(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) **1-0022705**

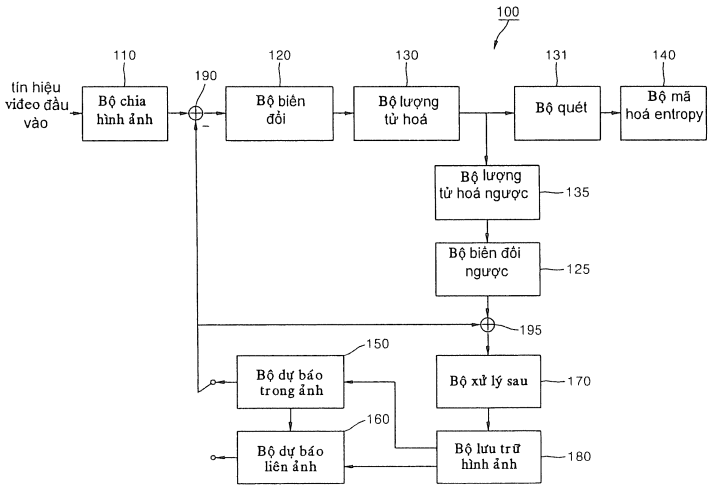
(51)[7] **H04N 7/34**

(13) **B**

(21) 1-2016-05006
(22) 29.07.2011
(62) 1-2014-02262
(86) PCT/KR2011/005592 29.07.2011
(87) WO2012/018198 09.02.2012
(30) 10-2010-0074462 30.07.2010 KR
10-2011-0062603 28.06.2011 KR
(45) 27.01.2020 382
(43) 25.04.2017 349
(73) M&K HOLDINGS INC. (KR)
3rd Floor, Kisan Building, 67 25-gil Seocho-Daero, Seocho-Gu, Seoul, 137-835, Republic of Korea
(72) OH, Soo Mi (KR), YANG, Moonock (KR)
(74) Công ty Luật TNHH ELITE (ELITE LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ HÌNH ẢNH XÁC ĐỊNH MẪU QUÉT THÍCH ỨNG THEO CHẾ ĐỘ DỰ BÁO TRONG ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã hóa hình ảnh mà nhận chế độ dự báo trong ảnh và các hệ số lượng tử hóa một chiều (1D), khôi phục khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số lượng tử hóa một chiều (1D); lượng tử hóa ngược khối biến đổi lượng tử hóa sử dụng kích thước bước lượng tử hóa để rạo ra khối biến đổi, biến đổi ngược khối biến đổi để tạo ra khối dư, và tạo ra khối dự báo theo chế độ dự báo trong ảnh. Khi kích thước của khối biến đổi là 8x8, khối biến đổi lượng tử hóa được chia thành nhiều khối con, nhiều khối con và các hệ số của mỗi khối con được quét sử dụng cùng mẫu quét được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh. Khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ ngang, mẫu quét là mẫu quét dọc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã hình ảnh, và cụ thể hơn, đề cập đến thiết bị tạo ra khối dự báo có khả năng tối thiểu hoá lượng bit mã hoá của khối dư.

Tình trạng kỹ thuật sáng chế

Trong các phương pháp nén ảnh như MPEG (Moving Picture Expert Group - Nhóm chuyên gia về ảnh động)-1, MPEG-2, MPEG-4, và mã hoá video tiên tiến (AVC - advanced video coding) H.264/MPEG-4, một hình ảnh được chia thành các khối macro (macroblock - MB) để mã hoá ảnh. Sau đó, các MB tương ứng được mã hoá bằng cách sử dụng chế độ mã hoá dự báo liên ảnh hoặc dự báo trong ảnh.

Trong chế độ mã hoá dự báo trong ảnh, khối hiện thời của hình hiện thời được mã hóa không sử dụng hình tham chiếu, nhưng sử dụng các giá trị của điểm ảnh liền kề về không gian với khối hiện thời. Chế độ dự báo trong ảnh có ít sự biến dạng ảnh được chọn bằng cách so sánh khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng các giá trị điểm ảnh liền kề với MB gốc. Sau đó, bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh được chọn và các giá trị điểm ảnh liền kề, giá trị dự báo của khối hiện thời được tính toán. Sự khác biệt giữa giá trị dự báo và giá trị điểm ảnh của khối hiện thời gốc được tính toán và sau đó được mã hóa nhờ sự mã hóa biến đổi, mã hoá lượng tử hoá và mã hóa entropy. Chế độ dự báo trong ảnh cũng được mã hóa.

Chế độ dự báo trong ảnh thường được phân loại thành chế độ dự báo trong ảnh 4×4, chế độ dự báo trong ảnh 8×8 và chế độ dự báo trong ảnh 16×16 cho các thành phần độ sáng và chế độ dự báo trong ảnh cho các thành phần màu.

Trong chế độ dự báo trong ảnh 16×16 theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế, có bốn chế độ bao gồm chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ một chiều (DC - direct current) và chế độ phẳng.

Trong chế độ dự báo trong ảnh 4×4 theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế, có chín chế độ bao gồm chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ DC, chế độ xuống bên trái đường chéo,

chế độ xuống bên phải đường chéo, chế độ dọc phải, chế độ dọc trái, chế độ ngang lên và chế độ ngang xuống.

Mỗi chế độ dự báo được lập chỉ số theo tần suất sử dụng của các chế độ tương ứng. Chế độ dọc mà số chế độ là 0 thể hiện khả năng được sử dụng thường xuyên nhất để thực hiện dự báo trong ảnh trên khối đích, và chế độ ngang trên trong đó số chế độ là 8 thể hiện khả năng được sử dụng thường xuyên nhất.

Theo chuẩn H.264, khối hiện thời được mã hóa bằng cách sử dụng tất cả 13 chế độ, tức là, 4 chế độ dự báo trong ảnh 4×4 và 9 chế độ dự báo trong ảnh 16×16. Luồng bit của khối hiện thời được tạo ra theo chế độ tối ưu giữa các chế độ này.

Tuy nhiên, khi một số hoặc tất cả các giá trị của các điểm ảnh kề với khối hiện thời không tồn tại hoặc chưa được mã hóa, không thể áp dụng một số hoặc tất cả các chế độ dự báo trong ảnh cho khối hiện thời. Hơn nữa, khi có sự khác biệt lớn giữa các điểm ảnh tham chiếu lân cận, sự khác biệt giữa khối dự báo với khối gốc trở nên lớn. Do đó, hiệu quả mã hóa bị giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị giải mã hình ảnh để tối thiểu hóa lượng bít mã hóa của khối dư.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: bộ giải mã entropy được tạo cấu hình để khôi phục chế độ dự báo trong ảnh và các hệ số lượng tử hóa một chiều (1D); bộ quét ngược được tạo cấu hình để quét ngược các hệ số lượng tử hóa một chiều (1D) để tạo ra khối biến đổi lượng tử hóa; bộ lượng tử hóa ngược được tạo cấu hình để lượng tử hóa ngược khối biến đổi lượng tử hóa sử dụng kích thước bước lượng tử hóa để tạo ra khối biến đổi; bộ biến đổi ngược được tạo cấu hình để biến đổi ngược khối biến đổi để tạo ra khối dư; bộ dự báo trong ảnh được tạo cấu hình để tạo ra khối dự báo tương ứng với khối dự báo hiện thời theo chế độ dự báo trong ảnh; và bộ cộng được tạo cấu hình để khôi phục khối gốc bằng cách cộng khối dư và khối dự báo, trong đó bộ quét ngược khôi phục nhiều khối con, là khối được tạo ra bởi bộ mã hóa mà chia khối biến đổi lượng tử hóa thành nhiều khối con sau khi lượng tử hóa khối biến đổi khi kích thước của khối biến đổi là 8x8, bằng cách áp dụng mẫu quét thứ nhất được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh tới các hệ số lượng tử hóa một chiều 1D, và khôi phục khối biến đổi lượng tử hóa bằng

cách áp dụng mẫu quét thứ hai được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh với nhiều khối con, trong đó mẫu quét thứ nhất là thứ tự quét được áp dụng cho các hệ số lượng tử hóa một chiều 1D, và mẫu quét thứ hai là thứ tự quét được áp dụng cho nhiều khối con, trong đó mẫu quét thứ nhất giống với mẫu quét thứ hai, trong đó, khi chế độ dự báo trong ảnh ở chế độ ngang, mẫu quét thứ hai là mẫu quét dọc, trong đó mẫu quét để quét các cờ chỉ dẫn các hệ số khác không của mỗi khối con giống với mẫu quét để quét các hệ số khác không của mỗi khối con, và trong đó bộ dự báo trong ảnh bao gồm: bộ tạo điểm ảnh tham chiếu được tạo cấu hình để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu sử dụng các điểm ảnh tham chiếu có sẵn của khối dự báo hiện thời khi các điển ảnh tham chiếu không tồn tại; bộ lọc điểm ảnh tham chiếu được tạo cấu hình để lọc thích ứng các điểm ảnh tham chiếu liền kề với khối dự báo hiện thời dựa trên chế độ dự báo trong ảnh và thông tin kích thước của khối dự báo hiện thời; và bộ tạo khối dự báo được tạo cấu hình để tạo ra khối dự báo của khối dự báo hiện thời theo chế độ dự báo trong ảnh.

Tốt hơn là, khi chế độ dự báo trong ảnh là một trong số số lượng định trước của các chế độ dự báo trong ảnh liền kề với chế độ ngang, mẫu quét thứ nhất là mẫu quét dọc.

Tốt hơn là, nhiều khối con được quét ngược theo chiều ngược lại.

Tốt hơn là, kích thước bước lượng tử hóa được xác định trên đơn vị mã hóa của kích thước định trước.

Thiết bị theo sáng chế này đề xuất thiết bị tạo ra khối dự báo để tạo ra điểm ảnh tham chiếu và lọc thích ứng các điểm ảnh tham chiếu để tạo ra khối dự báo để tối thiểu hoá sự khác biệt giữa khối dự báo và khối gốc. Hơn nữa, để tạo ra hoặc sửa đổi khối dự báo bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu mà không được sử dụng để tạo ra khối dự báo, khối dự báo tương tự khối gốc có thể được tái cấu trúc, và việc nén ảnh có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh hoạ thiết bị mã hoá hình ảnh chuyển động theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh hoạ hoạt động của bộ quét theo sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối minh hoạ thiết bị giải mã hình ảnh chuyển động theo sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối minh hoạ bộ dự báo trong ảnh theo sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện các vị trí của điểm ảnh tham chiếu được dùng để

dự báo trong ảnh theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ minh hoạ tiến trình tạo ra các điểm ảnh tham chiếu theo sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ khối minh hoạ bộ dự báo trong ảnh của thiết bị giải mã hình ảnh chuyển động theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án thực hiện sáng chế khác nhau sẽ được mô tả một cách chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án ví dụ được bộc lộ dưới đây, mà có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau. Do đó, có thể có nhiều phương án hoặc biến thể của sáng chế, và có thể hiểu rằng trong phạm vi thông tin được bộc lộ, sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều phương án chứ không chỉ những phương án được mô tả.

Để mã hóa ảnh, mỗi hình bao gồm một hoặc nhiều lát, và mỗi lát bao gồm nhiều đơn vị mã hóa. Do ảnh của lớp độ nét cao (HD - high-definition) hoặc cao hơn có nhiều vùng mịn, nên việc nén ảnh có thể được cải thiện bằng cách mã hóa ảnh với các đơn vị mã hóa có kích thước khác nhau.

Kích thước của đơn vị mã hóa theo sáng chế có thể là 16x16, 32x32 hoặc 64x64. Kích thước của đơn vị mã hóa cũng có thể là 8x8 hoặc nhỏ hơn. Đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất được gọi là khối siêu macro (SMB - macroblock super). Kích thước SMB được biểu thị bởi kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa và thông tin chiều sâu. Thông tin chiều sâu biểu thị giá trị khác biệt giữa kích thước SMB với kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa.

Do vậy, kích thước đơn vị mã hóa được dùng để mã hóa hình có thể là kích thước SMB hoặc khối con SMB. Kích thước đơn vị mã hóa được thiết lập thành các giá trị mặc định hoặc được biểu thị trong phần đầu chuỗi.

SMB bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa. SMB có dạng của cây mã hóa đệ quy để bao gồm đơn vị mã hóa và cấu trúc chia của đơn vị mã hóa. Khi SMB không chia thành bốn đơn vị mã hóa phụ, cây mã hóa có thể bao gồm thông tin biểu thị rằng SMB không được chia và một đơn vị mã hóa. Khi SMB được chia thành bốn đơn vị mã hóa phụ, cây mã hóa có thể bao gồm thông tin biểu thị rằng SMB được chia thành bốn cây mã hóa

phụ. Tương tự, mỗi cây mã hóa phụ có cấu trúc giống như bộ mã hóa lớn nhất (LUC). Tuy nhiên, đơn vị mã hóa của kích thước đơn vị mã hóa nhỏ nhất (SCU - smallest coding unit) không được chia thành các đơn vị mã hóa phụ.

Trong khi đó, mỗi đơn vị mã hóa trong cây mã hóa phụ thuộc vào dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh trong các đơn vị của chính đơn vị mã hóa hoặc vùng phụ. Bộ mà dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh được thực hiện được gọi là bộ dự báo. Kích thước của bộ dự báo có thể là 2N×2N hoặc N×N đối với dự báo trong ảnh. Kích thước của bộ dự báo có thể là 2N×2N, 2N×N, N×2N hoặc N×N đối với dự báo liên ảnh. Ở đây, 2N biểu thị độ dài chiều ngang và chiều dọc của đơn vị mã hóa.

Đơn vị mã hóa bao gồm chế độ dự báo của bộ dự báo và thông tin kích thước trên bộ dự báo. Để cải thiện hiệu quả mã hóa, chế độ dự báo và thông tin kích thước có thể được kết hợp và mã hóa liên kết. Trong trường hợp này, mỗi đơn vị mã hóa bao gồm loại dự báo mã hóa liên kết.

Đơn vị mã hóa bao gồm một hoặc nhiều vùng chứa thông tin bổ sung. Mỗi vùng chứa thông tin bổ sung này chứa thông tin bổ sung cần thiết để tạo ra khối dự báo của mỗi bộ dự báo. Trong dự báo trong ảnh, thông tin bổ sung bao gồm thông tin dự báo trong ảnh mã hóa. Trong dự báo liên ảnh, thông tin bổ sung bao gồm thông tin chuyển động mã hóa. Thông tin chuyển động bao gồm vectơ chuyển động và chỉ số hình tham chiếu.

Đơn vị mã hóa cũng bao gồm vùng chứa tín hiệu dư để chứa tín hiệu dư mã hóa của đơn vị mã hóa. Vùng chứa tín hiệu dư chứa một cây biến đổi, một vùng chứa tín hiệu dư độ sáng và hai vùng chứa tín hiệu dư màu sắc. Cây biến đổi biểu thị thông tin biểu thị cấu trúc chia các bộ biến đổi cho tín hiệu dư bao gồm trong đơn vị mã hóa. Hơn nữa, cây biến đổi bao gồm thông tin biểu thị xem tín hiệu dư của mỗi bộ biến đổi có bằng 0 hay không.

Vùng chứa tín hiệu dư có dạng cây mã hóa đệ quy. Vì vậy, nếu đơn vị mã hóa không được chia thành bốn đơn vị mã hóa phụ, thì vùng chứa tín hiệu dư chứa thông tin lượng tử hoá và tín hiệu dư mã hóa. Nếu đơn vị mã hóa được chia thành bốn đơn vị mã hóa phụ, thì vùng chứa tín hiệu dư chứa thông tin lượng tử hoá và bốn vùng chứa tín hiệu dư bổ sung tương ứng với bốn đơn vị mã hóa phụ có cùng cấu trúc của vùng chứa tín hiệu dư của đơn vị mã hóa, nhưng không chứa thông tin lượng tử hoá.

Bộ dự báo có thể được chia không đều. Có thể hiệu quả hơn nếu chia không đều tín hiệu ảnh theo một chiều cụ thể tính theo biên của ảnh và thực hiện dự báo trong ảnh hoặc liên ảnh để nén tín hiệu dư.

Phương pháp đơn giản nhất là để chia đơn vị mã hóa thành hai khối bằng cách sử dụng đường thẳng để trích phần phụ thuộc thống kê của vùng dự báo trên tôpô cục bộ. Biên của ảnh được so khớp với đường thẳng và được chia. Trong trường hợp này, chiều chia được có thể bị giới hạn theo số định trước. Ví dụ, phương pháp chia khối có thể được giới hạn theo bốn chiều ngang, dọc, chiều lên đường chéo và chiều xuống đường chéo. Hơn nữa, sự chia này chỉ có thể bị giới hạn theo chiều ngang và dọc. Số chiều chia được có thể là ba, năm, bảy v.v.. Số chiều chia được có thể thay đổi theo kích thước của khối mã hóa. Ví dụ, đối với đơn vị mã hóa có kích lớn, số chiều chia được có thể được tăng tương đối.

Trong dự báo liên ảnh, khi một đơn vị mã hóa được chia thành hai bộ dự báo để dự báo thích ứng hơn, việc đánh giá chuyển động và bù chuyển động cần được thực hiện trên mỗi bộ dự báo. Thông tin chuyển động cho mỗi bộ dự báo được suy ra, và tín hiệu dư giữa khối gốc với khối dự báo được suy ra từ thông tin chuyển động cho mỗi bộ dự báo được mã hóa.

Sau khi thu được tín hiệu dư cho hai khối dự báo tương ứng được chia từ một đơn vị mã hóa, hai tín hiệu dư có thể được thêm vào để tạo ra một tín hiệu dư cho một đơn vị mã hoá. Tín hiệu dư cho một đơn vị mã hoá được biến đổi và mã hóa. Trong trường hợp này, có thể có sự khác biệt giữa tất cả sự phân bố của tín hiệu dư của hai khối dự báo tương ứng với trung tâm của biên, và do đó tín hiệu dư của một đơn vị mã hóa có thể được tạo ra bằng cách nhân giá trị của một vùng bất kỳ với giá trị định trước. Hơn nữa, vùng biên của hai tín hiệu dư có thể bị chồng, và việc làm mịn có thể được thực hiện trên vùng biên chồng để tạo ra một tín hiệu dư.

Theo phương pháp khác, khối có thể được tạo ra bằng cách thực hiện đệm theo các vùng chia tương ứng của khối, và được mã hóa. Nói cách khác, khi vùng chia hiện thời được mã hóa giữa hai vùng chia, một khối có thể được tạo cấu hình bằng cách đệm vùng chia khác tạo thành khối với giá trị của vùng chia hiện thời, và sau đó phụ thuộc vào biến đổi mã hóa hai chiều (2D - two-dimensional).

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa hình chuyển động theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị mã hóa hình chuyển động 100 theo sáng chế bao gồm bộ chia hình ảnh 110, bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hoá 130, bộ quét 131, bộ mã hóa entropy 140, bộ dự báo trong ảnh 150, bộ dự báo liên ảnh 160, bộ lượng tử hoá ngược 135, bộ biến đổi ngược 125, bộ xử lý sau 170, bộ lưu trữ hình ảnh 180, bộ trừ 190 và bộ cộng 195.

Bộ chia hình ảnh 110 phân tích tín hiệu video đầu vào để chia mỗi LCU của hình thành một hoặc nhiều đơn vị mã hóa, mỗi trong số đó có kích thước định trước, xác định chế độ dự báo của từng đơn vị mã hóa, và xác định kích thước bộ dự báo trên mỗi đơn vị mã hóa. Bộ chia hình ảnh 110 gửi bộ dự báo sẽ mã hóa cho bộ dự báo trong ảnh 150 hoặc bộ dự báo liên ảnh 160 theo chế độ dự báo. Hơn nữa, bộ chia hình ảnh 110 gửi bộ dự báo sẽ được mã hóa cho bộ trừ 190.

Đơn vị biến đổi 120 biến đổi tín hiệu dư giữa khối gốc của bộ dự báo đầu vào và khối dự báo được tạo ra bởi bộ dự báo trong ảnh 150 hoặc bộ dự báo liên ảnh 160. Khối dư có thể có kích thước của đơn vị mã hóa. Khối dư có thể được chia thành bộ biến đổi tối ưu và được biến đổi. Loại ma trận biến đổi có thể được xác định thích ứng theo chế độ dự báo (trong ảnh hoặc liên ảnh). Bộ biến đổi của tín hiệu dư có thể được biến đổi bằng ma trận biến đổi một chiều (1D - one- dimensional) ngang và dọc. Trong dự báo liên ảnh, loại ma trận biến đổi định trước được áp dụng. Trong dự báo trong ảnh, có thể có khả năng cao mà tín hiệu dư sẽ có độ có hướng dọc khi chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời là chiều ngang. Do đó, ma trận số nguyên dựa trên biến đổi cosin rời rạc (DCT - discrete cosine transform) được áp dụng theo chiều dọc, và ma trận số nguyên dựa trên biến đổi sin rời rạc (DST - discrete sine transform) hoặc biến đổi Karhunen Loève (KLT - Karhunen Loève transform) được áp dụng theo chiều ngang. Khi chế độ dự báo trong ảnh là dọc, ma trận số nguyên dựa trên DST hoặc KLT được áp dụng theo chiều dọc, và ma trận số nguyên dựa trên DCT được áp dụng theo chiều ngang. Hơn nữa, trong dự báo trong ảnh, ma trận biến đổi có thể được xác định thích ứng theo kích thước của bộ biến đổi.

Bộ lượng tử hoá 130 xác định kích thước bước lượng tử hoá để lượng tử hóa các hệ số biến đổi của khối dư. Kích thước bước lượng tử hoá được xác định cho mỗi đơn vị mã hóa của kích thước định trước hoặc hơn. Kích thước định trước có thể là 8×8 hoặc 16×16. Để sử dụng kích thước bước lượng tử hoá xác định được và ma trận lượng tử hoá

xác định bởi chế độ dự báo, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Bộ lượng tử hoá 130 sử dụng kích thước bước lượng tử hoá của một hoặc nhiều đơn vị mã hóa lân cận để tạo ra dự báo kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hóa hiện thời. Bộ lượng tử hoá 130 phục hồi tuần tự các đơn vị mã hoá theo trình tự quét sau; 1) đơn vị mã hóa trái của đơn vị mã hóa hiện thời, 2) đơn vị mã hóa trên của đơn vị mã hóa hiện thời, và 3) đơn vị mã hóa trái trên của đơn vị mã hóa hiện thời. Sau đó, bộ lượng tử hoá 130 tạo ra dự báo kích thước bước lượng tử hoá của bộ mã hóa hiện thời bằng cách sử dụng một hoặc hai kích thước bước lượng tử hoá hợp lệ. Ví dụ, kích thước bước lượng tử hoá hợp lệ thứ nhất được bắt gặp trong trình tự quét có thể được xác định là dự báo kích thước bước lượng tử hoá. Trung bình của kích thước bước lượng tử hoá hợp lệ thứ nhất và thứ hai phục hồi theo trình tự quét có thể được xác định là dự báo kích thước bước lượng tử hoá khi hai hoặc nhiều kích thước bước lượng tử hoá hợp lệ, và một kích thước bước lượng tử hoá hợp lệ được xác định là dự báo kích thước bước lượng tử hoá khi chỉ một kích thước bước lượng tử hoá là hợp lệ. Khi dự báo kích thước bước lượng tử hoá được xác định, sự khác biệt giữa kích thước bước lượng tử hoá với dự báo kích thước bước lượng tử hoá được truyền cho đơn vị mã hóa entropy 140.

Khi lát được chia thành các đơn vị mã hóa, có thể không có đơn vị mã hóa trái, đơn vị mã hóa trên và đơn vị mã hóa trái trên của đơn vị mã hóa hiện thời. Tuy nhiên, có thể có đơn vị mã hóa trước đó của đơn vị mã hóa hiện thời theo trình tự mã hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Do vậy, đơn vị mã hóa kề với đơn vị mã hóa hiện thời và đơn vị mã hóa trước đó có thể là các ứng viên. Trong trường hợp này, trình tự quét trên có thể được thay đổi thành trình tự quét sau, 1) đơn vị mã hóa trái của đơn vị mã hóa hiện thời, 2) đơn vị mã hóa trên của đơn vị mã hóa hiện thời, 3) đơn vị mã hóa trái trên của đơn vị mã hóa hiện thời và 4) đơn vị mã hóa trước của đơn vị mã hóa hiện thời. Trình tự quét có thể được thay đổi, hoặc đơn vị mã hóa trái trên có thể được bỏ qua theo trình tự quét.

Khối biến đổi lượng tử hoá được cung cấp cho bộ lượng tử hoá ngược 135 và bộ quét 131.

Bộ quét 131 quét các hệ số biến đổi lượng tử hoá của khối biến đổi lượng tử hoá, do đó chuyển đổi các hệ số biến đổi lượng tử hoá thành các hệ số biến đổi lượng tử hoá 1D. Do sự phân phối của các hệ số của khối biến đổi sau khi lượng tử hoá có thể phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ảnh, mẫu quét hệ số được xác định theo chế độ dự báo

trong ảnh. Mẫu quét hệ số cũng có thể được xác định theo kích thước của bộ biến đổi.

Bộ lượng tử hoá ngược 135 lượng tử hoá ngược các hệ số biến đổi lượng tử hoá. Bộ biến đổi ngược 125 phục hồi khối dư của miền không gian từ các hệ số biến đổi lượng tử hoá ngược. Bộ cộng 195 tạo ra khối tái cấu trúc bằng cách thêm khối dư được tái cấu trúc bởi bộ biến đổi ngược 125 và khối dự báo từ bộ dự báo trong ảnh 150 hoặc bộ dự báo liên ảnh 160.

Bộ xử lý sau 170 thực hiện quá trình lọc tách khối để bỏ khối chặn tạo ra trong hình tái cấu trúc, quá trình áp dụng bù thích ứng để bù sự khác biệt giữa hình tái cấu trúc với ảnh gốc trên mỗi điểm ảnh, và quá trình lọc lặp thích ứng để bù sự khác biệt giữa hình tái cấu trúc với ảnh gốc trong đơn vị mã hóa.

Quá trình lọc tách khối có thể được áp dụng cho đường biên giữa các đơn vị dự báo có kích thước định trước hoặc hơn và đường biên giữa các bộ biến đổi. Kích thước định trước có thể là 8×8. Quá trình lọc tách khối này bao gồm bước xác định đường biên sẽ lọc, bước xác định cường độ độ lọc đường biên sẽ áp dụng cho đường biên, bước xác định xem có áp dụng bộ lọc tách khối hay không, và bước chọn bộ lọc sẽ áp dụng cho đường biên khi nó được xác định để áp dụng bộ lọc tách khối.

Việc có áp dụng bộ lọc tách khối hay không được xác định theo i) cường độ lọc đường biên lớn hơn 0 và ii) giá trị biểu thị sự khác biệt giữa các điểm ảnh đường biên của khối P và khối Q có nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ nhất được xác định theo tham số lượng tử hoá hay không.

Có thể tồn tại hai hoặc nhiều bộ lọc. Khi giá trị tuyệt đối của sự khác biệt giữa hai điểm ảnh kề với đường biên khối bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu thứ hai, bộ lọc yếu được chọn. Giá trị tham chiếu thứ hai được xác định bởi tham số lượng tử hoá và cường độ lọc đường biên.

Quá trình áp dụng bù thích ứng nhằm giảm sự khác biệt (biến dạng) giữa điểm ảnh lệ thuộc vào bộ lọc tách khối và điểm ảnh gốc. Có thể xác định xem có thực hiện quá trình áp dụng bù thích ứng theo ảnh hay lát hay không. Hình hoặc lát có thể được chia thành nhiều vùng bù, và chế độ bù có thể được xác định cho mỗi vùng bù. Có thể có bốn chế độ bù cạnh và hai chế độ bù dải. Trong trường hợp của loại bù cạnh, loại cạnh mà mỗi điểm ảnh thuộc về được xác định, và độ bù tương ứng với loại cạnh được áp dụng.

Loại cạnh được xác định trên cơ sở phân phối hai giá trị của các điểm ảnh kề với điểm ảnh hiện thời.

Quá trình lọc lặp thích ứng có thể được thực hiện trên cơ sở của giá trị thu được bằng cách so sánh ảnh gốc với ảnh tái cấu trúc trong đó quá trình lọc tách khối hoặc quá trình áp dụng bù thích ứng được áp dụng. Bộ lọc lặp thích ứng (ALF - adaptive loop filter) được phát hiện nhờ một giá trị hoạt động Laplacian trên cơ sở của khối 4×4. ALF xác định có thể được áp dụng cho tất cả các điểm ảnh bao gồm trong khối 4×4 hoặc khối 8×8. Việc có áp dụng ALF hay không có thể được xác định theo đơn vị mã hóa. Kích thước và các hệ số của bộ lọc lặp có thể thay đổi theo từng đơn vị mã hóa. Phần đầu lát có thể chứa thông tin biểu thị xem có áp dụng ALF cho mỗi đơn vị mã hóa hay không, thông tin hệ số bộ lọc và thông tin dạng bộ lọc, và tương tự. Trong trường hợp thành phần màu, việc có áp dụng ALF hay không có thể được xác định trong các đơn vị ảnh. Khác với thành phần sáng, bộ lọc lặp có thể có dạng hình chữ nhật.

Bộ lưu trữ hình ảnh 180 nhận dữ liệu ảnh xử lý sau từ bộ xử lý sau 170, và lưu trữ ảnh trong các đơn vị hình. Hình có thể là ảnh trong khung hoặc trường. Bộ lưu trữ hình ảnh 180 có bộ đệm (không hiển thị) có khả năng lưu trữ nhiều hình.

Bộ dự báo liên ảnh 160 thực hiện đánh giá chuyển động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều hình tham chiếu lưu trữ trong bộ lưu trữ hình ảnh 180, và xác định các chỉ số hình tham chiếu biểu thị các hình tham chiếu và vectơ chuyển động. Theo chỉ số hình tham chiếu và vectơ chuyển động, bộ dự báo liên ảnh 160 trích khối dự báo tương ứng với bộ dự báo sẽ mã hóa từ hình tham chiếu được chọn từ nhiều hình tham chiếu lưu trữ trong bộ lưu trữ hình ảnh 180 và tạo ra khối dự báo trích được.

Bộ dự báo trong ảnh 150 thực hiện dự báo trong ảnh bằng cách sử dụng các giá trị điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc trong hình hiện thời. Bộ dự báo trong ảnh 150 nhận bộ dự báo hiện thời sẽ được mã hóa theo kiểu dự báo, chọn một số định trước trong các chế độ dự báo trong ảnh, và thực hiện dự báo trong ảnh. Số định trước các chế độ dự báo trong ảnh có thể phụ thuộc vào kích thước của bộ dự báo hiện thời. Bộ dự báo trong ảnh 150 lọc thích ứng các điểm ảnh tham chiếu để tạo ra khối dự báo trong ảnh. Khi một số điểm ảnh tham chiếu không có sẵn, có thể tạo ra các điểm ảnh tham chiếu tại các vị trí có sẵn bằng cách sử dụng một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu có sẵn.

Bộ mã hóa entropy 140 mã hóa entropy các hệ số biến đổi lượng tử hóa được

lượng tử hoá bởi bộ lượng tử hoá 130, thông tin dự báo trong ảnh nhận được từ bộ dự báo trong ảnh 150, thông tin chuyển động nhận được từ bộ dự báo liên ảnh 160, v.v..

Fig.2 là sơ đồ minh họa hoạt động của bộ quét 131 theo sáng chế.

Có thể xác định xem khối biến đổi lượng tử hoá có được chia thành nhiều tập con hay không (bước S110). Việc xác định được dựa vào kích thước của khối biến đổi lượng tử hóa, tức là, kích thước của bộ biến đổi hiện thời. Nếu kích thước của bộ biến đổi hiện thời lớn hơn kích thước tham chiếu thứ nhất, thì hệ số biến đổi lượng tử hoá của khối biến đổi lượng tử hoá được chia thành nhiều tập con. Kích thước tham chiếu thứ nhất có thể là 4x4 hoặc 8x8. Kích thước tham chiếu thứ nhất có thể được truyền cho bộ giải mã ảnh bằng phần đầu hình hoặc phần đầu lát.

Khi khối biến đổi lượng tử hoá không được chia thành nhiều tập con, mẫu quét sẽ áp dụng cho khối biến đổi lượng tử hoá được xác định (bước S120). Bước S120 có thể được thực hiện trước bước S110 hoặc bất kể bước S110.

Các hệ số lượng tử hoá của khối biến đổi lượng tử hoá được quét theo mẫu quét xác định (bước S130). Mẫu quét được xác định thích ứng theo chế độ dự báo và chế độ dự báo trong ảnh. Trong chế độ dự báo liên ảnh, chỉ một mẫu quét định trước (ví dụ, quét hình chữ chi) có thể được áp dụng. Hơn nữa, một trong số các mẫu quét định trước có thể được chọn để quét các hệ số, và thông tin mẫu quét có thể được truyền cho bộ giải mã. Trong chế độ dự báo trong ảnh, mẫu quét xác định theo chế độ dự báo trong ảnh có thể được áp dụng. Ví dụ, quét ngang được áp dụng cho chế độ dự báo trong ảnh theo chiều dọc và số chế độ dự báo trong ảnh định trước kề với chế độ dự báo trong ảnh theo chiều dọc. Việc quét dọc được áp dụng cho chế độ dự báo trong ảnh theo chiều ngang và số chế độ dự báo trong ảnh định trước kề với chế độ dự báo trong ảnh theo chiều ngang. Số định trước thay đổi theo số chế độ dự báo trong ảnh cho phép của bộ dự báo (hoặc số chế độ dự báo trong ảnh có hướng) hoặc kích thước của khối dự báo. Ví dụ, nếu số chế độ dự báo trong ảnh có hướng được phép trên bộ dự báo hiện thời là 16, thì số định trước có thể là hai trong mỗi trong số hai chiều dựa vào chế độ dự báo trong ảnh ngang hoặc dọc. Nếu số chế độ dự báo trong ảnh có hướng được phép là 33, thì số định trước có thể là bốn trong mỗi trong số cả hai chiều dựa vào chế độ dự báo trong ảnh nằm ngang hoặc dọc. Trong khi đó, quét hình chữ chi được áp dụng cho chế độ dự báo trong ảnh không có hướng. Chế độ không có hướng có thể là chế độ một chiều (DC) hoặc chế độ phẳng.

Nếu xác định rằng khối biến đổi lượng tử hoá được chia thành nhiều tập con, thì khối biến đổi lượng tử hoá được chia thành nhiều tập con (bước S140). Nhiều tập con bao gồm một tập con chính và một hoặc nhiều tập con dư. Tập con chính nằm ở phía trên bên trái và bao gồm hệ số DC, và một hoặc nhiều tập con dư bao gồm vùng chứ không phải là tập con chính.

Mẫu quét được áp dụng cho các tập con được xác định (bước S150). Các mẫu quét xác định được được áp dụng cho tất cả các tập con. Mẫu quét được xác định thích ứng theo chế độ dự báo và chế độ dự báo trong ảnh. Bước S150 có thể được thực hiện trước bước S110 hoặc bất kể bước S110.

Khi kích thước của khối biến đổi lượng tử hóa (tức là, kích thước của bộ biến đổi) lớn hơn kích thước tham chiếu thứ hai, mẫu quét định trước (quét theo hình chữ chi) có thể được áp dụng cho khối biến đổi lượng tử hoá. Kích thước tham chiếu thứ hai là, ví dụ, 8x8. Do đó, bước S150 được thực hiện khi kích thước tham chiếu thứ nhất nhỏ hơn kích thước tham chiếu thứ hai.

Trong chế độ dự báo liên ảnh, chỉ một mẫu quét định trước (ví dụ, quét theo hình chữ chi) có thể được áp dụng cho mỗi tập con. Trong chế độ dự báo trong ảnh, mẫu quét được xác định thích ứng giống bước S130.

Tiếp theo, các hệ số biến đổi lượng tử hoá của mỗi tập con được quét theo mẫu quét (bước S160). Các hệ số biến đổi lượng tử hoá trong mỗi tập con được quét theo chiều ngược lại. Tức là, các hệ số biến đổi lượng tử hoá được quét từ hệ số khác không cuối cùng này đến hệ số khác không khác theo mẫu quét, và được mã hóa entropy.

Quét theo hình chữ chi có thể được áp dụng để quét các tập con. Tập con có thể được quét bắt đầu với tập con chính đến các tập con còn lại theo chiều thuận, hoặc có thể được quét theo chiều ngược lại. Mẫu quét để quét các tập con có thể được thiết lập giống mẫu quét để quét các hệ số biến đổi lượng tử hoá trong các tập con.

Thiết bị mã hóa hình chuyển động 100 theo sáng chế truyền thông tin có khả năng biểu thị vị trí của hệ số lượng tử hoá khác không cuối cùng của bộ biến đổi cho bộ giải mã. Thiết bị mã hóa hình chuyển động 100 cũng truyền thông tin có khả năng biểu thị vị trí của hệ số lượng tử hoá khác không cuối cùng trong mỗi tập con cho bộ giải mã.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã hình chuyển động theo sáng chế.

Thiết bị giải mã hình chuyển động theo sáng chế bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ quét ngược 220, bộ lượng tử hoá ngược 230, bộ biến đổi ngược 240, bộ dự báo trong ảnh 250, bộ dự báo liên ảnh 260, bộ xử lý sau 270, bộ lưu trữ ảnh 280, bộ cộng 290 và bộ chuyển 295.

Bộ giải mã entropy 210 trích thông tin dự báo trong ảnh, thông tin dự báo liên ảnh và thông tin hệ số lượng tử hoá từ luồng bit nhận được. Bộ giải mã entropy 210 truyền thông tin dự báo liên ảnh cho bộ dự báo liên ảnh 260, thông tin dự báo trong ảnh cho bộ dự báo trong ảnh 250 và thông tin hệ số lượng tử hóa cho bộ quét ngược 220.

Bộ quét ngược 220 chuyển đổi thông tin hệ số lượng tử hóa thành khối biến đổi lượng tử hoá hai chiều. Một trong số nhiều mẫu quét ngược được chọn cho quá trình chuyển đổi. Mẫu quét ngược được chọn dựa trên ít nhất một chế độ dự báo và chế độ dự báo trong ảnh. Hoạt động của bộ quét ngược 220 tương tự hoạt động ngược của bộ quét 131 trên Fig.1. Ví dụ, nếu kích thước của bộ biến đổi sẽ giải mã lớn hơn kích thước tham chiếu thứ nhất, các hệ số biến đổi lượng tử hoá của mỗi tập con được quét ngược theo quá trình quét ngược được chọn và khối biến đổi lượng tử hoá có kích thước của bộ biến đổi được tạo ra bằng cách sử dụng nhiều tập con.

Bộ lượng tử hoá ngược 230 xác định bộ dự báo kích thước bước lượng tử hoá của bộ mã hóa hiện thời. Hoạt động để xác định bộ dự báo kích thước bước lượng tử hoá tương tự thủ tục của bộ lượng tử hoá 130 trên Fig.1. Bộ lượng tử hoá ngược thêm bộ dự báo kích thước bước lượng tử hoá xác định được và kích thước bước lượng tử hoá dư nhận được để tạo ra kích thước bước lượng tử hoá của bộ mã hóa hiện thời. Bộ lượng tử hoá ngược 230 phục hồi hệ số lượng tử hoá ngược bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hoá xác định bởi kích thước bước lượng tử hoá. Ma trận lượng tử hoá thay đổi tùy theo kích thước của khối hiện thời. Ma trận lượng tử hoá có thể được chọn cho khối có kích thước tương tự trên cơ sở của ít nhất một chế độ dự báo và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Bộ biến đổi ngược 240 biến đổi ngược khối lượng tử hoá ngược để phục hồi khối dư. Ma trận biến đổi ngược sẽ áp dụng cho khối lượng tử hoá ngược được xác định thích ứng theo chế độ dự báo và chế độ dự báo trong ảnh. Thủ tục xác định của ma trận biến đổi ngược giống thủ tục trong bộ biến đổi 120 trên Fig.1.

Bộ cộng 290 bổ sung khối dư phục hồi phục hồi được bởi bộ biến đổi ngược 240

và khối dự báo được tạo ra bởi bộ dự báo trong ảnh 250 hoặc bộ dự báo liên ảnh 260 để tạo ra khối ảnh tái cấu trúc.

Bộ dự báo trong ảnh 250 phục hồi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời tại dựa trên thông tin dự báo trong ảnh nhận được từ các bộ giải mã entropy 210, và tạo ra khối dự báo theo chế độ dự báo trong ảnh phục hồi được.

Đơn bộ dự báo liên ảnh 260 phục hồi các chỉ số hình tham chiếu và vectơ chuyển động dựa trên thông tin dự báo liên ảnh nhận được từ bộ giải mã entropy 210, và tạo ra khối dự báo bằng cách sử dụng các chỉ số hình tham chiếu và vectơ chuyển động. Khi bù chuyển động với độ chính xác một phần được áp dụng, khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy.

Bộ xử lý sau 270 hoạt động giống bộ xử lý sau 160 trên Fig.1

Bộ lưu trữ hình ảnh 280 lưu trữ ảnh tái cấu trúc xử lý sau bằng bộ xử lý sau 270.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa bộ dự báo trong ảnh 150 của bộ mã hóa hình chuyển động 100 theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.4, bộ dự báo trong ảnh 150 bao gồm bộ tạo điểm ảnh tham chiếu 151, bộ lọc điểm ảnh tham chiếu 152, bộ tạo ra khối dự báo 153, bộ lọc khối dự báo 154, bộ xác định chế độ dự báo 155, bộ mã hóa chế độ dự báo 156 và bộ truyền khối dự báo 157.

Bộ tạo điểm ảnh tham chiếu 151 xác định rằng cần tạo ra các điểm ảnh tham chiếu cho quá trình dự báo trong ảnh, và tạo ra điểm ảnh tham chiếu nếu cần thiết để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện các vị trí điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để dự báo trong ảnh theo sáng chế. Như thể hiện trên Fig.5, các điểm ảnh tham chiếu của bộ dự báo hiện thời được sử dụng để dự báo trong ảnh bao gồm điểm ảnh tham chiếu trên, điểm ảnh tham chiếu trái và điểm ảnh tham chiếu góc. Điểm ảnh tham chiếu trên bao gồm vùng C và D được đặt tại (x = 0, ..., 2L-1, y = -1), và điểm ảnh tham chiếu trái bao gồm vùng A và B được đặt tại (x = -1, y = 0, ..., và 2M-1). Ở đây, L là chiều rộng của khối dự báo hiện thời, và M là chiều cao của khối dự báo hiện thời.

Bộ tạo điểm ảnh tham chiếu 151 xác định xem điểm ảnh tham chiếu có có sẵn hay không. Nếu một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu không có sẵn, thì bộ tạo điểm ảnh tham

chiếu 151 tạo ra điểm ảnh tham chiếu tại các vị trí không có sẵn bằng cách sử dụng điểm ảnh tham chiếu có sẵn.

Thứ nhất, trường hợp mà tất cả các điểm ảnh tham chiếu trong bất kỳ một trong số các vùng trên và bên trái của bộ dự báo hiện thời sẽ mã hóa không có sẵn sẽ được mô tả.

Ví dụ, khi bộ dự báo hiện thời nằm ở đường biên trên của hình hoặc lát, điểm ảnh tham chiếu trên (vùng C và D) và điểm ảnh tham chiếu góc của bộ dự báo hiện thời không tồn tại. Khi bộ dự báo hiện thời nằm ở đường biên trái của hình hoặc lát, điểm ảnh tham chiếu bên trái (vùng A và B) và điểm ảnh tham chiếu góc không tồn tại. Trong các trường hợp này, điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách sao chép giá trị của điểm ảnh có sẵn gần nhất với điểm ảnh không có sẵn. Tức là, khi bộ dự báo hiện thời nằm ở đường biên trên của hình hoặc lát, điểm ảnh tham chiếu trên có thể được tạo ra bằng cách sao chép điểm ảnh tham chiếu trái trên cùng (tức là, điểm ảnh tham chiếu nằm ở vị trí cao nhất của vùng A). Khi bộ dự báo hiện thời nằm ở đường biên trái của hình hoặc lát, điểm ảnh tham chiếu trái có thể được tạo ra bằng cách sao chép điểm ảnh tham chiếu trên cực trái (tức là, điểm ảnh tham chiếu nằm ở vị trí cực trái vùng C). Phương pháp nêu trên được áp dụng mặc định, nhưng phương pháp này có thể thay đổi trên từng chuỗi, hình hoặc lát nếu cần.

Khi một số điểm ảnh tham chiếu trái hoặc điểm ảnh tham chiếu trên không có sẵn, các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra như sau.

Nếu điểm ảnh tham chiếu không có sẵn chỉ tồn tại theo một chiều từ các điểm ảnh có sẵn, điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách sao chép giá trị của điểm ảnh có sẵn gần nhất với điểm ảnh không có sẵn. Ví dụ, khi khối hiện thời nằm ở đường biên phải của hình hoặc lát hoặc LCU, điểm ảnh tham chiếu bao gồm vùng D không có sẵn. Hơn nữa, khi khối hiện thời nằm tại đường biên dưới của hình hoặc lát hoặc LCU, điểm ảnh tham chiếu bao gồm vùng B không có sẵn. Các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều điểm ảnh có sẵn gần các điểm ảnh không có sẵn nhất.

Nếu điểm ảnh tham chiếu không có sẵn tồn tại giữa các điểm ảnh có sẵn, thì điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách sử dụng hai điểm ảnh tham chiếu có sẵn gần các điểm ảnh không có sẵn nhất theo cả hai phía. Ví dụ, khi khối hiện thời được đặt tại đường biên trên của lát và khối trái trên của khối hiện thời có sẵn, các điểm ảnh tham chiếu bao

gồm vùng C không có sẵn, nhưng các điểm ảnh tham chiếu bao vùng A và D đều có sẵn. Các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách lấy trung bình hai điểm ảnh tham chiếu có sẵn. Tuy nhiên, phép nội suy tuyến tính có thể được sử dụng để tạo ra sự tham chiếu khi vùng được bao bởi các điểm ảnh tham chiếu không có sẵn lớn.

Khi tất cả các điểm ảnh tham chiếu không có sẵn, các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều điểm ảnh nằm bên trong của bộ dự báo. Ví dụ, khi khối hiện thời nằm tại đường biên trên bên trái của hình hoặc lát, tất cả các điểm ảnh tham chiếu không có sẵn.

Fig.6 là sơ đồ minh họa quá trình tạo ra các điểm ảnh tham chiếu theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.6, quá trình tạo ra các điểm ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng hai điểm ảnh như sau. Điểm ảnh trên bên trái ○ và một trong điểm ảnh trên bên phải □, điểm ảnh dưới bên trái △ và điểm ảnh dưới bên phải ▽ của bộ dự báo hiện thời có thể được sử dụng. Khi điểm ảnh trên bên trái ○ và điểm ảnh trên bên phải □ của bộ dự báo hiện thời được sử dụng, điểm ảnh trên bên trái và điểm ảnh trên bên phải được sao chép cho các vị trí tương ứng trên phía trên và điểm ảnh trên bên phải và các điểm ảnh tham chiếu được chép được sử dụng để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu bao vùng C. Các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách sử dụng giá trị trung bình hoặc nội suy tuyến tính. Các điểm ảnh tham chiếu bao vùng D được tạo ra bằng cách sao chép điểm ảnh trên bên phải □ hoặc bằng cách sử dụng nhiều trong số các điểm ảnh tạo ra ở trên. Khi điểm ảnh trên bên trái ○ và điểm ảnh dưới bên trái △ được sử dụng, cùng một phương pháp được áp dụng. Khi điểm ảnh trên bên trái ○ và điểm ảnh dưới bên phải □ được sử dụng, điểm ảnh dưới bên phải được sao chép theo chiều ngang và theo chiều dọc để tạo ra hai điểm ảnh tham chiếu tương ứng và sau đó các điểm ảnh tham chiếu còn lại được tạo ra như mô tả ở trên.

Quá trình tạo ra các điểm ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng ba điểm ảnh như sau.

Điểm ảnh trên bên trái ○, điểm ảnh trên bên phải □ và điểm ảnh trên bên trái △ của bộ dự báo hiện thời có thể được sử dụng. Các điểm ảnh được sao chép để tạo ra các

điểm ảnh tham chiếu tương ứng với các điểm ảnh. Các điểm ảnh tham chiếu còn lại được tạo ra như mô tả ở trên.

Trong khi đó, giá trị của điểm ảnh được sử dụng để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu được truyền cho bộ giải mã. Để cực tiểu hoá lượng bit sẽ truyền, giá trị của điểm ảnh trên bên trái ○ và sự khác biệt giữa giá trị của điểm ảnh trên bên trái ○ với giá trị các điểm ảnh khác. Giá trị của điểm ảnh trên bên trái có thể là giá trị lượng tử hoá hoặc được mã hoá entropy.

Khi loại lát là bên trong (I), có thể hiệu quả hơn để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều điểm ảnh.

Phương pháp khác để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu khi tất cả các điểm tham chiếu ở phía trên và bên trái của bộ dự báo hiện thời sẽ mã hóa không có sẵn sẽ được mô tả. Phương pháp này đạt hiệu quả khi loại lát này không phải là bên trong (I).

Thứ nhất, có thể xác định xem điểm ảnh có có mặt tại cùng vị trí như các điểm ảnh tham chiếu của bộ dự báo hiện thời trong hình tham chiếu được mã hóa trước đó cho khối hiện thời hay không. Khi điểm ảnh có mặt, điểm ảnh trong hình tham chiếu được sao chép để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu của bộ dự báo hiện thời.

Khi điểm ảnh không có mặt, có thể xác định xem điểm ảnh có có mặt tại vị trí gần (cách 1 điểm ảnh) các điểm ảnh tham chiếu nhất của bộ dự báo hiện thời hay không. Khi điểm ảnh có mặt, các điểm ảnh được sao chép và sử dụng như các điểm ảnh tham chiếu của bộ dự báo hiện thời.

Bộ lọc điểm ảnh tham chiếu 152 lọc thích ứng các điểm ảnh tham chiếu của bộ dự báo hiện thời. Bộ lọc thông thấp được áp dụng để làm mịn sự khác biệt giữa các điểm ảnh tham chiếu liền kề. Bộ lọc thông thấp có thể là bộ lọc 3 nhánh [1, 2, 1] hoặc bộ lọc 5 nhánh [1, 2, 4, 2, 1].

Bộ lọc có thể được áp dụng thích ứng theo kích thước của khối hiện thời. Nếu kích thước của khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn kích thước định trước, bộ lọc có thể không được áp dụng. Kích thước định trước có thể là 4x4.

Bộ lọc cũng có thể được áp dụng thích ứng theo kích thước của khối hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh.

Nếu chế độ dự báo trong ảnh là chế độ ngang hoặc chế độ dọc, điểm ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng một điểm ảnh tham chiếu. Do vậy, bộ lọc không được áp dụng trong chế độ ngang và chế độ dọc. Trong chế độ DC, điểm ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng giá trị trung bình của điểm ảnh tham chiếu. Do đó, bộ lọc không được áp dụng trong chế độ DC vì điểm ảnh dự báo không bị ảnh hưởng bởi sự khác biệt giữa các điểm ảnh tham chiếu.

Trong chế độ dự báo trong ảnh 3, 6 hoặc 9 có chiều 45 độ đối với chiều ngang hoặc dọc, bộ lọc được áp dụng bất kể kích thước của bộ dự báo hoặc được áp dụng khi khối hiện thời lớn hơn bộ dự báo nhỏ nhất. Bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng cho bộ dự báo có kích thước nhỏ hơn kích thước định trước, và bộ lọc thứ hai mạnh hơn bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng cho bộ dự báo có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Kích thước định trước có thể là 16x16.

Trong chế độ dự báo trong ảnh khác chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ DC và chế độ dự báo trong ảnh 3, 6 và 9, bộ lọc có thể được áp dụng thích ứng theo kích thước của bộ dự báo hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh. Tuy nhiên, ở chế độ phẳng, việc lọc các điểm ảnh tham chiếu có thể được thực hiện.

Bộ tạo ra khối dự báo 153 tạo ra khối dự báo tương ứng với chế độ dự báo trong ảnh. Khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng điểm ảnh tham chiếu hoặc sự kết hợp tuyến tính của các điểm ảnh tham chiếu dựa vào chế độ dự báo trong ảnh. Các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để tạo ra khối dự báo có thể được lọc bằng đơn vị lọc điểm ảnh tham chiếu 152.

Bộ lọc khối dự báo 154 lọc thích ứng khối dự báo tạo ra theo chế độ dự báo trong ảnh để cực tiểu hoá tín hiệu dư giữa khối dự báo với khối hiện thời sẽ được mã hóa. Sự khác biệt giữa điểm ảnh tham chiếu với điểm ảnh dự báo kề với điểm ảnh tham chiếu thay đổi theo chế độ dự báo trong ảnh. Do vậy, việc lọc điểm ảnh dự báo kề với điểm ảnh tham chiếu cho phép sự khác biệt sẽ được giảm.

Trong chế độ DC, sự khác biệt có thể lớn do điểm ảnh dự báo là giá trị trung bình của điểm ảnh tham chiếu. Vì vậy, điểm ảnh dự báo của dòng trên và dòng trái mà kề với các điểm ảnh tham chiếu được lọc bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu. Điểm ảnh dự báo trên bên trái kề với hai điểm ảnh tham chiếu (điểm ảnh tham chiếu trên và điểm ảnh tham chiếu trái) được lọc bằng bộ lọc 3 nhánh. Các điểm ảnh dự báo khác (điểm

ảnh dòng trên và điểm ảnh dòng trái trong khối dự báo) kề với một điểm ảnh tham chiếu được lọc bằng bộ lọc 2 nhánh.

Bộ lọc khối dự báo 154 có thể được tích hợp vào bộ tạo ra khối dự báo 153. Hơn nữa, khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng sự kết hợp của hoạt động tạo ra và hoạt động lọc.

Bộ xác định chế độ dự báo 155 xác định chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu. Bộ xác định chế độ dự báo 155 này chọn một chế độ dự báo trong ảnh trong đó lượng bit mã hóa của khối dư được cực tiểu hoá là chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời. Khối dự báo có thể được tạo ra bằng cách sử dụng điểm ảnh tham chiếu được lọc bởi bộ lọc điểm ảnh tham chiếu 152 hoặc có thể là khối được lọc bởi đơn vị lọc khối dự báo 154.

Bộ truyền khối dự báo 157 truyền khối dự báo được tạo ra dựa trên chế độ dự báo trong ảnh bằng bộ xác định chế độ dự báo 155 cho bộ trừ 190.

Bộ mã hóa chế độ dự báo 156 mã hóa chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời được xác định bởi bộ xác định chế độ dự báo 155. Bộ mã hóa chế độ dự báo 156 có thể được tích hợp vào bộ dự báo trong ảnh 150 hoặc vào bộ mã hóa entropy 140.

Bộ mã hóa chế độ dự báo 156 mã hóa chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh ở trên của bộ dự báo hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh bên trái của bộ dự báo hiện thời.

Thứ nhất, chế độ dự báo trong ảnh ở trên và chế độ dự báo trong ảnh bên trái của bộ dự báo hiện thời được suy ra. Khi có nhiều bộ dự báo ở trên của bộ dự báo hiện thời, nhiều bộ dự báo ở trên được quét theo chiều định trước (ví dụ, từ phải sang trái) để xác định chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo có sẵn thứ nhất là chế độ dự báo trong ảnh ở trên. Hơn nữa, khi có nhiều bộ dự báo bên trái của bộ dự báo hiện thời, nhiều bộ dự báo bên trái được quét theo chiều định trước (ví dụ, từ dưới lên trên) để xác định chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo có sẵn thứ nhất là chế độ dự báo trong ảnh bên trái. Hoặc, trong nhiều bộ dự báo có sẵn, chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo sẵn có số chế độ dự báo trong ảnh thấp nhất có thể được thiết lập là chế độ dự báo trong ảnh ở trên.

Khi chế độ dự báo trong ảnh ở trên hoặc chế độ dự báo trong ảnh bên trái không có sẵn, chế độ DC (chế độ 2) có thể được thiết lập là chế độ dự báo trong ảnh ở trên hoặc

chế độ dự báo trong ảnh bên trái. Chế độ dự báo trong ảnh ở trên hoặc chế độ dự báo trong ảnh bên trái được coi là không có sẵn khi không tồn tại bộ dự báo tương ứng.

Tiếp theo, chế độ dự báo trong ảnh ở trên hoặc chế độ dự báo trong ảnh bên trái được chuyển đổi thành một trong số các chế độ cho phép cho bộ dự báo hiện thời khi số chế độ dự báo trong ảnh ở trên hoặc số chế độ dự báo trong ảnh bên trái bằng hoặc lớn hơn số chế độ dự báo trong ảnh cho phép cho bộ dự báo hiện thời. Ví dụ, khi kích thước của bộ dự báo hiện thời là 4×4, chế độ dự báo trong ảnh được chuyển đổi thành một trong chín chế độ (từ chế độ 0 đến chế độ 8), và khi kích thước của bộ dự báo hiện thời là 64×64, chế độ dự báo trong ảnh được chuyển đổi thành một trong ba chế độ (từ chế độ 0 đến chế độ 2). Chế độ dự báo trong ảnh có thể được chuyển đổi thành một trong các chế độ dự báo trong ảnh được phép cho bộ dự báo hiện thời.

Tiếp theo, nếu chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời giống bất kỳ một trong số các chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái, cờ biểu thị rằng chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời giống bất kỳ một trong số chế độ dự báo trong ảnh ở trên trên và bên trái và cờ biểu thị một trong số các chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái được truyền cho bộ giải mã. Trong trường hợp này, nếu chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái giống nhau, thì cờ biểu thị một trong số các chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái có thể được bỏ qua. Hơn nữa, nếu chỉ một trong số các chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái có sẵn và chế độ dự báo trong ảnh có sẵn giống chế độ dự báo trong ảnh của khối dự báo hiện thời, thì cờ biểu thị một trong số các chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái có thể được bỏ qua.

Nhưng, nếu chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời khác bất kỳ một trong số các chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái, thì số chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời được so sánh với số chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái và số chế độ dự báo trong ảnh bên trái. Giá trị thay đổi chế độ được tính. Giá trị thay đổi chế độ là số chế độ dự báo trong ảnh có số chế độ dự báo trong ảnh không lớn hơn số chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời. Sau đó, chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời được thay đổi bằng cách sử dụng giá trị thay đổi chế độ. Chế độ dự báo trong ảnh thay đổi được xác định là thông tin chế độ dự báo trong ảnh cuối cùng sẽ truyền.

Bảng được dùng để mã hóa chế độ dự báo trong ảnh cuối cùng được lựa chọn cho dù các chế độ dự báo trong ảnh ở trên và bên trái có giống nhau hay không.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa bộ dự báo trong ảnh 250 của thiết bị giải mã hình chuyển động 200 theo sáng chế.

Bộ dự báo trong ảnh 250 theo sáng chế bao gồm bộ giải mã chế độ dự báo trong ảnh 251, bộ tạo ra điểm ảnh tham chiếu 252, bộ lọc điểm ảnh tham chiếu 253, bộ tạo ra khối dự báo 254, bộ lọc khối dự báo 255 và bộ truyền khối dự báo 256.

Bộ giải mã chế độ dự báo 251 phục hồi chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện hành như sau.

Thứ nhất, bộ giải mã chế độ dự báo trong ảnh 251 nhận thông tin bổ sung được bao gồm trong vùng chứa thông tin bổ sung để tạo ra khối dự báo. Thông tin bổ sung này chứa cờ dự báo và thông tin dự báo dư. Cờ dự báo biểu thị xem chế độ dự báo của bộ dự báo hiện thời có giống một trong số các chế độ dự báo của các bộ dự báo liền kề hay không. Thông tin dự báo dư chứa thông tin xác định bởi cờ dự báo. Nếu cờ dự báo là 1, thì thông tin dự báo dư có thể chứa chỉ số của ứng cử viên chế độ dự báo trong ảnh. Chỉ số của chế độ dự báo trong ảnh định rõ ứng viên chế độ dự báo trong ảnh. Nếu cờ dự báo là 0, thì thông tin dư có thể chứa số chế độ dự báo trong ảnh dư.

Các ứng viên chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời được suy ra. Các ứng viên chế độ dự báo trong ảnh được suy ra bằng cách sử dụng các chế độ dự báo trong ảnh của các bộ dự báo liền kề. Ví dụ, các bộ dự báo liền kề là bộ dự báo ở trên và bộ dự báo bên trái. Khi có nhiều bộ dự báo ở trên hoặc nhiều bộ dự báo bên trái, chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo ở trên hoặc bên trái được xác định giống như được mô tả trong hoạt động của bộ mã hóa dự báo 156 của thiết bị mã hóa 100. Hơn nữa, khi số chế độ của ứng viên chế độ dự báo trong ảnh có sẵn bằng hoặc lớn hơn số chế độ dự báo trong ảnh cho phép cho bộ dự báo hiện thời, ứng viên chế độ dự báo trong ảnh có sẵn được chuyển đổi thành một trong các chế độ cho phép cho bộ dự báo hiện thời như được mô tả trong bộ mã hóa dự báo 156.

Tiếp theo, nếu cờ dự báo nhận được biểu thị rằng chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời bằng một trong số các ứng viên dự báo trong ảnh và chỉ số của ứng viên chế độ dự báo trong ảnh tồn tại, thì chế độ dự báo trong ảnh được biểu thị bằng chỉ số được thiết lập là chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời.

Nếu cờ dự báo nhận được biểu thị rằng chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo

hiện thời bằng một trong số các ứng viên dự báo trong ảnh và chỉ số của ứng viên chế độ dự báo trong ảnh không tồn tại, thì một chế độ dự báo trong ảnh có sẵn được thiết lập là chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời.

Nếu cờ dự báo nhận được biểu thị rằng chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời không bằng bất kỳ một trong số các ứng viên dự báo trong ảnh, thì chế độ dự báo trong ảnh của bộ dự báo hiện thời được phục hồi bằng cách so sánh số chế độ dự báo trong ảnh dư và số chế độ của các ứng viên chế độ dự báo trong ảnh có sẵn.

Bộ tạo ra điểm ảnh tham chiếu 252 tạo ra điểm ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng cùng một phương pháp như mô tả trong bộ tạo ra điểm ảnh tham chiếu 151 của thiết bị mã hóa 100. Tuy nhiên, bộ tạo ra điểm ảnh tham chiếu 252 chỉ có thể tạo ra các điểm ảnh tham chiếu khi các điểm ảnh tham chiếu được dùng để tạo ra khối dự báo và được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh không có sẵn.

Bộ lọc điểm ảnh tham chiếu 253 lọc điểm ảnh tham chiếu dựa vào chế độ dự báo trong ảnh phục hồi bởi bộ giải mã dự báo 251 và kích thước của khối dự báo. Điều kiện và phương pháp lọc tương tự như điều kiện và phương pháp lọc của bộ lọc điểm ảnh tham chiếu 152 bộ của thiết bị mã hóa 100.

Bộ tạo ra khối dự báo 254 tạo ra khối dự báo bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu theo chế độ dự báo trong ảnh phục hồi bởi bộ giải mã chế độ dự báo 251.

Bộ lọc khối dự báo 255 lọc khối dự báo theo chế độ dự báo trong ảnh phục hồi được phục hồi bởi bộ giải mã chế độ dự báo 251. Hoạt động lọc giống hoạt động lọc của bộ lọc khối dự báo 154 của thiết bị mã hóa 100.

Bộ truyền khối dự báo 256 truyền khối dự báo nhận được từ bộ sinh khối dự báo 254 hoặc bộ lọc khối dự báo 255 cho bộ cộng 290.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị giải mã hình ảnh bao gồm:

bộ giải mã entropy được tạo cấu hình để khôi phục chế độ dự báo trong ảnh và các hệ số lượng tử hóa một chiều (1D);

bộ quét ngược được tạo cấu hình để quét ngược các hệ số lượng tử hóa một chiều (1D) để tạo ra khối biến đổi lượng tử hóa;

bộ lượng tử hóa ngược được tạo cấu hình để lượng tử hóa ngược khối biến đổi lượng tử hóa sử dụng kích thước bước lượng tử hóa để tạo ra khối biến đổi;

bộ biến đổi ngược được tạo cấu hình để biến đổi ngược khối biến đổi để tạo ra khối dư;

bộ dự báo trong ảnh được tạo cấu hình để tạo ra khối dự báo tương ứng với khối dự báo hiện thời theo chế độ dự báo trong ảnh; và

bộ cộng được tạo cấu hình để khôi phục khối gốc bằng cách cộng khối dư và khối dự báo,

trong đó bộ quét ngược khôi phục nhiều khối con, là khối được tạo ra bởi bộ mã hóa mà chia khối biến đổi lượng tử hóa thành nhiều khối con sau khi lượng tử hóa khối biến đổi khi kích thước của khối biến đổi là 8x8, bằng cách áp dụng mẫu quét thứ nhất được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh cho các hệ số lượng tử hóa một chiều 1D, và khôi phục khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách áp dụng mẫu quét thứ hai được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh với nhiều khối con,

trong đó mẫu quét thứ nhất là thứ tự quét được áp dụng cho các hệ số lượng tử hóa một chiều 1D, và mẫu quét thứ hai là thứ tự quét được áp dụng cho nhiều khối con,

trong đó mẫu quét thứ nhất giống với mẫu quét thứ hai,

trong đó, khi chế độ dự báo trong ảnh ở chế độ ngang, mẫu quét thứ hai là mẫu quét dọc,

trong đó mẫu quét để quét các cờ chỉ dẫn các hệ số khác không của mỗi khối con giống với mẫu quét để quét các hệ số khác không của mỗi khối con, và

trong đó bộ dự báo trong ảnh bao gồm:

bộ tạo điểm ảnh tham chiếu được tạo cấu hình để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu sử dụng các điểm ảnh tham chiếu có sẵn của khối dự báo hiện thời khi các điển ảnh tham chiếu không tồn tại;

bộ lọc điểm ảnh tham chiếu được tạo cấu hình để lọc thích ứng các điểm ảnh tham chiếu liền kề với khối dự báo hiện thời dựa trên chế độ dự báo trong ảnh và thông tin kích thước của khối dự báo hiện thời; và

bộ tạo khối dự báo được tạo cấu hình để tạo ra khối dự báo của khối dự báo hiện thời theo chế độ dự báo trong ảnh.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó, khi chế độ dự báo trong ảnh là một trong số số lượng định trước của các chế độ dự báo trong ảnh liền kề với chế độ ngang, mẫu quét thứ nhất là mẫu quét dọc.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó nhiều khối con được quét ngược theo chiều ngược lại.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó kích thước bước lượng tử hóa được xác định trên đơn vị mã hóa có kích thước định trước.

Fig.1

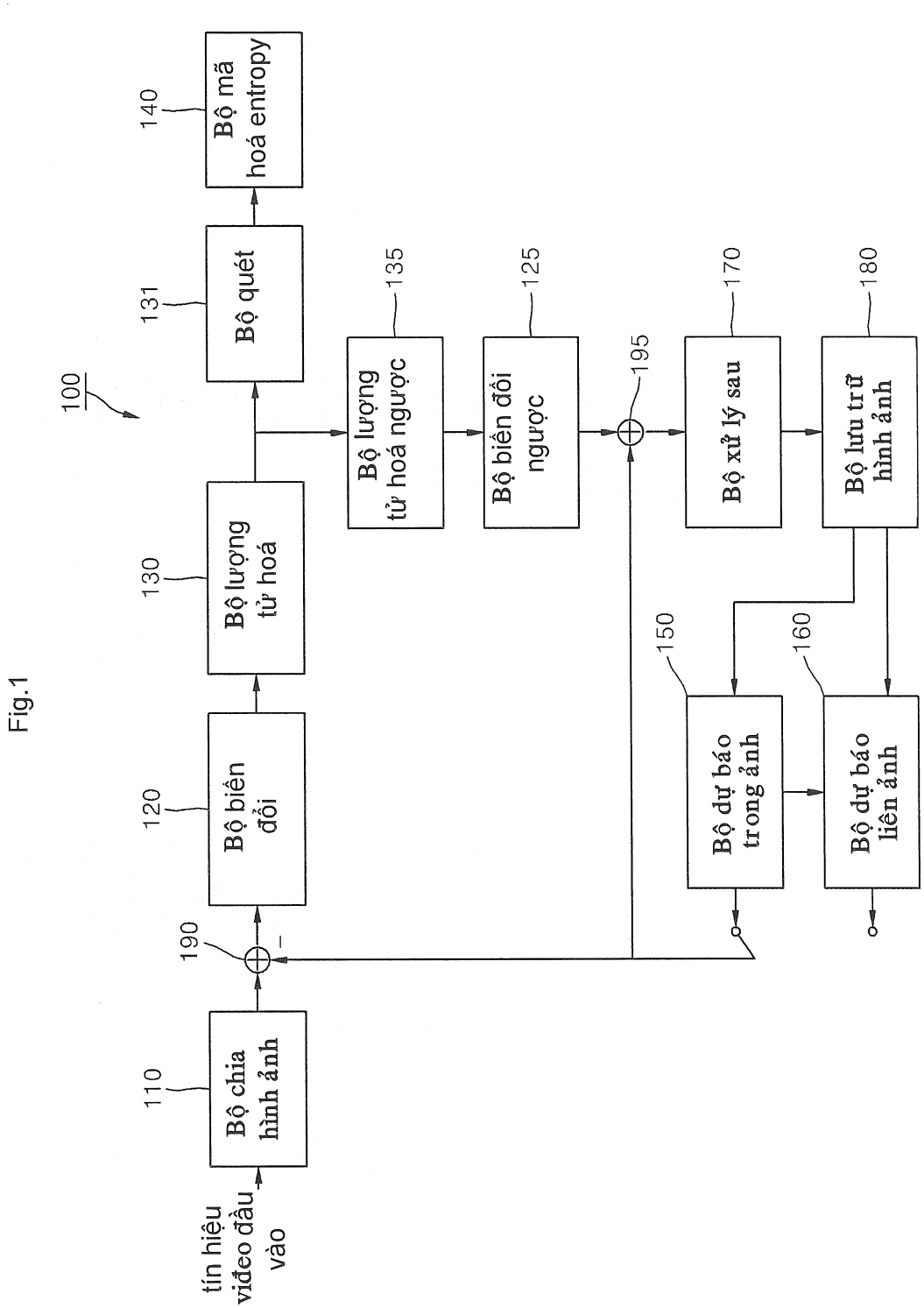

100
tín hiệu video đầu vào
110
Bộ chia hình ảnh
190
120
Bộ biến đổi
130
Bộ lượng tử hoá
131
Bộ quét
140
Bộ mã hoá entropy
135
Bộ lượng tử hoá ngược
125
Bộ biến đổi ngược
195
150
Bộ dự báo trong ảnh
160
Bộ dự báo liên ảnh
170
Bộ xử lý sau
180
Bộ lưu trữ hình ảnh

Fig.2

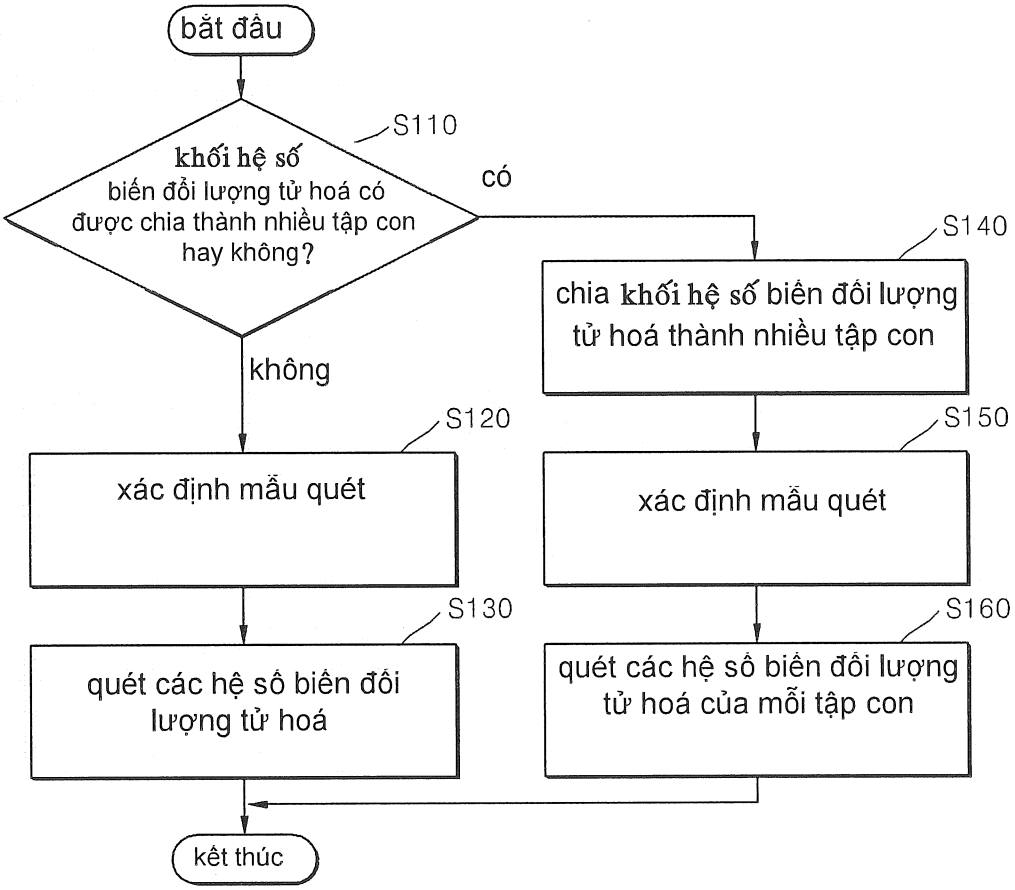

bắt đầu
S110
khối hệ số biến đổi lượng tử hoá có được chia thành nhiều tập con hay không?
có
không
S140
chia khối hệ số biến đổi lượng tử hoá thành nhiều tập con
S120
xác định mẫu quét
S150
xác định mẫu quét
S130
quét các hệ số biến đổi lượng tử hoá
S160
quét các hệ số biến đổi lượng tử hoá của mỗi tập con
kết thúc

Fig.3

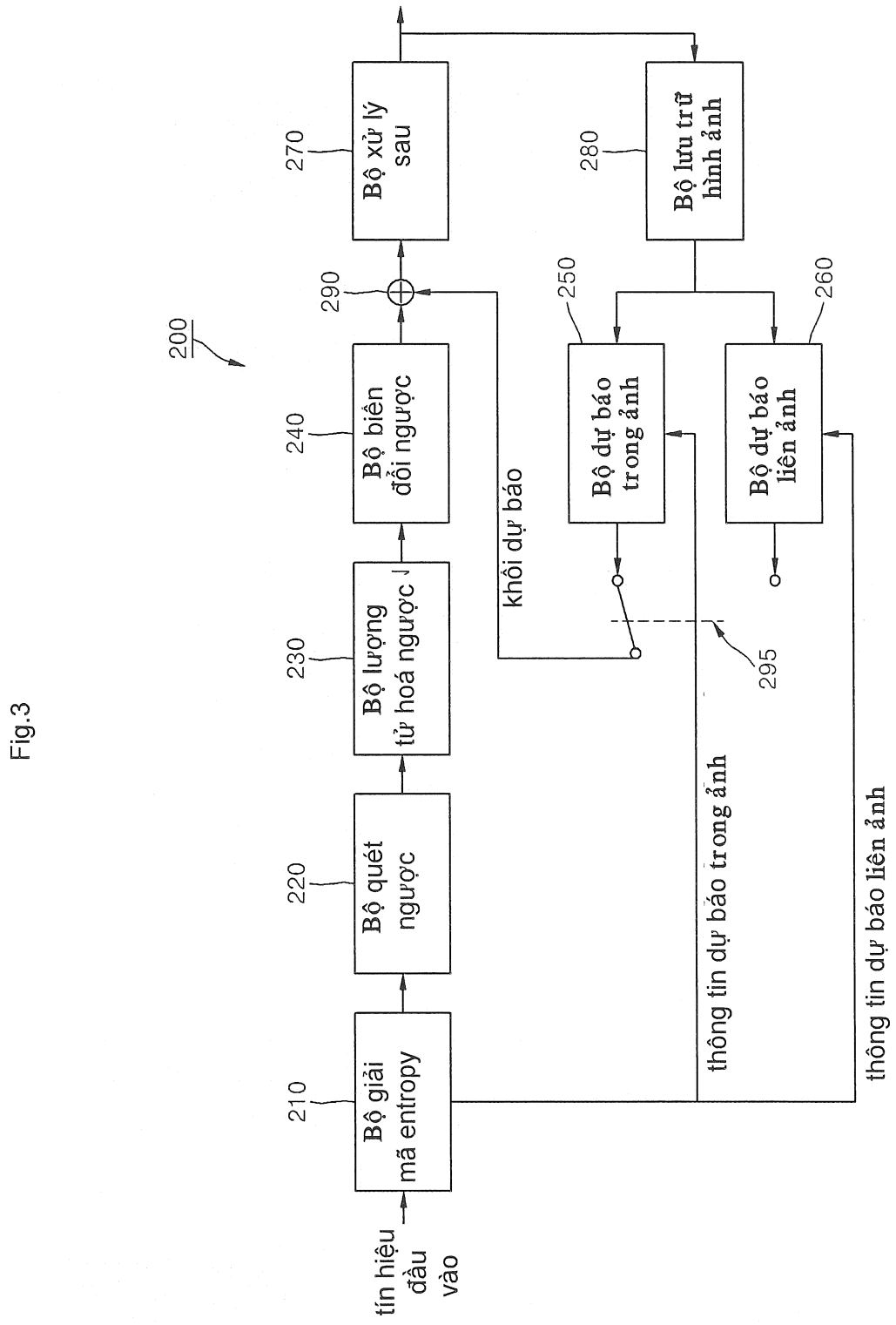

200
tín hiệu đầu vào
210
Bộ giải mã entropy
220
Bộ quét ngược
230
Bộ lượng tử hoá ngược
240
Bộ biến đổi ngược
290
270
Bộ xử lý sau
280
Bộ lưu trữ hình ảnh
250
Bộ dự báo trong ảnh
260
Bộ dự báo liên ảnh
295
khôi dự báo
thông tin dự báo trong ảnh
thông tin dự báo liên ảnh

Fig.4

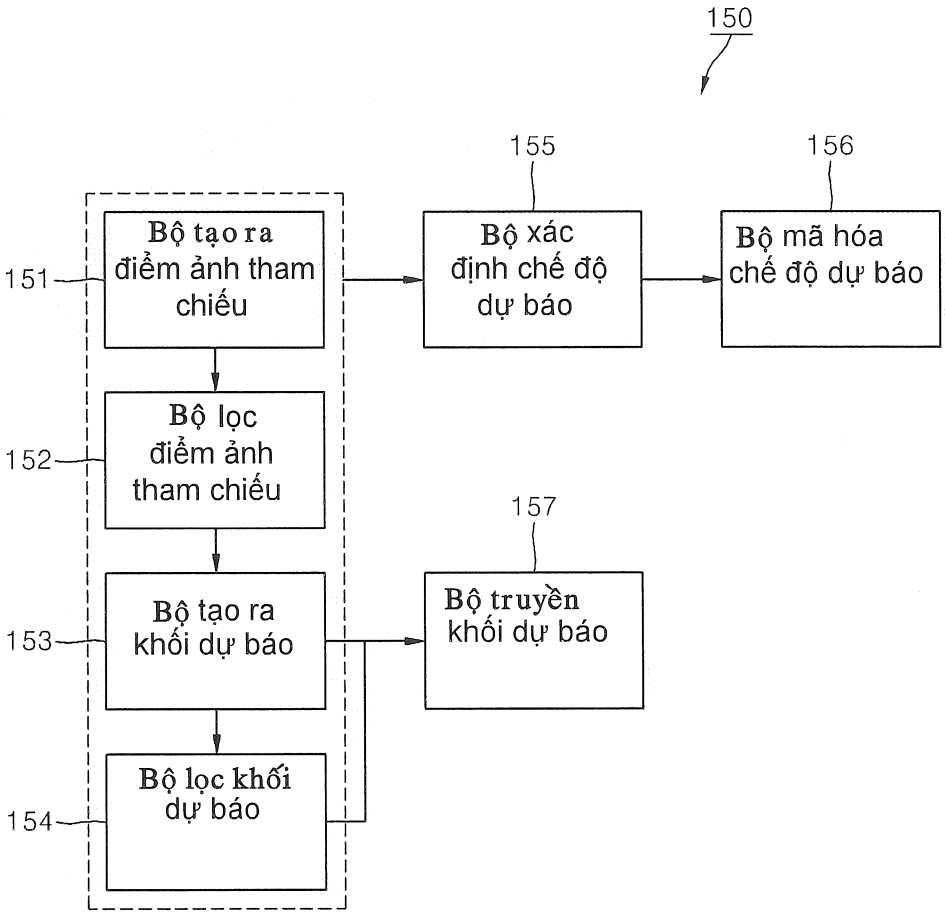

150
155
156
Bộ tạo ra điểm ảnh tham chiếu
151
Bộ xác định chế độ dự báo
Bộ mã hóa chế độ dự báo
Bộ lọc điểm ảnh tham chiếu
152
157
Bộ tạo ra khối dự báo
153
Bộ truyền khối dự báo
Bộ lọc khối dự báo
154

Fig.5

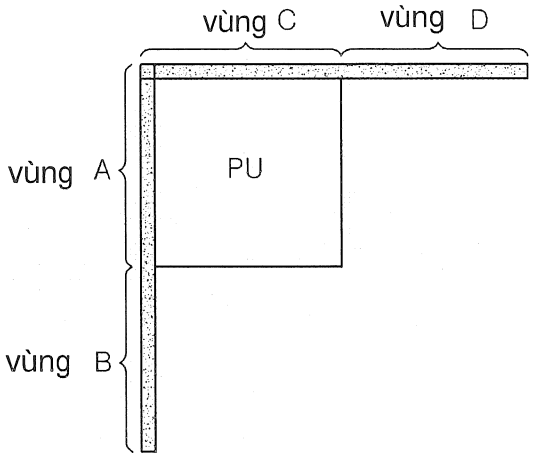


Fig.6

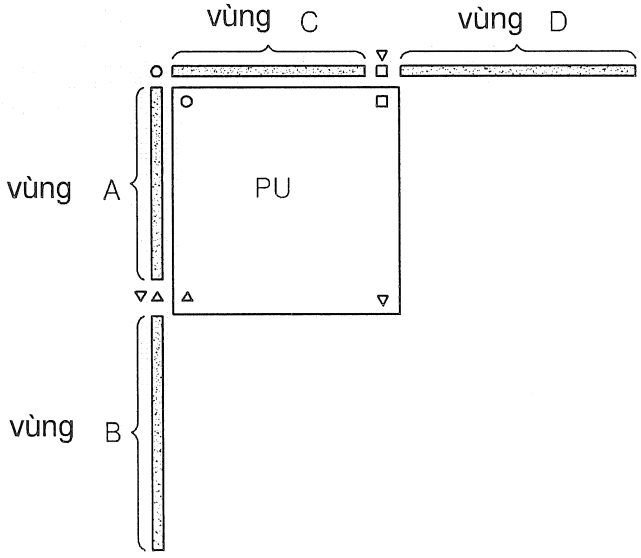
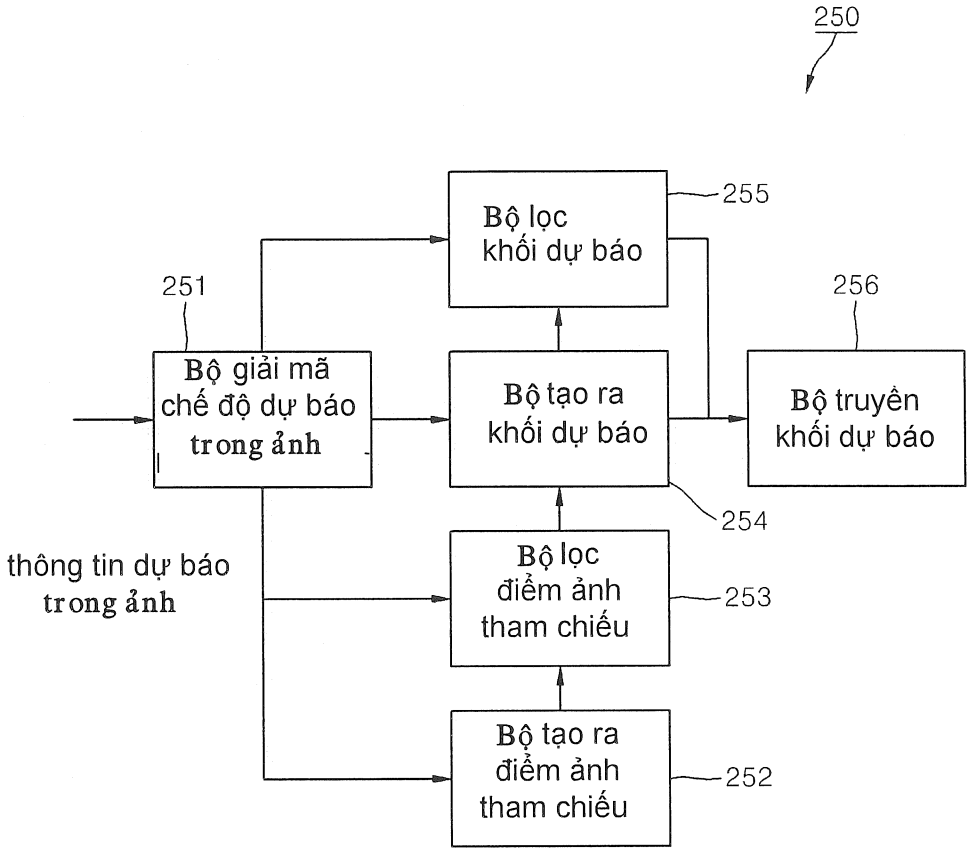


Fig.7


250
Bộ lọc khối dự báo
255
251
256
Bộ giải mã chế độ dự báo trong ảnh
Bộ tạo ra khối dự báo
Bộ truyền khối dự báo
254
thông tin dự báo trong ảnh
Bộ lọc điểm ảnh tham chiếu
253
Bộ tạo ra điểm ảnh tham chiếu
252