredMode[xB][yB]				
	0	26	10	1	X ($0 \leq X < 34$)
0	34	0	0	0	0
1	26	34	26	26	26
2	10	10	34	10	10
3	1	1	1	34	1
4	0	26	10	1	x

Dựa vào Bảng 3, trị số được truyền từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể là trị số được cấp phát cho intra_chroma_pred_mode. IntraPredMode có thể thể hiện chế độ dự đoán trong ảnh của thành phần độ chói. Ví dụ, khi intra_chroma_pred_mode là 2 và IntraPredMode là 26, trị số chế độ dự đoán trong ảnh của thành phần sắc độ có thể là 10. intra_chroma_pred_mode và IntraPredMode không bị giới hạn ở đó.

Trong bảng 3, khi intra_chroma_pred_mode là 4, chế độ dự đoán của thành phần sắc độ có thể được gọi là chế độ DM. Ở đây, chế độ DM có thể có nghĩa là chế độ dự đoán trong ảnh trong đó chế độ dự đoán giống như đối với thành phần độ chói được sử dụng cho thành phần sắc độ.

Hơn nữa, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã cũng có thể sử dụng chế độ LM đối với khối thành phần sắc độ ngoài các chế độ dự đoán trong ảnh được định rõ trong Bảng 3. Ở đây, chế độ LM có thể có nghĩa là chế độ dự đoán trong ảnh trong đó trị số điểm ảnh được dự đoán của thành phần sắc độ được xác định theo trị số điểm ảnh của thành phần độ chói. Vì vậy, trong chế độ LM, tính định hướng của ảnh có thể không quan trọng.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể xác định chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ dựa trên chiều dự đoán (và/hoặc chế độ dự đoán trong ảnh) của khối thành phần sắc độ.

Theo một phương án ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với

khối thành phần sắc độ là chế độ DM, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể sử dụng, đối với khối thành phần sắc độ, chế độ bỏ qua biến đổi giống như đối với khối thành phần độ chói tương ứng với khối thành phần sắc độ. Điều này có nghĩa là, chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần sắc độ có thể được xác định là giống như chế độ bỏ qua biến đổi của khối thành phần độ chói tương ứng với khối thành phần sắc độ, do chế độ dự đoán giống như đối với thành phần độ chói có thể được sử dụng cho thành phần sắc độ trong chế độ DM.

Hơn nữa, xác suất xuất hiện của mỗi chế độ bỏ qua biến đổi có thể thay đổi theo chế độ dự đoán trong ảnh (và/hoặc chiều dự đoán) của PU tương ứng với khối thành phần sắc độ. Vì vậy, từ mã khác nhau có thể được cấp phát cho chế độ bỏ qua biến đổi (và/hoặc chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi) dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh (và/hoặc chiều dự đoán) của PU tương ứng với khối thành phần sắc độ. Điều này có nghĩa là, từ mã được cấp phát cho chế độ bỏ qua biến đổi (và/hoặc chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi) có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh (và/hoặc chiều dự đoán) của PU tương ứng với khối thành phần sắc độ.

Theo một phương án ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ ngang, chế độ biến đổi ngang có thể có xác suất xuất hiện thấp nhất trong số các chế độ bỏ qua biến đổi. Vì vậy, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ ngang, chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi có thể được sử dụng làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi ngang. Trong trường hợp này, một chế độ bỏ qua biến đổi trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi có thể được áp dụng cho khối thành phần sắc độ. Bảng 4 định rõ phương pháp cấp phát các từ mã cho các chế độ bỏ qua biến đổi khi chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi được sử dụng làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi theo phương án ví dụ.

Bảng 4

TSM	Biến đổi trên các hàng	Biến đổi trên các cột	Từ mã (CABAC và/hoặc CAVLC)	Lưu ý
TS0	O	O	0	Biến đổi 2D

TS2	-	O	10	Biến đổi 1D
TS3	-	-	11	Không biến đổi

Trong bảng 4, TS0 biểu thị chế độ biến đổi 2D, TS2 biểu thị chế độ biến đổi dọc, và TS3 biểu thị chế độ không biến đổi. Ở đây, chế độ biến đổi dọc có thể tương ứng với chế độ biến đổi 1D. Dựa vào Bảng 4, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ ngang, chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi dọc và chế độ không biến đổi có thể được sử dụng làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi.

Theo một phương án ví dụ khác, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ dọc, chế độ biến đổi dọc có thể có xác suất xuất hiện thấp nhất trong số các chế độ bỏ qua biến đổi. Vì vậy, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ dọc, chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang và chế độ không biến đổi có thể được sử dụng làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi dọc. Trong trường hợp này, một chế độ bỏ qua biến đổi trong số chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang và chế độ không biến đổi có thể được áp dụng cho khối thành phần sắc độ. Bảng 5 định rõ phương pháp cấp phát các từ mã cho các chế độ bỏ qua biến đổi khi chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang và chế độ không biến đổi được sử dụng làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi theo phương án ví dụ.

Bảng 5

TSM	Biến đổi trên các hàng	Biến đổi trên các cột	Từ mã (CABAC và/hoặc CAVLC)	Lưu ý
TS0	O	O	0	Biến đổi 2D
TS1	O	-	10	Biến đổi 1D
TS3	-	-	11	Không biến đổi

Trong bảng 5, TS0 biểu thị chế độ biến đổi 2D, TS1 biểu thị chế độ biến đổi ngang, và TS3 biểu thị chế độ không biến đổi. Ở đây, chế độ biến đổi ngang có thể tương ứng với chế độ biến đổi 1D. Dựa vào Bảng 5, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ dọc, chế độ biến đổi 2D, chế độ biến đổi ngang và chế độ không biến đổi có thể được sử dụng làm

các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi.

Theo một phương án ví dụ khác, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ DC và/hoặc chế độ LM, tính định hướng của ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ có thể không quan trọng. Vì vậy, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ DC và/hoặc chế độ LM, chế độ biến đổi 2D và chế độ không biến đổi có thể được sử dụng làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi ngoại trừ chế độ biến đổi ngang và chế độ biến đổi dọc. Trong trường hợp này, một chế độ bỏ qua biến đổi trong số chế độ biến đổi 2D và chế độ không biến đổi có thể được áp dụng cho khối thành phần sắc độ. Bảng 6 định rõ phương pháp cấp phát các từ mã cho các chế độ bỏ qua biến đổi khi chế độ biến đổi 2D và chế độ không biến đổi được sử dụng làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi theo phương án ví dụ.

Bảng 6

TSM	Biến đổi trên các hàng	Biến đổi trên các cột	Từ mã (CABAC và/hoặc CAVLC)	Lưu ý
TS0	O	O	0	Biến đổi 2D
TS3	-	-	1	Không biến đổi

Trong bảng 6, TS0 biểu thị chế độ biến đổi 2D và TS3 biểu thị chế độ không biến đổi. Dựa vào bảng 6, khi chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối thành phần sắc độ là chế độ DC và/hoặc chế độ LM, chế độ biến đổi 2D và chế độ không biến đổi có thể được sử dụng làm các tùy chọn chế độ bỏ qua biến đổi.

Trong các phương án trên đây, quy trình mã hóa chế độ bỏ qua biến đổi (và/hoặc chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi) có thể được bỏ qua hoặc các số bit được sử dụng để mã hóa các chế độ bỏ qua biến đổi (và/hoặc các chỉ số chế độ bỏ qua biến đổi) có thể được làm giảm. Do đó, chất lượng mã hóa/giải mã có thể được nâng cao.

Fig.7 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp mã hóa theo phương án ví dụ của sáng chế.

Dựa trên Fig.7, thiết bị mã hóa có thể tạo ra khối dư tương ứng với khối hiện thời (S710). Như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện dự

đoán liên ảnh và/hoặc dự đoán trong ảnh trên khối hiện thời, nhờ đó tạo ra khối dự đoán tương ứng với khối hiện thời. Ở đây, thiết bị mã hóa có thể tạo ra tín hiệu dư, tức là, khối dư, bằng cách phân biệt theo đơn vị là điểm ảnh giữa trị số điểm ảnh của khối hiện thời và trị số điểm ảnh của khối dự đoán.

Trên Fig.7, thiết bị mã hóa có thể biến đổi tín hiệu dư, tức là, khối dư (S720). Thiết bị mã hóa có thể biến đổi tín hiệu dư bằng cách sử dụng nhân biến đổi, và kích cỡ của nhân biến đổi có thể là 2×2 , 4×4 , 8×8 , 16×16 , 32×32 hoặc 64×64 . Theo một phương án ví dụ, hệ số biến đổi C dùng cho khối $n \times n$ có thể được tính toán bởi phương trình 2.

Phương trình 2

$$C(n,n) = T(n,n) \times B(n,n) \times T(n,n)^T$$

Ở đây, $C(n,n)$ là ma trận hệ số biến đổi $n \times n$, $T(n,n)$ là ma trận nhân biến đổi $n \times n$, và $B(n,n)$ là ma trận $n \times n$ dùng cho khối dư.

Khi hệ số biến đổi được tạo ra thông qua biến đổi, thiết bị mã hóa có thể lượng tử hóa hệ số biến đổi được tạo ra.

Điều này có thể được xác định thông qua RDO mà được truyền một loại trong số khối dư và hệ số biến đổi. Khi sự dự đoán thực sự được hoàn thành, khối dư, tức là, tín hiệu dư, có thể được truyền mà không cần mã hóa biến đổi. Thiết bị mã hóa có thể so sánh các hàm chi phí trước/sau khi mã hóa biến đổi và lựa chọn phương pháp liên quan đến các chi phí tối thiểu. Ở đây, thiết bị mã hóa có thể truyền thông tin về loại tín hiệu (tín hiệu dư hoặc hệ số biến đổi) được báo hiệu đối với khối hiện thời đến thiết bị giải mã.

Các quy trình biến đổi chi tiết đã được thể hiện trong các phương án trên đây, và vì vậy, các phần mô tả của chúng được bỏ qua ở đây.

Trở lại Fig.7, thiết bị mã hóa có thể quét hệ số biến đổi (S730). Ở đây, như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa có thể bố trí lại khối hai chiều của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thành vector một chiều của các hệ số biến đổi bằng cách quét. Ở đây, thiết bị mã hóa có thể thay đổi thứ tự quét dựa trên các thống kê ngẫu nhiên để nâng cao hiệu quả mã hóa entropi.

Khi việc quét được thực hiện, thiết bị mã hóa có thể mã hóa entropi hệ số biến đổi được quét và thông tin phụ (ví dụ, thông tin về chế độ dự đoán liên ảnh

của khối hiện thời) (S740). Thông tin được mã hóa có thể được tạo thành dòng bit nén và được truyền thông qua NAL hoặc được lưu trữ.

Mặc dù phương pháp mã hóa được mô tả bằng một chuỗi bước dựa trên lưu đồ trên Fig.7, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một số bước trên Fig.7 có thể được thực hiện theo thứ tự khác với được mô tả trên đây hoặc song song. Hơn nữa, các bước bổ sung có thể được xen giữa các bước trong lưu đồ, hoặc một hoặc nhiều bước có thể bị xóa khỏi lưu đồ trên Fig.7 nằm trong phạm vi của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp giải mã theo phương án ví dụ của sáng chế.

Dựa trên Fig.8, thiết bị giải mã có thể giải mã entropi dòng bit được nhận từ thiết bị mã hóa (S810). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được chế độ dự đoán và tín hiệu dư của khối hiện thời dựa trên bảng mã hóa chiều dài thay đổi (variable length coding - VLC) và/hoặc CABAC. Thiết bị giải mã có thể thu được thông tin về việc liệu tín hiệu được nhận đối với khối hiện thời là tín hiệu dư hay hệ số biến đổi và thu được tín hiệu dư hoặc vector 1D của các hệ số biến đổi đối với khối hiện thời. Khi dòng bit nhận được bao gồm thông tin phụ cần để giải mã, thông tin phụ có thể được giải mã entropi.

Trên Fig.8, thiết bị giải mã có thể quét ngược tín hiệu dư hoặc các hệ số biến đổi được giải mã entropi để tạo ra khối hai chiều (S820). Ở đây, tín hiệu dư có thể được tạo ra cho khối dư, và các hệ số biến đổi có thể được tạo ra cho khối hai chiều của các hệ số biến đổi. Khi các hệ số biến đổi được tạo ra, thiết bị giải mã có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được tạo ra.

Trở lại Fig.8, thiết bị giải mã có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi được giải lượng tử hóa, nhờ đó tạo ra khối dư (S830). Việc biến đổi ngược có thể được biểu diễn bởi phương trình 3.

Phương trình 3

$$B(n,n)=T(n,n) \times C(n,n) \times T(n,n)^T$$

Việc biến đổi ngược đã được mô tả trên đây, và vì vậy, phần mô tả của nó được bỏ qua ở đây.

Khi khối dư được tạo ra, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối được tái cấu

trúc dựa trên khối dư được tạo ra (S840). Như được mô tả trên đây, thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán liên ảnh và/hoặc dự đoán trong ảnh trên khối đích giải mã để tạo ra khối dự đoán tương ứng với khối đích giải mã. Ở đây, thiết bị giải mã có thể bổ sung trị số điểm ảnh của khối dự đoán và trị số điểm ảnh của khối dư bằng một điểm ảnh, nhờ đó tạo ra khối được tái cấu trúc.

Mặc dù phương pháp giải mã được mô tả bằng một chuỗi bước dựa trên lưu đồ trên Fig.8, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một số bước trên Fig.8 có thể được thực hiện theo thứ tự khác với được mô tả trên đây hoặc song song. Hơn nữa, các bước bổ sung có thể được xen giữa các bước trong lưu đồ, hoặc một hoặc nhiều bước có thể bị xóa khỏi lưu đồ trên Fig.8 nằm trong phạm vi của sáng chế.

Tuy các phương pháp đã được mô tả bằng một chuỗi bước hoặc các khối dựa trên các lưu đồ trong các phương án trên đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở chuỗi các bước này. Một số bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác với được mô tả trên đây hoặc đồng thời. Ngoài ra, các chuyên gia trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các bước được minh họa trong các lưu đồ không phải là duy nhất, các bước bổ sung có thể có trong lưu đồ, hoặc một hoặc nhiều bước có thể bị xóa khỏi các lưu đồ mà không ảnh hưởng đến phạm vi của sáng chế.

Sáng chế đã được mô tả có dựa vào các phương án ví dụ, và các phương án trên đây bao gồm các khía cạnh khác nhau của các ví dụ. Mặc dù tất cả các sự kết hợp khả dụng có thể không được mô tả để minh họa các khía cạnh khác nhau, nhưng những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá rằng các sự thay đổi, cải biến, thay thế có thể được thực hiện trong các phương án ví dụ này mà không trệt khỏi các nguyên lý của sáng chế, phạm vi của nó được xác định trong phần yêu cầu bảo hộ và tương đương.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã, dựa vào mã hóa tổn hao, tín hiệu video có khối hiện thời cần được giải mã bằng thiết bị giải mã, bao gồm các bước:

thu nhận, từ tín hiệu video, các hệ số dư liên quan đến khối hiện thời, cờ bỏ qua biến đổi thứ nhất liên quan đến các thành phần độ chói (luma) của khối hiện thời và cờ bỏ qua biến đổi thứ hai liên quan đến các thành phần sắc độ (chroma) của khối hiện thời,

trong đó các hệ số dư bao gồm các hệ số dư thứ nhất liên quan đến các thành phần độ chói của khối hiện thời và các hệ số dư thứ hai liên quan đến các thành phần sắc độ của khối hiện thời;

thực hiện việc lượng tử hóa ngược trên các hệ số dư thứ nhất và các hệ số dư thứ hai của khối hiện thời;

thu nhận các mẫu dư của khối hiện thời bằng cách thực hiện có lựa chọn việc biến đổi ngược đối với các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất thu được từ việc lượng tử hóa ngược các hệ số dư thứ nhất và các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai thu được từ việc lượng tử hóa ngược các hệ số dư thứ hai,

trong đó cờ bỏ qua biến đổi thứ nhất định rõ xem liệu việc biến đổi ngược được thực hiện hay được bỏ qua trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất thu được từ việc lượng tử hóa ngược các hệ số dư thứ nhất, và cờ bỏ qua biến đổi thứ hai định rõ xem liệu việc biến đổi ngược được thực hiện hay được bỏ qua trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai thu được từ việc lượng tử hóa ngược các hệ số dư thứ hai,

trong đó việc xác định bỏ qua việc biến đổi ngược trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất độc lập với việc xác định bỏ qua việc biến đổi ngược trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai, và

trong đó khi cờ bỏ qua biến đổi thứ nhất định rõ rằng việc biến đổi ngược được bỏ qua trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất, thì các mẫu dư của các thành phần độ chói của khối hiện thời thu được bằng cách định tỷ lệ các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ nhất, và khi cờ bỏ qua biến đổi thứ hai

định rõ rằng việc biến đổi ngược được bỏ qua trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai, các mẫu dư của các thành phần sắc độ của khối hiện thời thu được bằng cách định tỷ lệ các hệ số dư được lượng tử hóa ngược thứ hai;

thực hiện việc dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán báo liên ảnh cho khối hiện thời; và

tái cấu trúc khối hiện thời bằng cách sử dụng các mẫu dư và các mẫu dự đoán thu được bằng cách thực hiện việc dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán liên ảnh.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc biến đổi ngược bao gồm biến đổi trên các hàng của khối hiện thời và biến đổi trên các cột của khối hiện thời.
3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc biến đổi ngược được thực hiện bằng cách sử dụng một trong số biến đổi cosin rời rạc và biến đổi sin rời rạc.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc dự đoán liên ảnh được thực hiện sử dụng thông tin chuyển động, thông tin chuyển động bao gồm vectơ chuyển động và chỉ số tham chiếu.

FIG. 1

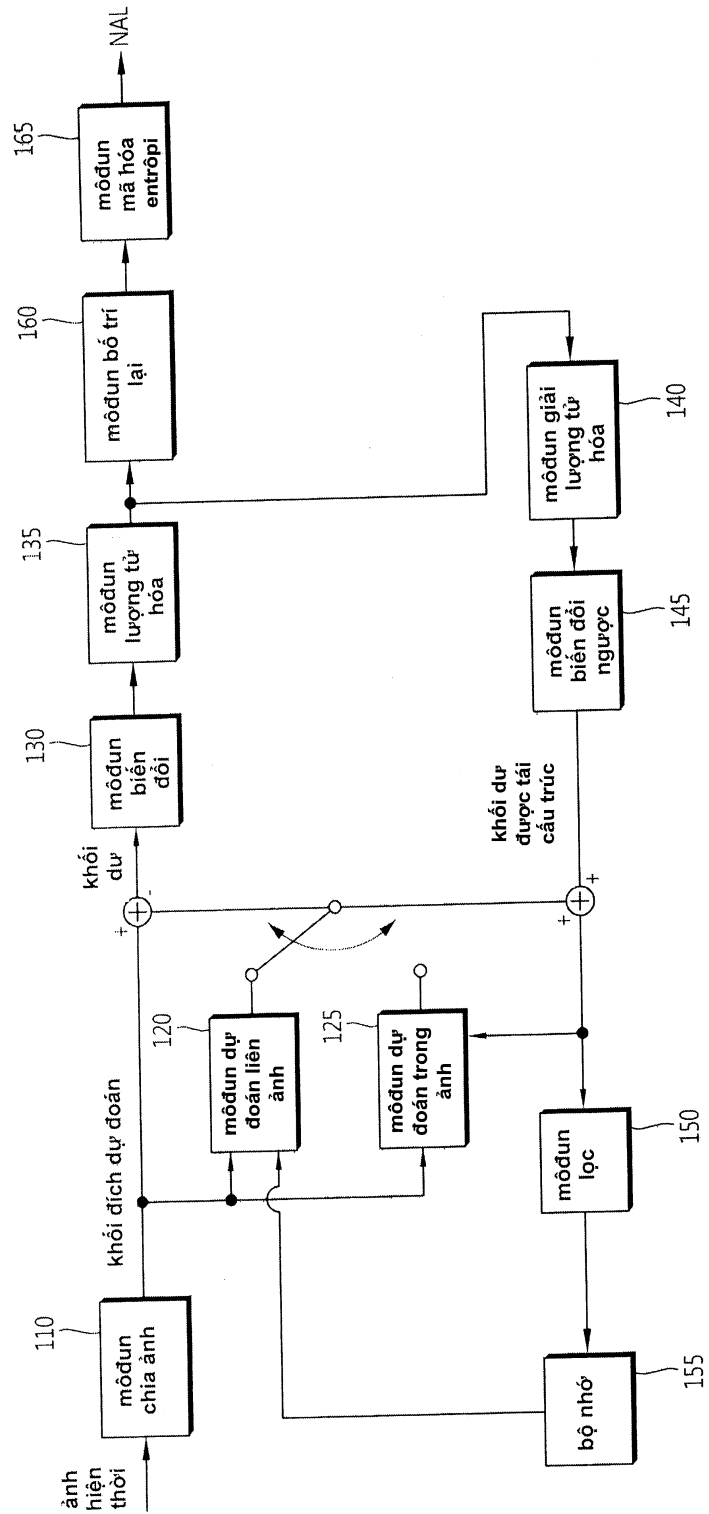


FIG. 2

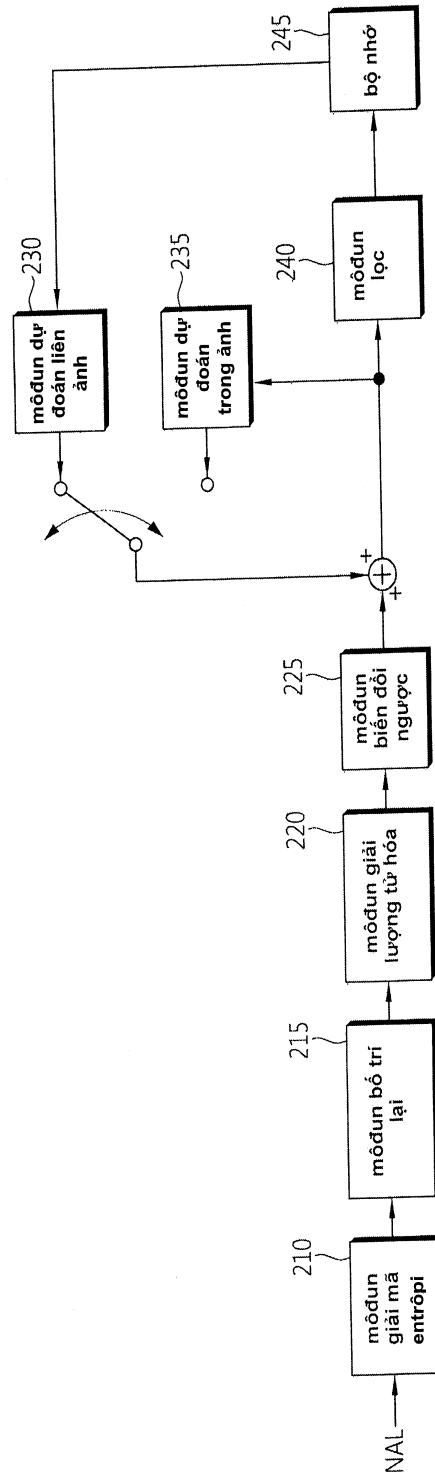


FIG. 3

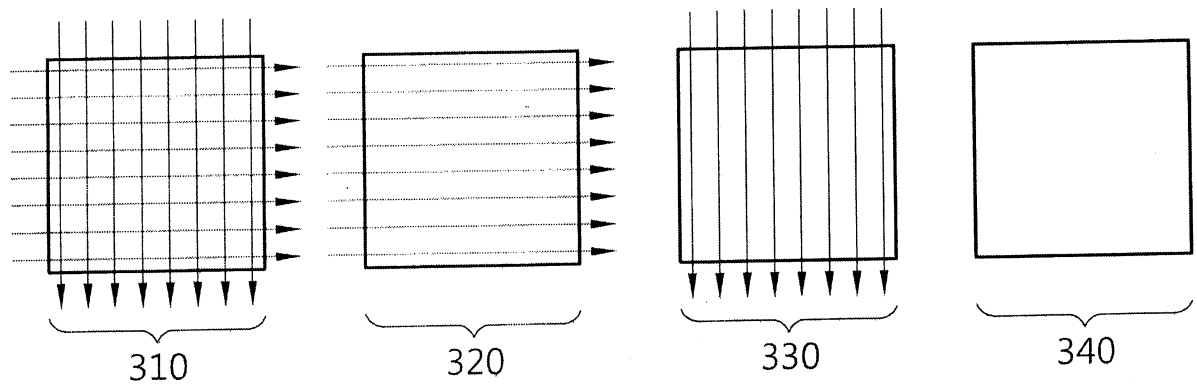


FIG. 4

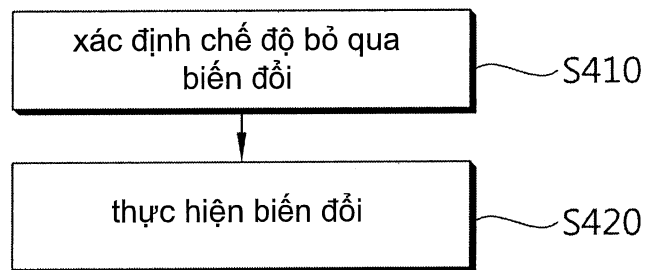


FIG. 5

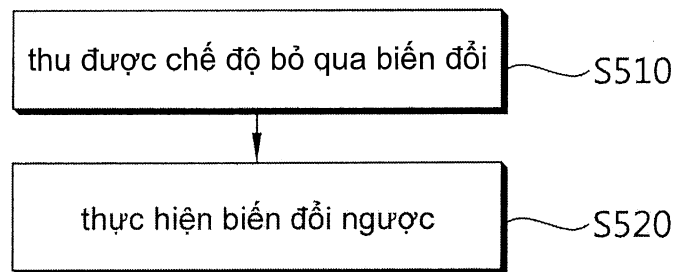


FIG. 6

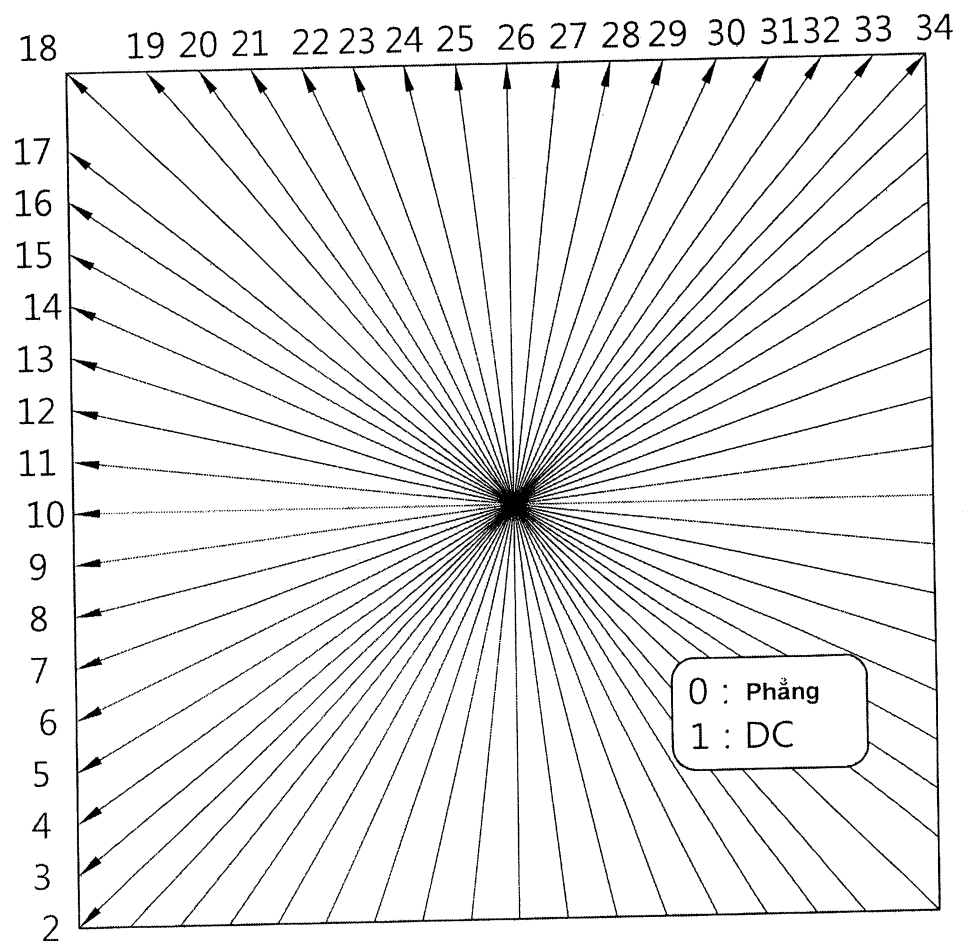


FIG. 7

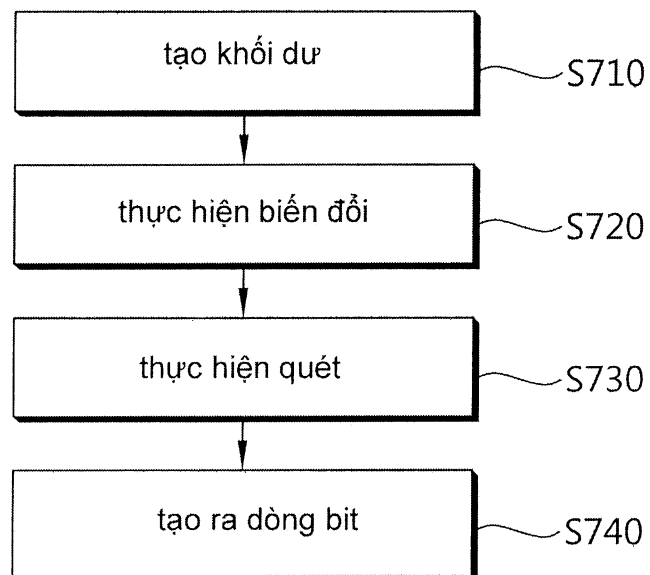


FIG. 8

