



(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) 
1-0019640

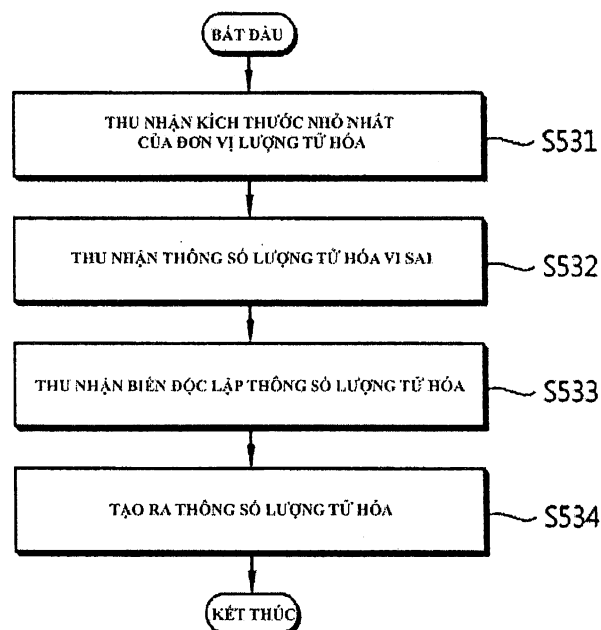
(51)⁷ **H04N 7/36**

(13) **B**

(21) 1-2015-01249 (22) 02.11.2012
(62) 1-2014-01099
(86) PCT/CN2012/084018 02.11.2012 (87) WO2013/067903A1 16.05.2013
(30) 10-2011-0115348 07.11.2011 KR
(45) 27.08.2018 365 (43) 25.06.2015 327
(73) INFOBRIDGE PTE. LTD. (SG)
10 Anson Road # 23-140 International Plaza, Singapore 079903, Singapore
(72) OH, Soo Mi (KR), YANG, Moonock (SG)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WITIP Việt Nam (WITIP CO., LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ DỮ LIỆU VIDEO**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dữ liệu video để thu nhận chỉ số hình ảnh tham chiếu và vectơ chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại, tạo khối dự báo của đơn vị dự báo hiện tại bằng cách sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu và vectơ chuyển động, tạo khối dư bằng cách quét ngược, lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược, và tạo các điểm ảnh được khôi phục bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư. Các điểm ảnh dự báo của khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy được lựa chọn dựa vào vectơ chuyển động. Do đó, hiệu suất mã hóa thông tin chuyển động được tăng bằng cách đưa vào các tùy chọn trộn. Ngoài ra độ phức tạp tính toán của bộ mã hóa và bộ giải mã được giảm bằng cách lựa chọn bộ lọc khác nhau theo vị trí của các điểm ảnh dự báo được xác định bởi vectơ chuyển động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dữ liệu video, và cụ thể hơn là phương pháp thu nhận thông tin chuyển động ở chế độ trộn bằng cách tạo danh sách tùy chọn trộn sử dụng các tùy chọn trộn không gian và thời gian và tạo khối dự báo bằng cách sử dụng thông tin chuyển động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp nén dữ liệu video bao gồm MPEG-2, MPEG-4 và H.264/MPEG-4 AVC. Theo các phương pháp này, một hình ảnh được chia thành các khối macro để mã hóa ảnh, các khối macro tương ứng được mã hóa bằng cách tạo khối dự báo sử dụng dự báo giữa các ảnh hoặc dự báo trong ảnh. Chênh lệch giữa khối gốc và khối dự báo được biến đổi để tạo khối đã được biến đổi, và khối đã được biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa và một trong số các ma trận lượng tử hóa định trước. Hệ số đã được lượng tử hóa của khối đã được lượng tử hóa được quét bằng mẫu quét định trước và sau đó được mã hóa entropy. Thông số lượng tử hóa được điều chỉnh mỗi khối macro và được mã hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa trước.

Theo H.264/MPEG-4 AVC, việc đánh giá chuyển động được sử dụng để loại bỏ sự dư thừa thời gian giữa các hình ảnh liên tiếp. Để dò sự dư thừa thời gian, một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu được sử dụng để đánh giá chuyển động của khối hiện tại, và việc bù chuyển động được thực hiện để tạo khối dự báo bằng cách sử dụng thông tin chuyển động. Thông tin chuyển động bao gồm một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu và một hoặc nhiều vector chuyển động.

Theo H.264/MPEG-4 AVC, chỉ các vector chuyển động được dự báo và mã hóa bằng cách sử dụng các vector chuyển động lân cận, và các chỉ số hình ảnh tham chiếu được mã hóa không có các chỉ số hình ảnh tham chiếu lân cận. Ngoài ra, độ phức tạp tính toán để tạo khối dự báo là cao vì khối dự báo được nội suy bằng cách sử dụng bộ lọc nhánh dài.

Tuy nhiên, nếu các kích thước khác nhau được sử dụng cho dự báo giữa các ảnh, độ tương quan giữa thông tin chuyển động của khối hiện tại và thông tin chuyển động của một hoặc nhiều khối lân cận tăng. Độ tương quan giữa vector chuyển động của khối hiện tại và vector chuyển động của khối lân cận trong hình ảnh tham chiếu trở nên cao hơn khi kích thước hình ảnh trở nên lớn hơn nếu chuyển động của ảnh gần như không đổi hoặc chậm. Do đó, phương pháp nén thông thường nêu trên làm giảm hiệu suất nén của thông tin chuyển động nếu kích thước hình ảnh lớn hơn kích thước hình ảnh của hình ảnh độ phân giải cao và các kích thước khác nhau được cho phép đối với việc đánh giá chuyển động và bù chuyển động.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được sáng chế giải quyết

Sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dữ liệu video bằng cách thu nhận thông tin chuyển động bằng cách tạo danh sách tùy chọn trộn sử dụng các tùy chọn trộn không gian và tùy chọn thời gian và tạo khối dự báo bằng cách sử dụng bộ lọc được xác định bởi vector chuyển động.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dữ liệu video, bao gồm các bước: thu nhận chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại; tạo khối dự báo của đơn vị dự báo hiện tại bằng cách sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động; tạo khối đã được lượng tử hóa bằng cách quét ngược các thành phần hệ số đã được lượng tử hóa; tạo khối đã được biến đổi bằng cách lượng tử hóa ngược khối đã được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa; tạo khối dư bằng cách biến đổi ngược khối đã được biến đổi; và tạo các điểm ảnh được khôi phục bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư. Các điểm ảnh dự báo của khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy được lựa chọn dựa vào vector chuyển động.

Hiệu quả của sáng chế

Phương pháp theo sáng chế thu nhận chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại, tạo khối dự báo của đơn vị dự báo hiện tại bằng cách sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động, tạo khối dư bằng cách quét ngược, lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược, và tạo các điểm ảnh được khôi phục bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư. Các điểm ảnh dự báo của khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy được lựa chọn dựa vào vector chuyển động. Do đó, hiệu suất mã hóa của thông tin chuyển động được tăng bằng cách đưa vào các tùy chọn trộn khác nhau. Ngoài ra, độ phức tạp tính toán của bộ mã hóa và bộ giải mã được giảm bằng cách lựa chọn bộ lọc khác nhau theo vị trí của các điểm ảnh dự báo được xác định bởi vector chuyển động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa dữ liệu video ở chế độ dự báo giữa các ảnh theo sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí điểm ảnh được biểu thị bởi vector chuyển động theo sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa thông tin chuyển động ở chế độ trộn theo sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian ở chế độ chia phi đối xứng theo sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm khác minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian ở chế độ chia phi đối xứng khác theo sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm khác minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian ở chế độ chia phi đối xứng khác theo sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ khái niệm khác minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian ở chế độ chia phi đối xứng khác theo sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khái niệm minh họa vị trí của khối tùy chọn trộn thời gian theo sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ khái niệm minh họa phương pháp lưu giữ thông tin chuyển động theo sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã ảnh 200 theo sáng chế.

Fig.13 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã ảnh ở chế độ dự báo giữa các ảnh theo sáng chế.

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp thu nhận thông tin chuyển động ở chế độ trộn.

Fig.15 là lưu đồ minh họa thủ tục tạo khối dư ở chế độ dự báo giữa các ảnh theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án ví dụ dưới đây mà có thể được thực hiện ở các dạng khác nhau. Do đó, có thể có nhiều cải biến và thay đổi khác của sáng chế, và cần hiểu rằng nằm trong phạm vi khái niệm được bộc lộ, sáng chế có thể được thực hành khác so với được mô tả.

Thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối người sử dụng như máy tính cá nhân, thiết bị đầu cuối di động cá nhân, thiết bị đọc đa phương tiện di động, điện thoại thông minh hoặc thiết bị đầu cuối truyền thông vô tuyến. Thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh có thể bao gồm bộ truyền thông để truyền thông với các thiết bị khác nhau, bộ nhớ để lưu giữ các chương trình khác nhau và dữ liệu được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã ảnh.

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa ảnh 100 theo sáng chế.

Tham chiếu Fig.1, thiết bị mã hóa ảnh 100 theo sáng chế bao gồm bộ chia hình ảnh 110, bộ dự báo trong ảnh 120, bộ dự báo giữa các ảnh 130, bộ biến đổi 140, bộ lượng tử hóa 150, bộ quét 160, bộ mã hóa entropy 170, bộ lượng tử hóa/biến đổi ngược 180, bộ xử lý sau 190 và bộ lưu giữ hình ảnh 195.

Bộ chia hình ảnh 110 chia hình ảnh hoặc lát thành các đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU - largest coding unit), và chia mỗi LCU thành một hoặc nhiều đơn vị mã hóa. Kích thước của LCU có thể là 32×32 , 64×64 hoặc 128×128 . Bộ chia hình ảnh 110 xác định chế độ dự báo và chế độ chia của mỗi đơn vị mã hóa.

LCU bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa. LCU có cấu trúc cây bậc bốn đệ quy để xác định cấu trúc chia của LCU. Các thông số để xác định kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa được đưa vào tập hợp thông số trình tự. Cấu trúc chia được xác định bởi một hoặc nhiều cờ đơn vị mã hóa tách (split_cu_flag). Kích thước của đơn vị mã hóa là $2N \times 2N$. Nếu kích thước của LCU là 64×64 và kích thước của đơn vị mã hóa nhỏ nhất (SCU - smallest coding unit) là 8×8 , kích thước của đơn vị mã hóa có thể là 64×64 , 32×32 , 16×16 hoặc 8×8 .

Đơn vị mã hóa bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dự báo. Khi dự báo trong ảnh, kích thước của đơn vị dự báo là $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Khi dự báo giữa các ảnh, kích thước của đơn vị dự báo được xác định bởi chế độ chia. Chế độ chia là một trong số $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$ nếu đơn vị mã hóa được chia đối xứng. Chế độ chia là một trong số $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ nếu đơn vị mã hóa được chia phi đối xứng. Các chế độ chia được cho phép dựa vào kích thước của đơn vị minh họa để giảm độ phức tạp của phần cứng. Nếu đơn vị mã hóa có kích thước nhỏ nhất, chia phi đối xứng không được phép. Ngoài ra, nếu đơn vị mã hóa có kích thước nhỏ nhất, chế độ chia $N \times N$ có thể không được phép.

Đơn vị mã hóa bao gồm một hoặc nhiều đơn vị biến đổi. Đơn vị biến đổi có cấu trúc cây bậc bốn đệ quy để xác định cấu trúc chia của đơn vị mã hóa. Cấu trúc chia được xác định bởi một hoặc nhiều cờ đơn vị biến đổi tách (split_tu_flag). Các

thông số để xác định kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi độ chói được đưa vào tập hợp thông số trình tự.

Bộ dự báo trong ảnh 120 xác định chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại và tạo khối dự báo bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh.

Bộ dự báo giữa các ảnh 130 xác định thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại bằng cách sử dụng một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu được lưu giữ trong bộ lưu giữ hình ảnh 195, và tạo khối dự báo của đơn vị dự báo. Thông tin chuyển động bao gồm một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu và một hoặc nhiều vectơ chuyển động.

Bộ biến đổi 140 biến đổi khối dư để tạo khối đã được biến đổi. Khối dư có kích thước giống như đơn vị biến đổi. Nếu đơn vị dự báo lớn hơn đơn vị biến đổi, các tín hiệu dư giữa khối hiện tại và khối dự báo được chia thành các khối dư.

Bộ lượng tử hóa 150 xác định thông số lượng tử hóa để lượng tử hóa khối đã được biến đổi. Thông số lượng tử hóa là kích thước bước lượng tử hóa. Thông số lượng tử hóa được xác định mỗi đơn vị lượng tử hóa. Kích thước của đơn vị lượng tử hóa có thể thay đổi và là một trong số các kích thước cho phép của đơn vị mã hóa. Nếu kích thước của đơn vị mã hóa bằng hoặc lớn hơn kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa, đơn vị mã hóa trở thành đơn vị lượng tử hóa. Các đơn vị mã hóa có thể được đưa vào đơn vị lượng tử hóa của kích thước nhỏ nhất. Kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được xác định mỗi hình ảnh và thông số để xác định kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được đưa vào tập hợp thông số hình ảnh.

Bộ lượng tử hóa 150 tạo biến độc lập thông số lượng tử hóa và tạo thông số lượng tử hóa vi sai bằng cách trừ biến độc lập thông số lượng tử hóa từ thông số lượng tử hóa. Thông số lượng tử hóa vi sai được mã hóa entropy.

Biến độc lập thông số lượng tử hóa được tạo ra bằng cách sử dụng các thông số lượng tử hóa của các đơn vị mã hóa lân cận và thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa trước như sau.

Thông số lượng tử hóa bên trái, thông số lượng tử hóa bên trên và thông số lượng tử hóa trước được gọi một cách tuần tự theo thứ tự này. Giá trị trung bình của hai thông số lượng tử hóa khả dụng đầu tiên được gọi theo thứ tự đó được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa khi hai hoặc nhiều thông số lượng tử hóa là khả dụng, và khi chỉ một thông số lượng tử hóa là khả dụng, thông số lượng tử hóa khả dụng được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Cụ thể là, nếu các thông số lượng tử hóa bên trái và bên trên là khả dụng, giá trị trung bình của các thông số lượng tử hóa bên trái và bên trên được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Nếu chỉ một trong số các thông số lượng tử hóa bên trái và bên trên là khả dụng, giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa khả dụng và các thông số lượng tử hóa trước được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Nếu cả hai thông số lượng tử hóa bên trái và bên trên là không khả dụng, thông số lượng tử hóa trước được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Giá trị trung bình được làm tròn.

Thông số lượng tử hóa vi sai được chuyển đổi thành các học đối với giá trị tuyệt đối của thông số lượng tử hóa vi sai và học để biểu thị dấu của thông số lượng tử hóa vi sai qua xử lý nhị phân hóa, và các học được mã hóa số học. Nếu giá trị tuyệt đối của thông số lượng tử hóa vi sai là 0, học để biểu thị dấu có thể được bỏ qua. Toán hạng phân tập cục được sử dụng để nhị phân hóa giá trị tuyệt đối.

Bộ lượng tử hóa 150 lượng tử hóa khối đã được biến đổi bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa và thông số lượng tử hóa để tạo khối đã được lượng tử hóa. Khối đã được lượng tử hóa được cấp cho bộ lượng tử hóa/biến đổi ngược 180 và bộ quét 160.

Bộ quét 160 áp dụng mẫu quét cho khối đã được lượng tử hóa.

Khi dự báo giữa các ảnh, quét chéo được sử dụng làm mẫu quét nếu CABAC được sử dụng để mã hóa entropy. Các hệ số đã được lượng tử hóa của khối đã được lượng tử hóa được tách thành các thành phần hệ số. Các thành phần hệ số là các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số. Quét chéo được áp dụng cho từng thành

phần hệ số. Hệ số quan trọng biểu thị liệu hệ số đã được lượng tử hóa tương ứng có phải là không hay không. Dấu hệ số biểu thị dấu của hệ số đã được lượng tử hóa không phải là không, và mức hệ số biểu thị giá trị tuyệt đối của hệ số đã được lượng tử hóa không phải là không.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước định trước, khối đã được lượng tử hóa được chia thành nhiều tập hợp con và quét chéo được áp dụng cho từng tập hợp con. Các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số của từng tập hợp con lần lượt được quét theo quét chéo. Kích thước định trước là 4×4 . Tập hợp con là khối 4×4 chứa 16 hệ số biến đổi.

Mẫu quét để quét các tập hợp con giống như mẫu quét để quét các thành phần hệ số. Các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số của từng tập hợp con được quét theo hướng ngược. Các tập hợp con cũng được quét theo hướng ngược.

Thông số biểu thị vị trí hệ số không phải là không cuối cùng được mã hóa và truyền đến phía giải mã. Thông số biểu thị vị trí hệ số không phải là không cuối cùng xác định vị trí của hệ số đã được lượng tử hóa không phải là không cuối cùng trong khối đã được lượng tử hóa. Cờ tập hợp con không phải là không được xác định cho từng tập hợp con không phải là tập hợp con thứ nhất và tập hợp con cuối cùng và được truyền đến phía giải mã. Tập hợp con thứ nhất bao phủ hệ số DC. Tập hợp con cuối cùng bao phủ hệ số không phải là không cuối cùng. Cờ tập hợp con không phải là không biểu thị liệu tập hợp con có chứa các hệ số không phải là không hay không.

Bộ mã hóa entropy 170 mã hóa entropy thành phần đã được quét bởi bộ quét 160, thông tin dự báo trong ảnh thu được từ bộ dự báo trong ảnh 120, thông tin chuyển động thu được từ bộ dự báo giữa các ảnh 130, v.v.

Bộ lượng tử hóa/biến đổi ngược 180 lượng tử hóa ngược các hệ số đã được lượng tử hóa của khối đã được lượng tử hóa, và biến đổi ngược khối đã được lượng tử hóa ngược để tạo các tín hiệu dư.

Bộ xử lý sau 190 thực hiện xử lý lọc khử nhiễu khối để loại bỏ nhiễu khối được tạo ra trong hình ảnh được khôi phục.

Bộ lưu giữ hình ảnh 195 thu ảnh được xử lý sau từ bộ xử lý sau 190, và lưu giữ ảnh theo các đơn vị hình ảnh. Hình ảnh có thể là khung hoặc trường.

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa dữ liệu video ở chế độ dự báo giữa các ảnh theo sáng chế.

Thông tin chuyển động của khối hiện tại được xác định (S110). Khối hiện tại là đơn vị dự báo. Kích thước của khối hiện tại được xác định bởi kích thước và chế độ chia của đơn vị mã hóa.

Thông tin chuyển động thay đổi theo loại dự báo. Nếu loại dự báo là dự báo đơn hướng, thông tin chuyển động bao gồm điểm ảnh tham chiếu xác định hình ảnh của danh sách tham chiếu 0, và vector chuyển động. Nếu loại dự báo là dự báo hai hướng, thông tin chuyển động bao gồm hai điểm ảnh tham chiếu xác định hình ảnh của danh sách tham chiếu 0 và hình ảnh của danh sách tham chiếu 1, và vector chuyển động danh sách 0 và vector chuyển động danh sách 1.

Khối dự báo của khối hiện tại được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động (S120).

Nếu vector chuyển động biểu thị vị trí điểm ảnh số nguyên, khối dự báo được tạo ra bằng cách sao chép khối của hình ảnh tham chiếu được xác định bởi vector chuyển động. Nếu vector chuyển động biểu thị vị trí điểm ảnh dưới, khối dự báo được tạo ra bằng cách nội suy các điểm ảnh của hình ảnh tham chiếu. Vector chuyển động được đưa ra theo các đơn vị phần tư điểm ảnh.

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí điểm ảnh được biểu thị bởi vector chuyển động theo sáng chế.

Trên Fig.3, các điểm ảnh được ký hiệu là L0, R0, R1, L1, A0 và B0 là các điểm ảnh vị trí số nguyên của hình ảnh tham chiếu và các điểm ảnh được ký hiệu từ

a_{L0} đến r_{L0} ở các vị trí điểm ảnh dưới là các điểm ảnh phân số sẽ được nội suy bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy được lựa chọn dựa vào vector chuyển động.

Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới a_{L0} , b_{L0} hoặc c_{L0} , điểm ảnh được ký hiệu là a_{L0} , b_{L0} hoặc c_{L0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh vị trí số nguyên gần nhất theo hướng ngang. Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới d_{L0} , h_{L0} hoặc n_{L0} , điểm ảnh được ký hiệu là d_{L0} , h_{L0} hoặc n_{L0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh vị trí số nguyên gần nhất theo hướng dọc. Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới e_{L0} , i_{L0} hoặc p_{L0} , điểm ảnh được ký hiệu là e_{L0} , i_{L0} hoặc p_{L0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh được nội suy gần nhất theo hướng dọc từng điểm ảnh này bao gồm ký tự 'a' trong nhãn của nó. Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới g_{L0} , k_{L0} hoặc r_{L0} , điểm ảnh được ký hiệu là g_{L0} , k_{L0} hoặc r_{L0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh được nội suy gần nhất theo hướng dọc từng điểm ảnh này bao gồm ký tự 'c' trong nhãn của nó. Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới f_{L0} , j_{L0} hoặc q_{L0} , điểm ảnh được ký hiệu là f_{L0} , j_{L0} hoặc q_{L0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh được nội suy lân cận theo hướng dọc từng điểm ảnh này bao gồm ký tự 'c' trong nhãn của nó.

Bộ lọc nội suy được xác định dựa vào vị trí điểm ảnh dưới của điểm ảnh sẽ được nội suy, hoặc dựa vào chế độ dự báo và vị trí điểm ảnh dưới của điểm ảnh sẽ được nội suy.

Bảng 1 thể hiện các bộ lọc ví dụ. Vị trí điểm ảnh dưới H biểu thị là vị trí điểm ảnh giữa theo hướng nội suy. Ví dụ, các vị trí b_{L0} , h_{L0} , i_{L0} , j_{L0} , và k_{L0} tương ứng với vị trí điểm ảnh dưới H. Các vị trí điểm ảnh dưới FL và FR biểu thị vị trí phân tư điểm ảnh theo hướng nội suy. Ví dụ, các vị trí a_{L0} , d_{L0} , e_{L0} , f_{L0} , và g_{L0} tương ứng với vị trí điểm ảnh dưới FL, và các vị trí c_{L0} , n_{L0} , p_{L0} , q_{L0} , và r_{L0} tương ứng với vị trí điểm ảnh dưới FR.

Bảng 1

Chế độ dự báo	Vị trí điểm ảnh dưới	Hệ số lọc
Dự báo đơn hướng	H	{2, -8, 36, 36, -8, 2}
	FL	{-3, 51, 20, -7, 2}
	FR	{2, -7, 20, 51, -3}
Dự báo hai hướng	H	{-1, 4, -11, 40, 40, -11, 4, -1}
	FL	{-1, 4, -10, 57, 19, -7, 3, -1}
	FR	{-1, 3, -7, 19, 57, -10, 4, -1}

Như được thể hiện trong bảng 1, khi dự báo đơn hướng, bộ lọc đối xứng 6 nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của vị trí điểm ảnh giữa H, và bộ lọc phi đối xứng 5 nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của vị trí phần tử điểm ảnh FL hoặc FR. Khi dự báo hai hướng, bộ lọc đối xứng 8 nhánh có thể được sử dụng cho vị trí điểm ảnh giữa H và bộ lọc phi đối xứng 8 nhánh có thể được sử dụng cho vị trí phần tử điểm ảnh FL và FR.

Theo cách khác, bộ lọc có thể được xác định chỉ bởi vị trí điểm ảnh dưới của điểm ảnh sẽ được nội suy. Khi dự báo đơn hướng, bộ lọc đối xứng 8 nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của các vị trí điểm ảnh giữa và bộ lọc phi đối xứng 7 nhánh hoặc bộ lọc phi đối xứng 6 nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của các vị trí phần tử điểm ảnh. Khi dự báo hai hướng, cùng bộ lọc hoặc bộ lọc khác có số lượng nhánh nhỏ hơn có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của các vị trí điểm ảnh dưới.

Khối dư được tạo ra bằng cách sử dụng khối hiện tại và khối dự báo (S130). Khối dư có kích thước giống như của đơn vị biến đổi. Nếu đơn vị dự báo lớn hơn đơn vị biến đổi, các tín hiệu dư giữa khối hiện tại và khối dự báo được cho vào các khối dư.

Khối dư được mã hóa (S140). Khối dư được mã hóa bằng bộ biến đổi 140, bộ lượng tử hóa 150, bộ quét 160 và bộ mã hóa entropy 170 trên Fig.1.

Thông tin chuyển động được mã hóa (S150). Thông tin chuyển động có thể được mã hóa dự báo bằng cách sử dụng các tùy chọn không gian và tùy chọn thời gian của khối hiện tại. Thông tin chuyển động được mã hóa ở chế độ bỏ qua, chế độ trộn hoặc chế độ AMVP. Ở chế độ bỏ qua, đơn vị dự báo có kích thước của đơn vị mã hóa và thông tin chuyển động được mã hóa bằng phương pháp giống như của chế độ trộn. Ở chế độ trộn, thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại bằng thông tin chuyển động của một tùy chọn. Ở chế độ AMVP, vector chuyển động của thông tin chuyển động được mã hóa dự báo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều tùy chọn vector chuyển động.

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa thông tin chuyển động ở chế độ trộn theo sáng chế.

Các tùy chọn trộn không gian được thu nhận (S210). Fig.5 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.5, khối tùy chọn trộn là khối bên trái (khối A), khối bên trên (khối B), khối bên trên bên phải (khối C), khối bên trái bên dưới (khối D) hoặc khối bên trên bên trái (khối E) của khối hiện tại. Các khối là các khối dự báo. Khối bên trên bên trái (khối E) được thiết lập làm khối tùy chọn trộn khi một hoặc nhiều khối trong số các khối A, B, C và D là không khả dụng. Thông tin chuyển động của khối tùy chọn trộn khả dụng N được thiết lập làm tùy chọn trộn không gian N. N là một trong số A, B, C, D hoặc E.

Tùy chọn trộn không gian có thể được thiết lập là không khả dụng theo hình dạng của khối hiện tại và vị trí của khối hiện tại. Ví dụ, nếu đơn vị mã hóa được tách thành hai đơn vị dự báo (khối P0 và khối P1) bằng cách sử dụng phép chia phi đối xứng, có thể là thông tin chuyển động của khối P0 không bằng thông tin chuyển động của khối P1. Do đó, nếu khối hiện tại là khối phi đối xứng P1, khối P0 được thiết lập là khối tùy chọn không khả dụng như được thể hiện trên Fig.6 đến Fig.9.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian ở chế độ chia phi đối xứng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, đơn vị

mã hóa được chia thành hai khối dự báo phi đối xứng P_0 và P_1 và chế độ chia là chế độ $nL \times 2N$. Kích thước của khối P_0 là $hN \times 2N$ và kích thước của khối P_1 là $(2-h)N \times 2N$. Giá trị của h là $1/2$. Khối hiện tại là khối P_1 . Các khối A, B, C, D và E là các khối tùy chọn trộn không gian. Khối P_0 là khối tùy chọn trộn không gian A.

Theo sáng chế, tùy chọn trộn không gian A được thiết lập là không khả dụng sẽ không được liệt kê trên danh sách tùy chọn trộn. Ngoài ra, khối tùy chọn trộn không gian B, C, D hoặc E có thông tin chuyển động giống như của khối tùy chọn trộn không gian A được thiết lập là không khả dụng.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm khác minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian ở chế độ chia phi đối xứng theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.7, đơn vị mã hóa được chia thành hai khối dự báo phi đối xứng P_0 và P_1 và chế độ chia là chế độ $nR \times 2N$. Kích thước của khối P_0 là $(2-h)N \times 2N$ và kích thước của khối P_1 là $hN \times 2N$. Giá trị của h là $1/2$. Khối hiện tại là khối P_1 . Các khối A, B, C, D và E là các khối tùy chọn trộn không gian. Khối P_0 là khối tùy chọn trộn không gian A.

Theo sáng chế, tùy chọn trộn không gian A được thiết lập là không khả dụng sẽ không được liệt kê trên danh sách tùy chọn trộn. Ngoài ra, khối tùy chọn trộn không gian B, C, D hoặc E có thông tin chuyển động giống như của khối tùy chọn trộn không gian A được thiết lập là không khả dụng.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian ở chế độ chia phi đối xứng khác theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.8, đơn vị mã hóa được chia thành hai khối dự báo phi đối xứng P_0 và P_1 và chế độ chia là chế độ $2N \times nU$. Kích thước của khối P_0 là $2N \times hN$ và kích thước của khối P_1 là $2N \times (2-h)N$. Giá trị của h là $1/2$. Khối hiện tại là khối P_1 . Các khối A, B, C, D và E là các khối tùy chọn trộn không gian. Khối P_0 là khối tùy chọn trộn không gian B.

Theo sáng chế, tùy chọn trộn không gian B được thiết lập là không khả dụng sẽ không được liệt kê trên danh sách tùy chọn trộn. Ngoài ra, khối tùy chọn trộn

không gian C, D hoặc E có thông tin chuyển động giống như của khối tùy chọn trộn không gian B được thiết lập là không khả dụng.

Fig.9 là sơ đồ khái niệm khác minh họa các vị trí của các khối tùy chọn trộn không gian ở chế độ chia phi đối xứng khác theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.9, đơn vị mã hóa được chia thành hai khối dự báo phi đối xứng P0 và P1 và chế độ chia là chế độ $2N \times nD$. Kích thước của khối P0 là $2N \times (2-h)N$ và kích thước của khối P1 là $2N \times hN$. Giá trị của h là 1/2. Khối hiện tại là khối P1. Các khối A, B, C, D và E là các khối tùy chọn trộn không gian. Khối P0 là khối tùy chọn trộn không gian B.

Theo sáng chế, tùy chọn trộn không gian B được thiết lập là không khả dụng sẽ không được liệt kê trên danh sách tùy chọn trộn. Ngoài ra, khối tùy chọn trộn không gian C, D hoặc E có thông tin chuyển động giống như của khối tùy chọn trộn không gian B được thiết lập là không khả dụng.

Tùy chọn trộn không gian cũng có thể được thiết lập là không khả dụng dựa vào vùng trộn. Nếu khối hiện tại và khối tùy chọn trộn không gian thuộc về cùng vùng trộn, khối tùy chọn trộn không gian được thiết lập là không khả dụng. Vùng trộn là vùng đơn vị trong đó đánh giá chuyển động được thực hiện và thông tin xác định vùng trộn được đưa vào chuỗi bit.

Tùy chọn trộn thời gian được thu nhận (S220). Tùy chọn trộn thời gian bao gồm chỉ số hình ảnh tham chiếu và vectơ chuyển động của tùy chọn trộn thời gian.

Chỉ số hình ảnh tham chiếu của tùy chọn trộn thời gian có thể được thu nhận bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối lân cận. Ví dụ, một trong số các chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối lân cận bên trái, khối bên trên lân cận và khối lân cận góc được thiết lập làm chỉ số hình ảnh tham chiếu của tùy chọn trộn thời gian. Khối lân cận góc là một trong số khối lân cận bên trên bên phải, khối lân cận bên trái bên dưới và khối lân cận bên trên bên trái. Theo cách khác, chỉ số hình ảnh tham chiếu của tùy chọn trộn thời gian có thể được thiết lập là không để giảm độ phức tạp.

Vectơ chuyển động của tùy chọn trộn thời gian có thể được thu nhận như sau.

Trước tiên, tùy chọn trộn thời gian hình ảnh được xác định. Tùy chọn trộn thời gian hình ảnh bao gồm khối tùy chọn trộn thời gian. Một tùy chọn trộn thời gian hình ảnh được sử dụng trong một lát. Chỉ số hình ảnh tham chiếu của tùy chọn trộn thời gian hình ảnh có thể được thiết lập là không.

Nếu lát hiện tại là lát P, một trong số các hình ảnh tham chiếu của danh sách hình ảnh tham chiếu 0 được thiết lập là tùy chọn trộn thời gian hình ảnh. Nếu lát hiện tại là lát B, một trong số các hình ảnh tham chiếu của các danh sách hình ảnh tham chiếu 0 và 1 được thiết lập là tùy chọn trộn thời gian hình ảnh. Chỉ báo danh sách xác định liệu tùy chọn trộn thời gian hình ảnh thuộc về các danh sách hình ảnh tham chiếu 0 hoặc 1 có nằm trong đoạn đầu lát hay không nếu lát hiện tại là lát B. Chỉ số hình ảnh tham chiếu xác định tùy chọn trộn thời gian hình ảnh có thể nằm trong đoạn đầu lát.

Tiếp theo, khối tùy chọn trộn thời gian được xác định. Fig.10 là sơ đồ khái niệm minh họa vị trí của khối tùy chọn trộn thời gian theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, khối tùy chọn thứ nhất có thể là khối góc bên phải bên dưới (khối H) của khối C. Khối C có kích thước và vị trí giống như khối hiện tại và nằm trong tùy chọn trộn thời gian hình ảnh. Khối tùy chọn thứ hai là khối bao phủ điểm ảnh bên trên bên trái của tâm khối C.

Khối tùy chọn trộn thời gian có thể là khối tùy chọn thứ nhất hoặc khối tùy chọn thứ hai. Nếu khối tùy chọn thứ nhất là khả dụng, khối tùy chọn thứ nhất được thiết lập là khối tùy chọn trộn thời gian. Nếu khối tùy chọn thứ nhất là không khả dụng, khối tùy chọn thứ hai được thiết lập là khối tùy chọn trộn thời gian. Nếu khối tùy chọn thứ hai là không khả dụng, khối tùy chọn trộn thời gian được thiết lập là không khả dụng.

Khối tùy chọn trộn thời gian được xác định dựa vào vị trí của khối hiện tại. Ví dụ, nếu khối hiện tại liền kề LCU bên dưới (cụ thể là, nếu khối tùy chọn thứ nhất

thuộc LCU bên dưới), khối tùy chọn thứ nhất có thể được thay đổi thành khối trong LCU hiện tại hoặc được thiết lập là không khả dụng.

Ngoài ra, các khối tùy chọn thứ nhất và thứ hai có thể được thay đổi thành khối khác dựa vào từng vị trí của khối tùy chọn trong đơn vị lưu giữ vector chuyển động. Đơn vị lưu giữ vector chuyển động là đơn vị cơ bản lưu giữ thông tin chuyển động của các hình ảnh tham chiếu.

Fig.11 là sơ đồ khái niệm minh họa phương pháp lưu giữ thông tin chuyển động theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, đơn vị lưu giữ chuyển động có thể là khối 16x16. Đơn vị lưu giữ vector chuyển động có thể được chia thành mười sáu khối 4x4. Nếu đơn vị lưu giữ vector chuyển động là khối 16x16, thông tin chuyển động được lưu giữ mỗi đơn vị lưu giữ vector chuyển động. Nếu đơn vị lưu giữ vector chuyển động bao gồm nhiều đơn vị dự báo của hình ảnh tham chiếu, thông tin chuyển động của đơn vị dự báo định trước của các đơn vị dự báo được lưu giữ trong bộ nhớ để giảm lượng thông tin chuyển động cần được lưu giữ trong bộ nhớ. Đơn vị dự báo định trước có thể là khối bao phủ một trong số mười sáu khối 4x4. Đơn vị dự báo định trước có thể là khối bao phủ khối C3, khối BR. Hoặc đơn vị dự báo định trước có thể là khối bao phủ khối UL.

Do đó, nếu khối tùy chọn không bao gồm khối định trước, khối tùy chọn được thay đổi thành khối bao gồm khối định trước.

Nếu khối tùy chọn trộn thời gian được xác định, vector chuyển động của khối tùy chọn trộn thời gian được thiết lập làm vector chuyển động của tùy chọn trộn thời gian. Danh sách tùy chọn trộn được tạo (S230). Các tùy chọn không gian khả dụng và tùy chọn thời gian khả dụng được liệt kê theo thứ tự định trước. Các tùy chọn trộn không gian được liệt kê cho đến bốn theo thứ tự A, B, C, D và E. Tùy chọn trộn thời gian có thể được liệt kê giữa B và C hoặc sau các tùy chọn không gian.

Việc một hoặc nhiều tùy chọn trộn đã được tạo ra hay chưa được xác định. (S240). Việc xác định được thực hiện bằng cách so sánh số lượng tùy chọn trộn

được liệt kê trong danh sách tùy chọn trộn với số lượng định trước các tùy chọn trộn. Số lượng định trước có thể được xác định mỗi hình ảnh hoặc lát.

Nếu số lượng các tùy chọn trộn được liệt kê trong danh sách tùy chọn trộn nhỏ hơn số lượng định trước các tùy chọn trộn, một hoặc nhiều tùy chọn trộn sẽ được tạo ra (S250). Tùy chọn trộn được tạo ra được liệt kê sau tùy chọn trộn khả dụng cuối cùng.

Nếu số lượng tùy chọn trộn khả dụng bằng hoặc lớn hơn 2, một trong hai tùy chọn trộn khả dụng có thông tin chuyển động danh sách 0 và tùy chọn còn lại có thông tin chuyển động danh sách 1, tùy chọn trộn có thể được tạo ra bằng cách kết hợp thông tin chuyển động danh sách 0 và thông tin chuyển động danh sách 1. Nhiều tùy chọn trộn có thể được tạo ra nếu có nhiều kết hợp. Một hoặc nhiều tùy chọn trộn không có thể được bổ sung vào danh sách.

Nếu loại lát là P, tùy chọn trộn không chỉ có thông tin chuyển động danh sách 0. Nếu loại lát là B, tùy chọn trộn không có thông tin chuyển động danh sách 0 và thông tin chuyển động danh sách 1.

Biến độc lập trộn được lựa chọn trong số các tùy chọn trộn của danh sách trộn, chỉ số trộn xác định biến độc lập trộn được mã hóa (S260).

Fig.12 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã ảnh 200 theo sáng chế.

Thiết bị giải mã ảnh 200 theo sáng chế bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ quét ngược 220, bộ lượng tử hóa ngược 230, bộ biến đổi ngược 240, bộ dự báo trong ảnh 250, bộ dự báo giữa các ảnh 260, bộ xử lý sau 270, bộ lưu giữ hình ảnh 280 và bộ cộng 290.

Bộ giải mã entropy 210 trích thông tin dự báo trong ảnh, thông tin dự báo giữa các ảnh và các thành phần hệ số đã được lượng tử hóa từ chuỗi bit đã thu được bằng cách sử dụng phương pháp giải mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh.

Bộ quét ngược 220 áp dụng mẫu quét ngược cho các thành phần hệ số đã được lượng tử hóa để tạo khối đã được lượng tử hóa. Khi dự báo giữa các ảnh, mẫu

quét ngược là quét chéo. Các thành phần hệ số đã được lượng tử hóa bao gồm các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước định trước, các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số được quét ngược theo đơn vị tập hợp con bằng cách sử dụng quét chéo để tạo các tập hợp con, và các tập hợp con được quét ngược bằng cách sử dụng quét chéo để tạo khối đã được lượng tử hóa. Kích thước định trước bằng kích thước của tập hợp con. Tập hợp con là khối 4x4 bao gồm 16 hệ số biến đổi. Các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số được quét ngược theo hướng ngược. Các tập hợp con cũng được quét ngược theo hướng ngược.

Thông số biểu thị vị trí hệ số không phải là không cuối cùng và các cờ tập hợp con không phải là không được trích từ chuỗi bit. Số lượng các tập hợp con đã được mã hóa được xác định dựa vào thông số biểu thị vị trí hệ số không phải là không cuối cùng. Cờ tập hợp con không phải là không được sử dụng để xác định liệu tập hợp con tương ứng có ít nhất một hệ số không phải là không hay không. Nếu cờ tập hợp con không phải là không bằng 1, tập hợp con được tạo ra bằng cách sử dụng quét chéo. Tập hợp con thứ nhất và tập hợp con cuối cùng được tạo ra bằng cách sử dụng mẫu quét ngược.

Bộ lượng tử hóa ngược 230 thu thông số lượng tử hóa vi sai từ bộ giải mã entropy 210 và tạo biến độc lập thông số lượng tử hóa để tạo thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa. Hoạt động tạo biến độc lập thông số lượng tử hóa giống như hoạt động của bộ lượng tử hóa 150 trên Fig.1. Sau đó, thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa hiện tại được tạo ra bằng cách bổ sung thông số lượng tử hóa vi sai và biến độc lập thông số lượng tử hóa. Nếu thông số lượng tử hóa vi sai cho đơn vị mã hóa hiện tại không được truyền từ phía mã hóa, thông số lượng tử hóa vi sai sẽ được thiết lập là không.

Bộ lượng tử hóa ngược 230 lượng tử hóa ngược khối đã được lượng tử hóa.

Bộ biến đổi ngược 240 biến đổi ngược khối đã được lượng tử hóa ngược để tạo khối dư. Ma trận biến đổi ngược được xác định thích ứng theo chế độ dự báo và

kích thước của đơn vị biến đổi. Ma trận biến đổi ngược là ma trận biến đổi số nguyên dựa vào DCT hoặc ma trận biến đổi số nguyên dựa vào DST. Khi dự báo giữa các ảnh, các biến đổi số nguyên dựa vào DCT được sử dụng.

Bộ dự báo trong ảnh 250 thu nhận chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện tại bằng cách sử dụng thông tin dự báo trong ảnh đã thu được, và tạo khối dự báo theo chế độ dự báo trong ảnh đã thu nhận được.

Bộ dự báo giữa các ảnh 260 thu nhận thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại bằng cách sử dụng thông tin dự báo giữa các ảnh đã thu được, và tạo khối dự báo bằng cách sử dụng thông tin chuyển động.

Bộ xử lý sau 270 hoạt động giống như bộ xử lý sau 180 trên Fig.1.

Bộ lưu giữ hình ảnh 280 thu ảnh được xử lý sau từ bộ xử lý sau 270, và lưu giữ ảnh theo các đơn vị hình ảnh. Hình ảnh có thể là khung hoặc trường.

Bộ cộng 290 cộng khối dư đã được phục hồi và khối dự báo để tạo khối được khôi phục.

Fig.13 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã ảnh ở chế độ dự báo giữa các ảnh theo sáng chế.

Thông tin chuyển động của khối hiện tại được thu nhận (S310). Khối hiện tại là đơn vị dự báo. Kích thước của khối hiện tại được xác định bởi kích thước của đơn vị mã hóa và chế độ chia.

Thông tin chuyển động thay đổi theo loại dự báo. Nếu loại dự báo là dự báo đơn hướng, thông tin chuyển động bao gồm điểm ảnh tham chiếu xác định hình ảnh của danh sách tham chiếu 0, và vector chuyển động. Nếu loại dự báo là dự báo hai hướng, thông tin chuyển động bao gồm điểm ảnh tham chiếu xác định hình ảnh của danh sách tham chiếu 0, điểm ảnh tham chiếu xác định hình ảnh của danh sách tham chiếu 1, và vector chuyển động danh sách 0 và vector chuyển động danh sách 1.

Thông tin chuyển động được giải mã thích ứng theo chế độ mã hóa của thông tin chuyển động. Chế độ mã hóa của thông tin chuyển động được xác định bởi cờ bỏ

qua và cờ trộn. Nếu cờ bỏ qua bằng 1, cờ trộn không tồn tại và chế độ mã hóa là chế độ bỏ qua. Nếu cờ bỏ qua bằng 0 và cờ trộn bằng 1, chế độ mã hóa là chế độ trộn. Nếu cờ bỏ qua và cờ trộn bằng 0, chế độ mã hóa là chế độ AMVP.

Khởi dự báo của khối hiện tại được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động (S320).

Nếu vector chuyển động biểu thị vị trí điểm ảnh số nguyên, khối dự báo được tạo ra bằng cách sao chép khối của hình ảnh tham chiếu được xác định bởi vector chuyển động. Nếu vector chuyển động biểu thị vị trí điểm ảnh dưới, khối dự báo được tạo ra bằng cách nội suy các điểm ảnh của hình ảnh tham chiếu. Vector chuyển động được đưa ra theo các đơn vị phần tư điểm ảnh.

Như được thể hiện trên Fig.3, các điểm ảnh được ký hiệu là L_0 , R_0 , R_1 , L_1 , A_0 và B_0 là các điểm ảnh vị trí số nguyên của hình ảnh tham chiếu và các điểm ảnh được ký hiệu từ a_{L_0} đến r_{L_0} ở các vị trí điểm ảnh dưới là các điểm ảnh phân số sẽ được nội suy bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy mà được lựa chọn dựa vào vector chuyển động.

Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới a_{L_0} , b_{L_0} hoặc c_{L_0} , điểm ảnh được ký hiệu là a_{L_0} , b_{L_0} hoặc c_{L_0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh vị trí số nguyên gần nhất theo hướng ngang. Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới d_{L_0} , h_{L_0} hoặc n_{L_0} , điểm ảnh được ký hiệu là d_{L_0} , h_{L_0} hoặc n_{L_0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh vị trí số nguyên gần nhất theo hướng dọc. Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới e_{L_0} , i_{L_0} hoặc p_{L_0} , điểm ảnh được ký hiệu là e_{L_0} , i_{L_0} hoặc p_{L_0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh được nội suy gần nhất, từng điểm ảnh này bao gồm ký tự 'a' trong nhãn của nó. Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới g_{L_0} , k_{L_0} hoặc r_{L_0} , điểm ảnh được ký hiệu là g_{L_0} , k_{L_0} hoặc r_{L_0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh được nội suy gần nhất, từng điểm ảnh này bao gồm ký tự 'c' trong nhãn của nó.

Nếu điểm ảnh sẽ được nội suy nằm ở vị trí điểm ảnh dưới f_{L0} , j_{L0} hoặc q_{L0} , điểm ảnh được ký hiệu là f_{L0} , j_{L0} hoặc q_{L0} được tạo ra bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho các điểm ảnh được nội suy lân cận theo hướng dọc, từng điểm ảnh này bao gồm ký tự 'c' trong nhãn của nó.

Bộ lọc nội suy được xác định dựa vào vị trí điểm ảnh dưới của điểm ảnh sẽ được nội suy, hoặc dựa vào chế độ dự báo và vị trí điểm ảnh dưới của điểm ảnh sẽ được nội suy.

Như được thể hiện trong Bảng 1, khi dự báo đơn hướng, bộ lọc đối xứng 6 nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của vị trí điểm ảnh giữa H, và bộ lọc phi đối xứng 5 nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của vị trí phần tư điểm ảnh FL hoặc FR. Khi dự báo hai hướng, bộ lọc đối xứng 8 nhánh có thể được sử dụng cho vị trí điểm ảnh giữa H và bộ lọc phi đối xứng 8 nhánh có thể được sử dụng cho vị trí phần tư điểm ảnh FL và FR.

Theo cách khác, bộ lọc có thể được xác định chỉ bởi vị trí điểm ảnh dưới của điểm ảnh sẽ được nội suy. Khi dự báo đơn hướng, bộ lọc đối xứng 8 nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của các vị trí điểm ảnh giữa và bộ lọc phi đối xứng 7 nhánh hoặc 6 nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của các vị trí phần tư điểm ảnh. Khi dự báo hai hướng, cùng bộ lọc hoặc bộ lọc khác có số lượng nhỏ hơn các nhánh có thể được sử dụng để nội suy các điểm ảnh của các vị trí điểm ảnh dưới.

Khối dư được tạo ra (S330). Khối dư được tạo ra bằng bộ giải mã entropy 210, bộ quét ngược 220, bộ lượng tử hóa ngược 230 và bộ biến đổi ngược 240 trên Fig.12.

Khối được khôi phục được tạo ra bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư (S340).

Khối dự báo có kích thước giống như của đơn vị dự báo, và khối dư có kích thước giống như của đơn vị biến đổi. Do đó, các tín hiệu dư và các tín hiệu dự báo có cùng kích thước được cộng để tạo các tín hiệu được tạo lại.

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp thu nhận thông tin chuyển động ở chế độ trộn.

Chỉ số trộn được trích từ chuỗi bit (S410). Nếu chỉ số trộn không tồn tại, số lượng các tùy chọn trộn được thiết lập là một.

Các tùy chọn trộn không gian được thu nhận (S420). Các tùy chọn trộn không gian khả dụng giống như được mô tả ở bước S210 trên Fig.4.

Tùy chọn trộn thời gian được thu nhận (S430). Tùy chọn trộn thời gian bao gồm chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động của tùy chọn trộn thời gian. Điểm ảnh tham chiếu và vector chuyển động của tùy chọn trộn thời gian giống như được mô tả ở bước S220 trên Fig.4.

Danh sách tùy chọn trộn được tạo (S440). Danh sách trộn giống như được mô tả ở bước S230 trên Fig.4.

Việc một hoặc nhiều tùy chọn trộn có được tạo ra hay không được xác định (S450). Việc xác định được thực hiện bằng cách so sánh số lượng tùy chọn trộn được liệt kê trong danh sách tùy chọn trộn với số lượng định trước các tùy chọn trộn. Số lượng định trước được xác định mỗi hình ảnh hoặc lát.

Nếu số lượng các tùy chọn trộn được liệt kê trong danh sách tùy chọn trộn nhỏ hơn số lượng định trước các tùy chọn trộn, một hoặc nhiều tùy chọn trộn sẽ được tạo ra (S460). Tùy chọn trộn được tạo ra được liệt kê sau tùy chọn trộn khả dụng cuối cùng. Tùy chọn trộn được tạo ra bằng phương pháp giống như được mô tả ở bước S250 trên Fig.4.

Tùy chọn trộn được xác định bởi chỉ số trộn được thiết lập làm thông tin chuyển động của khối hiện tại (S470).

Fig.15 là lưu đồ minh họa thủ tục tạo khối dư ở chế độ dự báo giữa các ảnh theo sáng chế.

Các thành phần hệ số đã được lượng tử hóa được tạo ra bởi bộ giải mã entropy (S510).

Khối đã được lượng tử hóa được tạo ra bằng cách quét ngược các thành phần hệ số đã được lượng tử hóa theo quét chéo (S520). Các thành phần hệ số đã được lượng tử hóa bao gồm các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước định trước, các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số được quét ngược theo đơn vị tập hợp con bằng cách sử dụng quét chéo để tạo các tập hợp con, và các tập hợp con được quét ngược bằng cách sử dụng quét chéo để tạo khối đã được lượng tử hóa. Kích thước định trước bằng kích thước của tập hợp con. Tập hợp con là khối 4x4 bao gồm 16 hệ số biến đổi. Các cờ quan trọng, các dấu hệ số và các mức hệ số được quét ngược theo hướng ngược. Các tập hợp con cũng được quét ngược theo hướng ngược.

Thông số biểu thị vị trí hệ số không phải là không cuối cùng và các cờ tập hợp con không phải là không được trích từ chuỗi bit. Số lượng các tập hợp con đã được mã hóa được xác định dựa vào thông số biểu thị vị trí hệ số không phải là không cuối cùng. Các cờ tập hợp con không phải là không được sử dụng để xác định liệu tập hợp con có ít nhất một hệ số không phải là không hay không. Nếu cờ tập hợp con không phải là không bằng 1, tập hợp con được tạo ra bằng cách sử dụng quét chéo. Tập hợp con thứ nhất và tập hợp con cuối cùng được tạo ra bằng cách sử dụng mẫu quét ngược.

Khối đã được lượng tử hóa được lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa ngược và thông số lượng tử hóa (S530).

Kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được xác định. Thông số `cu_qp_delta_enabled_info` xác định kích thước nhỏ nhất được trích từ chuỗi bit, và kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa được xác định bằng phương trình dưới đây.

$$\text{Log2}(\text{MinQUSize}) = \text{Log2}(\text{MaxCUSize}) - \text{cu_qp_delta_enabled_info}$$

`MinQUSize` biểu thị kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa, `MaxCUSize` biểu thị kích thước của LCU. Thông số `cu_qp_delta_enabled_info` được trích từ tập hợp thông số hình ảnh.

Thông số lượng tử hóa vi sai của đơn vị mã hóa hiện tại được thu nhận. Thông số lượng tử hóa vi sai được đưa vào mỗi đơn vị lượng tử hóa. Do đó, nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện tại bằng hoặc lớn hơn kích thước nhỏ nhất của đơn vị lượng tử hóa, thông số lượng tử hóa vi sai cho đơn vị mã hóa hiện tại được phục hồi. Nếu thông số lượng tử hóa vi sai không tồn tại, thông số lượng tử hóa vi sai được thiết lập là không. Nếu các đơn vị mã hóa thuộc đơn vị lượng tử hóa, đơn vị mã hóa thứ nhất chứa ít nhất một hệ số không phải là không theo thứ tự giải mã chứa đơn vị lượng tử hóa vi sai.

Thông số lượng tử hóa vi sai đã mã hóa được giải mã số học để tạo chuỗi học biểu thị giá trị tuyệt đối của thông số lượng tử hóa vi sai và học biểu thị dấu của thông số lượng tử hóa vi sai. Chuỗi học có thể là mã đơn phân cực. Nếu giá trị tuyệt đối của thông số lượng tử hóa vi sai là không, học biểu thị dấu không tồn tại. Thông số lượng tử hóa vi sai được thu nhận bằng cách sử dụng chuỗi học biểu thị giá trị tuyệt đối và học biểu thị dấu.

Biến độc lập thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa hiện tại được thu nhận. Biến độc lập thông số lượng tử hóa được tạo ra bằng cách sử dụng các thông số lượng tử hóa của các đơn vị mã hóa lân cận và thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa trước như sau.

Thông số lượng tử hóa bên trái, thông số lượng tử hóa bên trên và thông số lượng tử hóa trước được gọi tuần tự theo thứ tự này. Giá trị trung bình của hai thông số lượng tử hóa khả dụng đầu tiên được gọi theo thứ tự đó được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa khi hai hoặc nhiều thông số lượng tử hóa là khả dụng, và khi chỉ một thông số lượng tử hóa là khả dụng, thông số lượng tử hóa khả dụng được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Cụ thể là, nếu thông số lượng tử hóa bên trái và bên trên là khả dụng, giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa bên trái và bên trên được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa.

Nếu chỉ một trong số thông số lượng tử hóa bên trái và bên trên là khả dụng, giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa khả dụng và thông số lượng tử hóa trước

được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa. Nếu cả hai thông số lượng tử hóa bên trái và bên trên là không khả dụng, thông số lượng tử hóa trước được thiết lập làm biến độc lập thông số lượng tử hóa.

Nếu các đơn vị mã hóa thuộc đơn vị lượng tử hóa có kích thước nhỏ nhất, biến độc lập thông số lượng tử hóa cho đơn vị mã hóa thứ nhất theo thứ tự giải mã được thu nhận và sử dụng cho các đơn vị mã hóa khác.

Thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa hiện tại được tạo ra bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa vi sai và biến độc lập thông số lượng tử hóa.

Khối dư được tạo ra bằng cách biến đổi ngược khối đã được lượng tử hóa ngược (S540). Các biến đổi dựa vào DCT theo hướng ngang và dọc một chiều được sử dụng.

Sáng chế đã được thể hiện và mô tả có dựa vào một số phương án ví dụ, tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được rằng có thể có các thay đổi về dạng và chi tiết nằm trong phạm vi sáng chế như được giới hạn trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã dữ liệu video theo dự báo đơn hướng, bao gồm các bước:

thu nhận chỉ số hình ảnh tham chiếu và vectơ chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại;

tạo khối dự báo của đơn vị dự báo hiện tại bằng cách sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu và vectơ chuyển động;

tạo khối đã được lượng tử hóa bằng cách quét ngược các thành phần hệ số đã được lượng tử hóa;

tạo khối đã được biến đổi bằng cách lượng tử hóa ngược khối đã được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa;

tạo khối dư bằng cách biến đổi ngược khối đã được biến đổi; và

tạo các điểm ảnh được khôi phục bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dư,

trong đó các điểm ảnh dự báo của khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy được lựa chọn dựa vào vectơ chuyển động, và bộ lọc nội suy là bộ lọc phi đối xứng 7 nhánh nếu vectơ chuyển động biểu thị vị trí phần tư điểm ảnh, bộ lọc nội suy là bộ lọc 8 nhánh nếu vectơ chuyển động biểu thị vị trí phần hai điểm ảnh, và

trong đó thông số lượng tử hóa được tạo ra bằng cách sử dụng biến độc lập thông số lượng tử hóa và thông số lượng tử hóa vi sai, và biến độc lập lượng tử hóa được tạo ra bởi giá trị trung bình của hai thông số lượng tử hóa trong số thông số lượng tử hóa bên trái, thông số lượng tử hóa bên trên và thông số lượng tử hóa phía trước nếu hai hoặc nhiều thông số lượng tử hóa là khả dụng,

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nếu chỉ một trong số thông số lượng tử hóa bên trái, thông số lượng tử hóa bên trên là khả dụng, biến độc lập thông số lượng tử hóa là giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa phía trước và một thông số lượng tử hóa có sẵn trong số thông số lượng tử hóa bên trái và thông số lượng tử hóa bên trên.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông số lượng tử hóa được thu nhận mỗi đơn vị lượng tử hóa, và kích thước của đơn vị lượng tử hóa là một trong số các kích thước cho phép của đơn vị mã hóa.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng các nhánh của bộ lọc nội suy được xác định bởi vị trí điểm ảnh dự báo được biểu thị bởi vector chuyển động.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện tại là chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động của tùy chọn trộn không gian hoặc thời gian được xác định bởi chỉ số trộn, và
 nếu khối hiện tại là đơn vị dự báo thứ hai được chia bằng phép chia phi đối xứng, tùy chọn trộn không gian tương ứng với đơn vị dự báo thứ nhất được chia bằng phép chia phi đối xứng được thiết lập là không khả dụng.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó nếu kích thước của đơn vị dự báo hiện tại là $(3/2)N \times 2N$, tùy chọn trộn không gian bên trái được thiết lập là không khả dụng.
7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó vector chuyển động của tùy chọn trộn thời gian là vector chuyển động của khối tùy chọn trộn thời gian trong hình ảnh tùy chọn trộn thời gian, và vị trí của khối tùy chọn trộn thời gian được xác định phụ thuộc vào vị trí của khối hiện tại trong đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU).
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nếu cả thông số lượng tử hóa bên trái và thông số lượng tử hóa bên trên là không khả dụng, biến độc lập thông số lượng tử hóa được thiết lập làm thông số lượng tử hóa trước.

FIG. 1

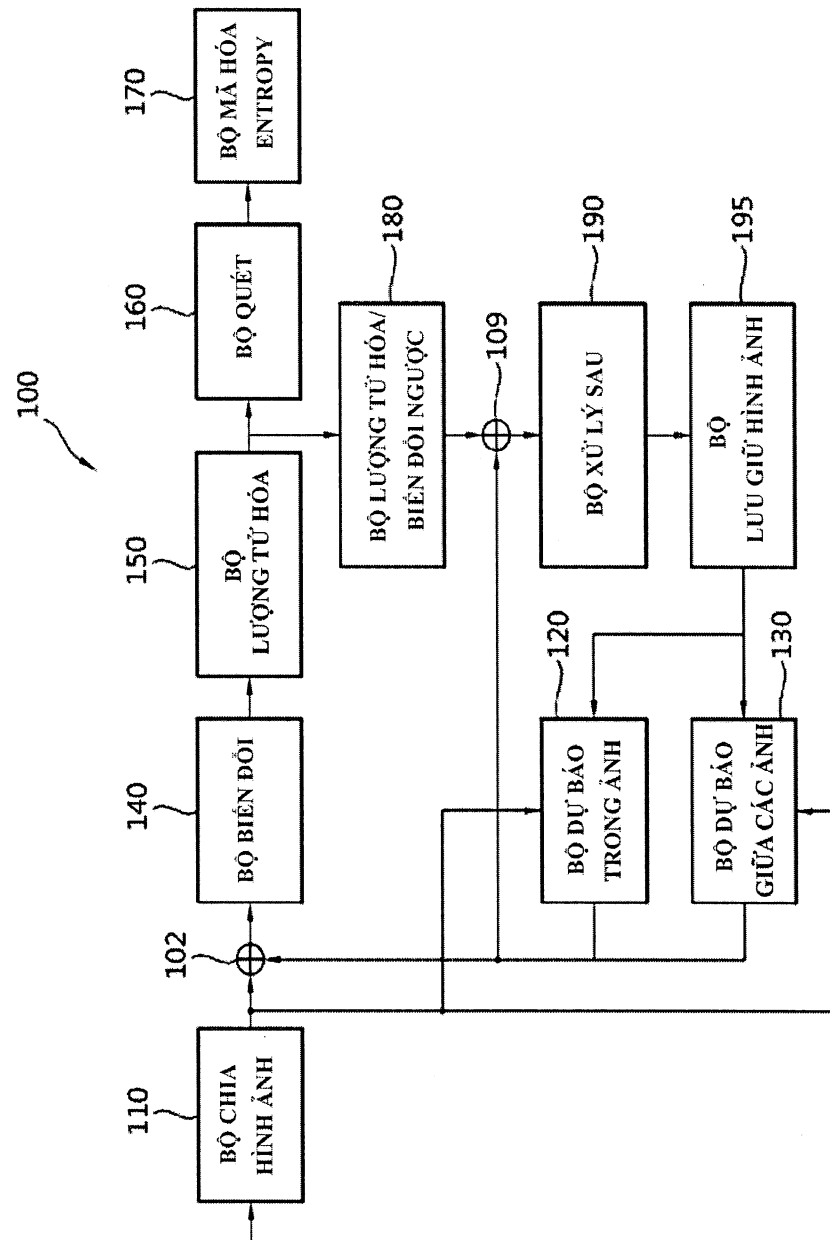


FIG. 2

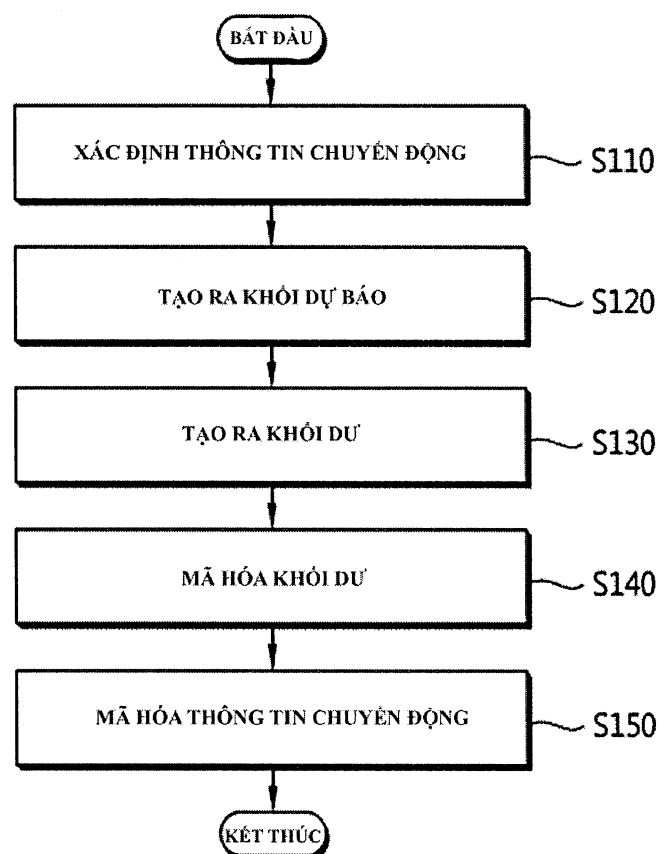


FIG. 3

				A0	a _{A0}	b _{A0}	c _{A0}					
L1				L0	a _{L0}	b _{L0}	c _{L0}	R0				R1
d _{L1}				d _{L0}	e _{L0}	f _{L0}	g _{L0}	d _{R0}				d _{R1}
h _{L1}				h _{L0}	i _{L0}	j _{L0}	k _{L0}	h _{R0}				h _{R1}
n _{L1}				n _{L0}	p _{L0}	q _{L0}	r _{L0}	n _{R0}				n _{R1}
				B0	a _{B0}	b _{B0}	c _{B0}					
				B1	a _{B1}	b _{B1}	c _{B1}					

FIG. 4

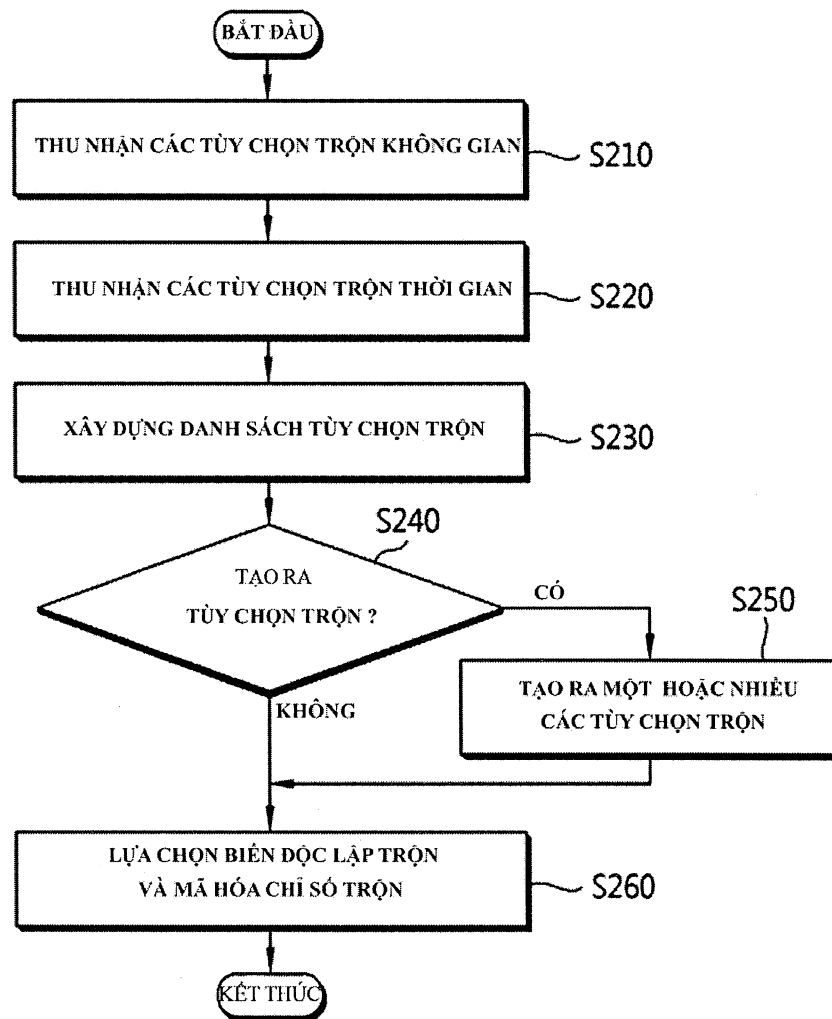


FIG. 5

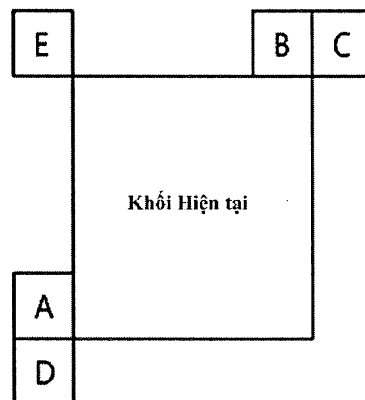


FIG. 6

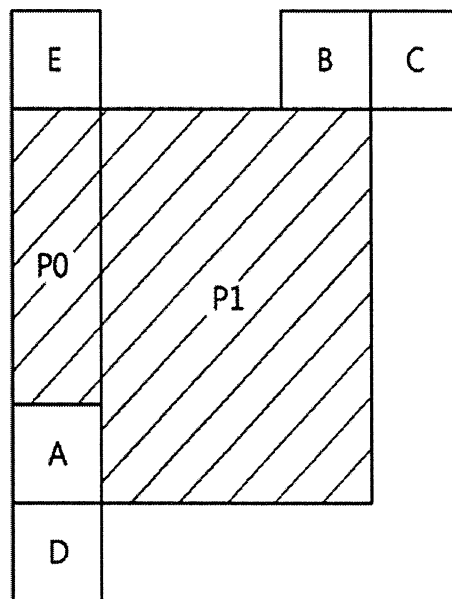


FIG. 7

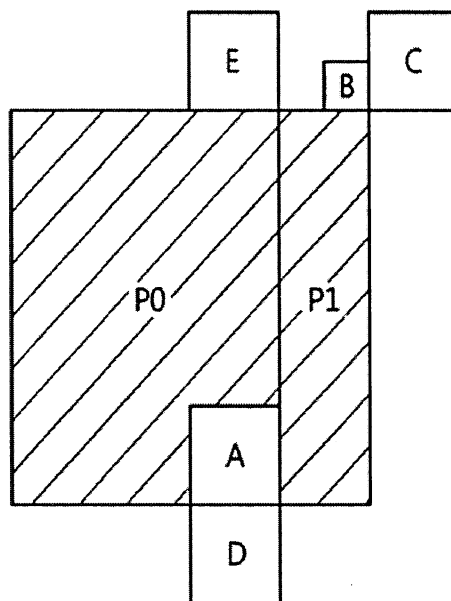


FIG. 8

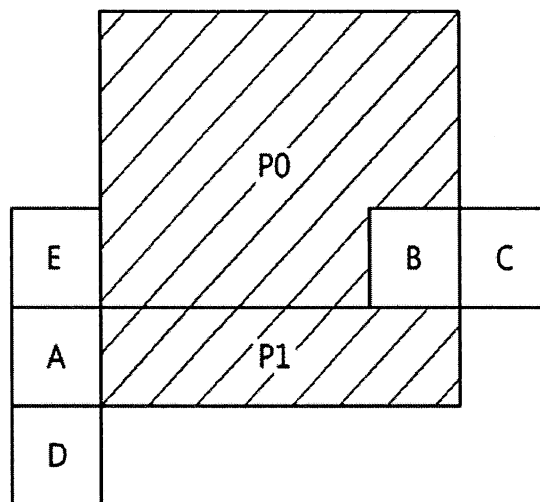


FIG. 9

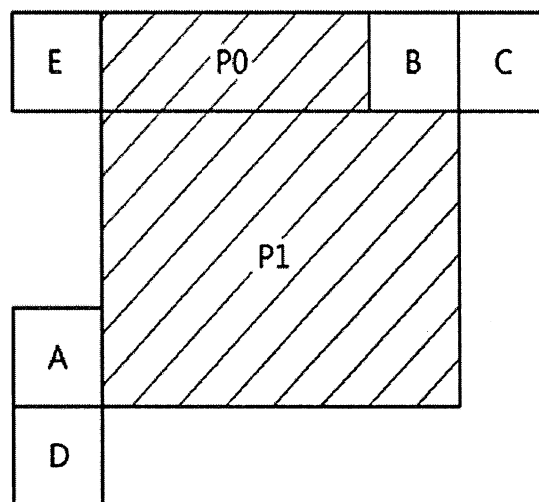


FIG. 10

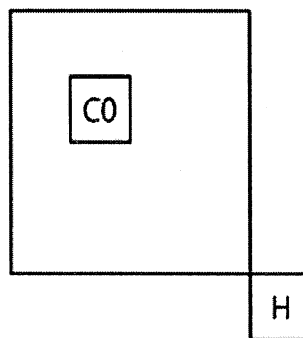


FIG. 11

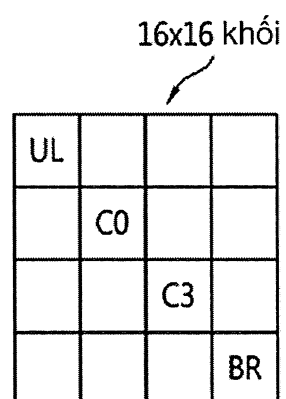


FIG. 12

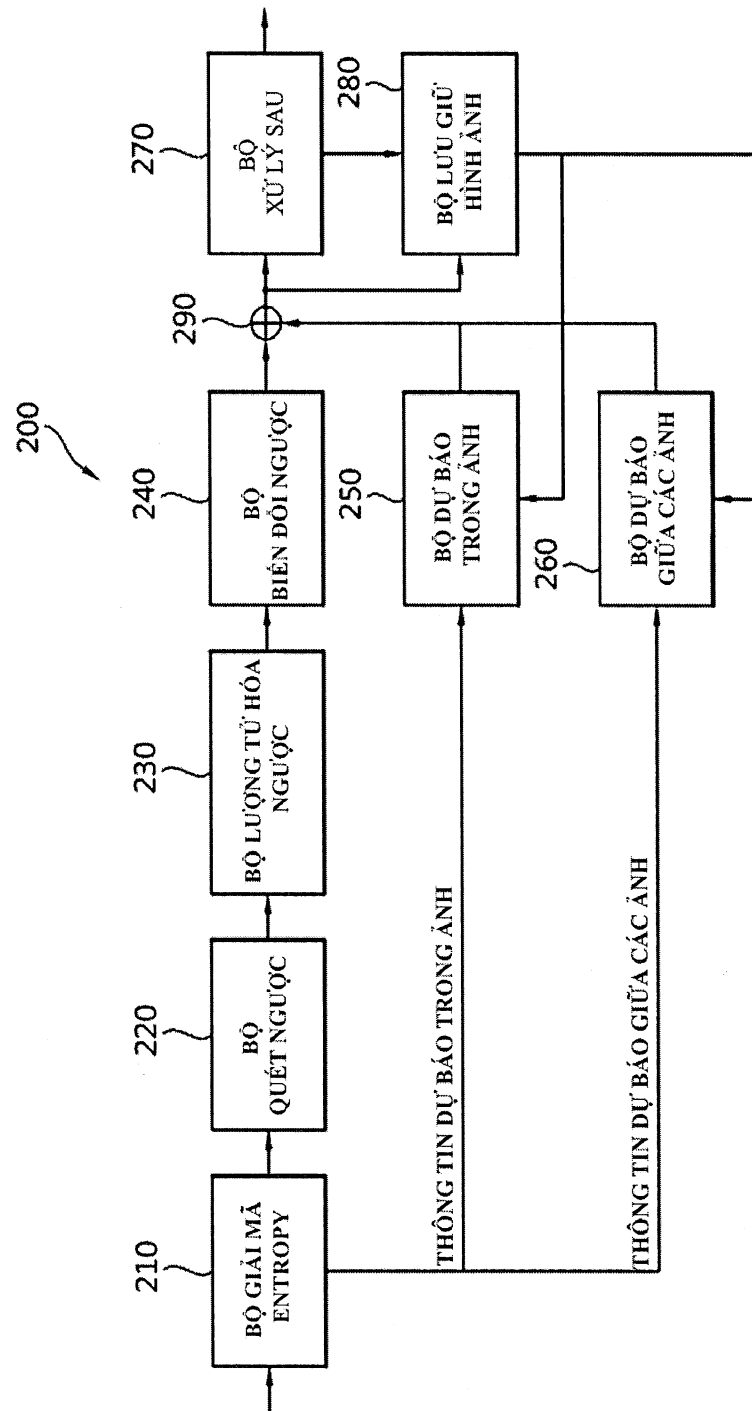


FIG. 13

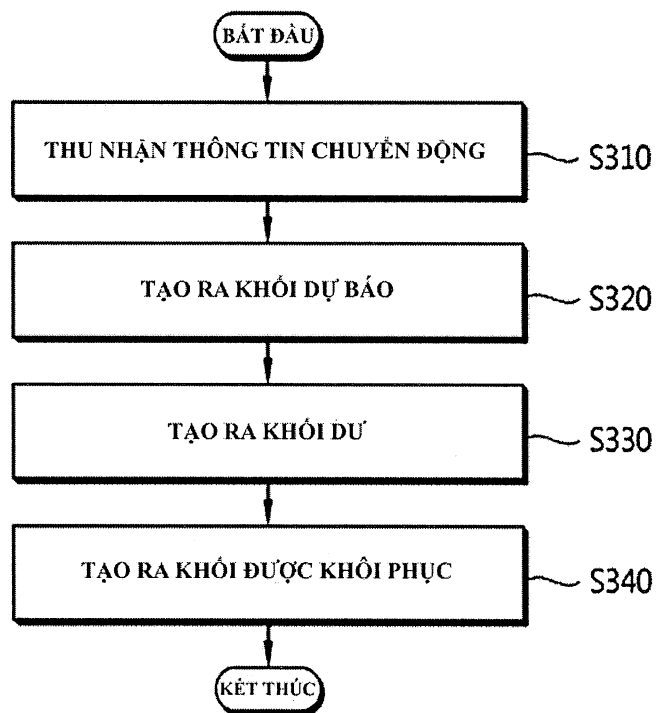


FIG. 14

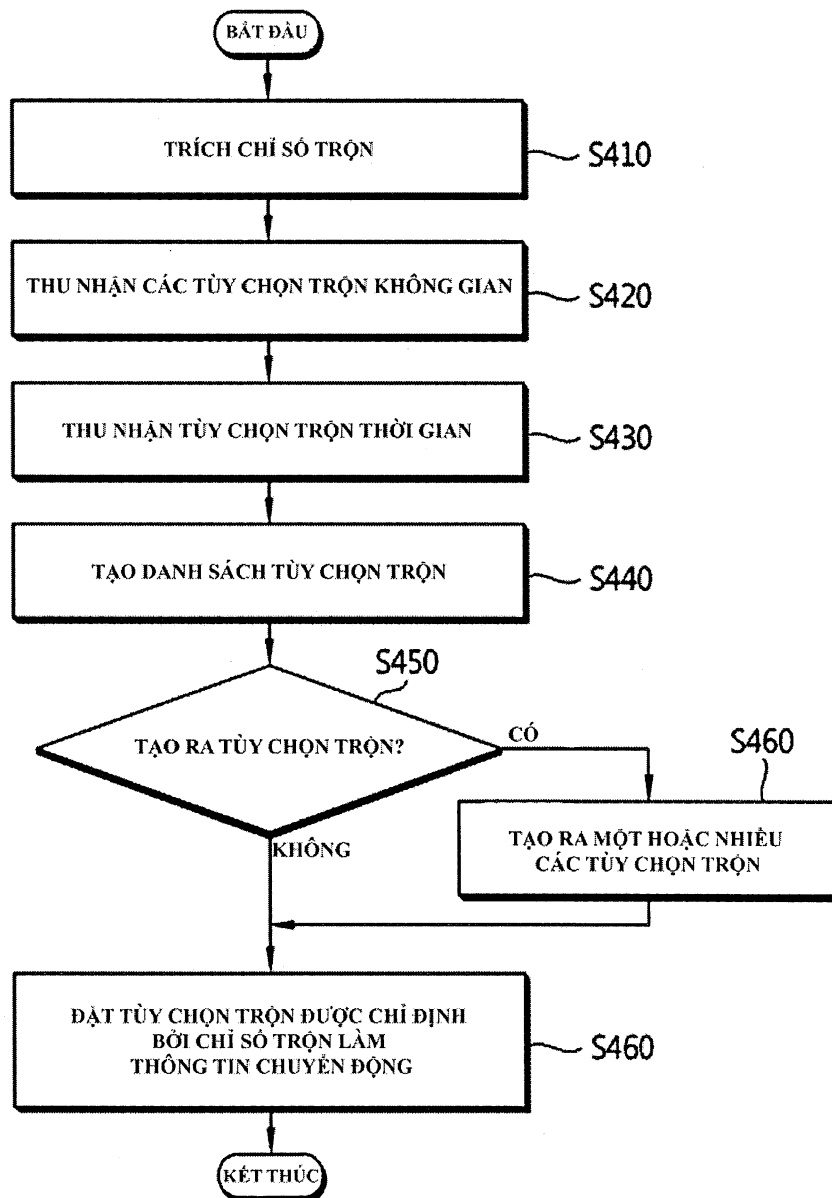


FIG. 15

