



(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)



1-0053300

(51)^{2022.01} H04N 19/11; H04N 19/139; H04N
19/59; H04N 19/176; H04N 19/44;
H04N 19/46; H04N 19/105; H04N
19/174

(13) B

(21) 1-2023-00057

(22) 12/10/2017

(62) 1-2019-02469

(86) PCT/KR2017/011219 12/10/2017

(87) WO 2018/070790 19/04/2018

(30) 10-2016-0133753 14/10/2016 KR; 10-2016-0133755 14/10/2016 KR; 10-2017-0127938 29/09/2017 KR; 10-2017-0127940 29/09/2017 KR

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/07/2023 424A

(73) INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION OF SEJONG
UNIVERSITY (KR)

209, Neungdong-ro, Gwangjin-gu Seoul 05006, Republic of Korea

(72) MOON, Joo Hee (KR); LIM, Sung Won (KR); WON, Dong Jae (KR).

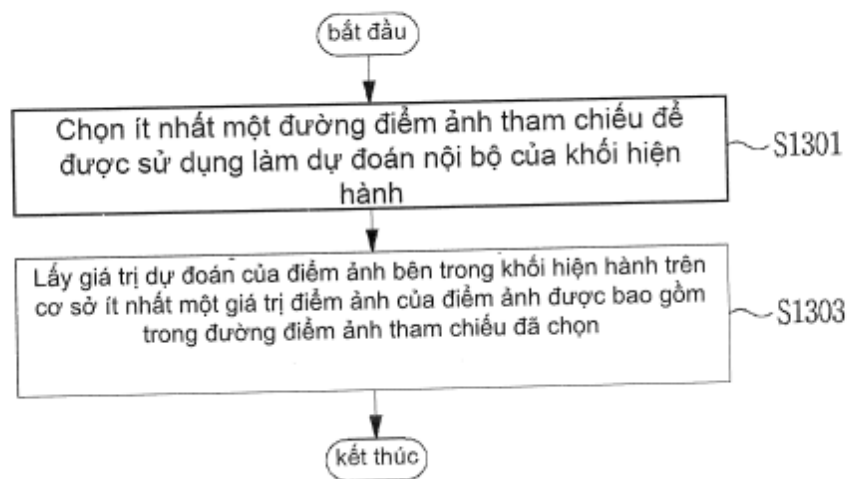
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA VIDEO

(21) 1-2023-00057

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã và mã hóa video. Phương pháp này lựa chọn ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu trong số nhiều đường điểm ảnh tham chiếu và lấy giá trị dự đoán của điểm ảnh bên trong khối hiện hành nhờ việc sử dụng giá trị của ít nhất một điểm ảnh bên trong (các) đường điểm ảnh tham chiếu đã chọn. Theo cách khác, phương pháp này lấy chế độ dự đoán nội bộ của vùng điểm ảnh được tái kết cấu trên cơ sở vùng điểm ảnh tham chiếu của ít nhất một vùng điểm ảnh được tái kết cấu, lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành trên cơ sở chế độ dự đoán nội bộ đã lấy của vùng điểm ảnh được tái kết cấu, thu được khối dự đoán nội bộ khối hiện hành nhờ việc sử dụng chế độ dự đoán nội bộ đã lấy và tái kết cấu khối hiện hành bằng cách tính tổng khối dự đoán nội bộ thu được và khối dư của khối hiện hành.

FIG.14



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh sử dụng dự đoán nội bộ nâng cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, nhu cầu về dữ liệu đa phương tiện như video đã tăng nhanh trên internet. Tuy nhiên, khó phát triển công nghệ để cải thiện các dải thông kênh để theo kịp các thay đổi nhanh chóng trong nhu cầu về dữ liệu đa phương tiện. Để giải quyết vấn đề này, nhóm chuyên gia mã hóa video (Video Coding Expert Group - VCEG) của địa hạt tiêu chuẩn hóa viễn thông (ITU Telecommunication Standardization Sector - ITU-T) là tổ chức quốc tế tiêu chuẩn và nhóm chuyên gia ảnh động (Moving Picture Expert Group - MPEG) của Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế/ Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission - ISO/IEC) được cộng tác liên tục để thiết đặt các tiêu chuẩn nén video cải tiến.

Nén video phần lớn bao gồm dự đoán nội bộ, dự đoán liên kết, biến đổi, lượng tử, mã hóa entropy, và lọc trong vòng. Trong số chúng, dự đoán nội bộ là kỹ thuật tạo ra khối dự đoán dùng cho khối hiện hành nhờ việc sử dụng các điểm ảnh tái kết cấu có xung quanh khối hiện hành.

Dự đoán nội bộ thông thường tạo ra các điểm ảnh ở các điểm ảnh phụ nhờ quá trình nội suy trên cơ sở các điểm ảnh tham chiếu ở các vị trí điểm ảnh nguyên và tạo ra các khối dự đoán sử dụng các điểm ảnh ở các vị trí điểm ảnh phụ tạo thành. Trong trường hợp này, phụ thuộc vào điểm ảnh tham chiếu vị trí nguyên nào được sử dụng và sơ đồ nội suy nào được áp dụng, lỗi giữa giá trị điểm ảnh ban đầu và giá trị điểm

ảnh dự đoán bị ảnh hưởng.

Ngoài ra, kỹ thuật dự đoán nội bộ thông thường cần mã hóa lượng thông tin đáng kể về các chế độ dự đoán để thông báo cho thiết bị giải mã video rằng chế độ dự đoán nội bộ nào trong số nhiều chế độ dự đoán nội bộ được sử dụng để dự đoán nội bộ hình ảnh đầu vào.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là nâng cao hiệu quả dự đoán nội bộ trong quy trình mã hóa và giải mã hình ảnh bằng cách tiến hành dự đoán nội bộ với việc sử dụng nhiều đường điểm ảnh tham chiếu, trong quá trình mã hóa hoặc giải mã hình ảnh.

Mục đích khác của sáng chế là nâng cao hiệu quả dự đoán nội bộ quy trình mã hóa và giải mã hình ảnh bằng cách tạo ra khối dự đoán nội bộ với việc sử dụng sơ đồ nội suy được lựa chọn thích hợp trong số nhiều sơ đồ nội suy.

Mục đích nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp lọc có khả năng giảm thiểu sự gián đoạn giữa khối dự đoán nội bộ và vùng xung quanh khi dự đoán nội bộ được thực hiện sử dụng nhiều đường điểm ảnh tham chiếu, trong quy trình mã hóa và giải mã hình ảnh.

Mục đích khác nữa của sáng chế là nâng cao hiệu quả dự đoán hình ảnh nội bộ trong quy trình mã hóa và giải mã hình ảnh bằng cách lấy chế độ dự đoán nội bộ được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã hình ảnh nhờ việc sử dụng vùng điểm ảnh đã tái kết cấu sẵn.

Giải pháp kỹ thuật

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể lựa chọn ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu trong số nhiều đường điểm ảnh tham chiếu và lấy giá trị dự đoán của điểm ảnh bên trong khối hiện hành nhờ việc sử

dụng giá trị của ít nhất một điểm ảnh bên trong (các) đường điểm ảnh tham chiếu đã chọn.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể thu được thông tin chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu từ luồng bit đầu vào và lựa chọn ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu từ nhiều đường điểm ảnh tham chiếu trên cơ sở thông tin chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể lựa chọn ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu cho mỗi điểm ảnh bên trong khối hiện hành trên cơ sở vị trí của một trong các điểm ảnh tương ứng bên trong khối hiện hành.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể lựa chọn sơ đồ nội suy trong số nhiều sơ đồ nội suy và thực hiện việc nội suy với ít nhất một điểm ảnh có trong ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu mà được chọn nhờ việc sử dụng sơ đồ nội suy đã chọn, nhờ đó thu được giá trị dự đoán. Sơ đồ nội suy đã chọn có thể được chọn trên cơ sở thông tin chỉ số chỉ báo một trong nhiều sơ đồ nội suy.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể thu được khối dự đoán bằng cách lấy các giá trị dự đoán của tất cả các điểm ảnh bên trong khối hiện hành và lọc khối dự đoán.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể lọc vùng định trước khối hiện hành, phụ thuộc vào kích cỡ của khối hiện hành hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể lựa chọn ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu trong số nhiều đường điểm ảnh tham chiếu và lấy giá trị dự đoán của điểm ảnh bên trong khối hiện hành nhờ việc sử dụng

giá trị của ít nhất một điểm ảnh bên trong (các) đường điểm ảnh tham chiếu đã chọn.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể mã hóa thông tin chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu chỉ báo ít nhất một đường điểm ảnh mà được chọn và chèn thông tin chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu đã mã hóa vào luồng bit.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể lựa chọn ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu cho mỗi điểm ảnh bên trong khối hiện hành trên cơ sở vị trí của một trong các điểm ảnh tương ứng bên trong khối hiện hành.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể lựa chọn ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu cho mỗi điểm ảnh bên trong khối hiện hành trên cơ sở chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể lựa chọn sơ đồ nội suy trong số nhiều sơ đồ nội suy và thực hiện việc nội suy với ít nhất một điểm ảnh có trong ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu mà được chọn nhờ việc sử dụng sơ đồ nội suy đã chọn, nhờ đó thu được giá trị dự đoán.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể mã hóa thông tin chỉ số chỉ báo một trong nhiều sơ đồ nội suy và chèn thông tin chỉ số đã mã hóa vào luồng bit.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể thu được khối dự đoán bằng cách lấy các giá trị dự đoán của tất cả các điểm ảnh bên trong khối hiện hành và lọc khối dự đoán.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể lọc vùng định trước khối hiện hành, phụ thuộc vào kích cỡ của khối hiện hành hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh lấy chế độ dự đoán nội bộ của vùng điểm ảnh được tái kết cấu trên cơ sở vùng điểm ảnh tham chiếu của ít nhất một vùng điểm ảnh được tái kết cấu, lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành trên cơ sở chế độ dự đoán nội bộ đã lấy của vùng điểm ảnh được tái kết cấu, thu được khối dự đoán nội bộ khối hiện hành nhờ việc sử dụng chế độ dự đoán nội bộ đã lấy và tái kết cấu khối hiện hành bằng cách tính tổng khối dự đoán nội bộ thu được và khối dư của khối hiện hành.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể thu thông tin chỉ báo phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ từ luồng bit đầu vào và xác định xem liệu có lấy chế độ dự đoán nội bộ của vùng điểm ảnh được tái kết cấu hay không theo thông tin thu được chỉ báo phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể thu được thông tin về chế độ dự đoán nội bộ khả dụng chỉ báo số lượng nhiều chế độ dự đoán nội bộ có sẵn hoặc danh sách của nhiều chế độ dự đoán nội bộ có sẵn và lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành trên cơ sở chế độ dự đoán nội bộ thông tin có sẵn.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa hình ảnh có thể mã hóa thông tin chỉ báo phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ dùng cho khối hiện hành và chèn thông tin đã mã hóa vào luồng bit và phương pháp và thiết bị giải mã hình ảnh có thể thực hiện có chọn lọc việc lấy của chế độ dự đoán nội bộ của vùng điểm ảnh được tái kết cấu theo thông tin chỉ báo phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ dùng cho khối hiện hành.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể nâng cao hiệu quả nén hình ảnh và chất lượng hình ảnh

tái tạo nhờ việc sử dụng kỹ thuật dự đoán nội bộ hiệu quả hơn. Theo sáng chế, có thể nâng cao chất lượng hình ảnh của hình ảnh đã tái tạo nhờ việc sử dụng phương pháp lọc có khả năng giảm thiểu sự gián đoạn giữa khối dự đoán nội bộ và diện tích xung quanh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về chế độ dự đoán nội bộ;

Fig.3 là sơ đồ minh họa chế độ phẳng;

Fig.4 là sơ đồ minh họa chế độ DC;

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương pháp tạo ra khối dự đoán ;

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.7A và Fig.7B là các sơ đồ minh họa phương pháp tạo ra điểm ảnh dự đoán nội bộ nhờ việc sử dụng sơ đồ nội suy ;

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp hàm ẩn để chọn sơ đồ nội suy hoặc các hệ số nội suy;

Fig.9 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh chọn chế độ dự đoán nội bộ;

Fig.10 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh chọn sơ đồ nội suy trong số nhiều sơ đồ nội suy ;

Fig.11 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh mã hóa thông tin của chỉ số chỉ báo sơ đồ nội suy ;

Fig.12 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thiết bị giải mã hình ảnh giải mã thông tin của chỉ số chỉ báo sơ đồ nội suy ;

Fig.13 là sơ đồ minh họa quy trình lấy điểm ảnh dự đoán nội bộ nhờ việc sử dụng nhiều đường điểm ảnh tham chiếu, theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là lưu đồ minh họa quy trình lấy giá trị điểm ảnh dự đoán nội bộ, theo phương án của sáng chế;

Fig.15 là lưu đồ minh họa quy trình xác định thích ứng đường điểm ảnh tham chiếu cần được sử dụng để dự đoán nội bộ đối với mỗi khối dự đoán ;

Fig.16 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thông tin chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu được mã hóa nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh;

Fig.17 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thông tin chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu được giải mã nhờ thiết bị giải mã hình ảnh;

Fig.18 và Fig.19 là các sơ đồ minh họa phương pháp xác định đường điểm ảnh tham chiếu mà không truyền chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu;

Fig.20 là sơ đồ minh họa sự nhẵn giữa khối dự đoán và đường điểm ảnh tham chiếu;

Fig.21 thể hiện trường hợp mà trong đó đường điểm ảnh tham chiếu được sử dụng đối với các khối biến đổi bên trong khối hiện hành;

Các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D thể hiện trường hợp mà trong đó đường điểm ảnh tham chiếu được chọn theo khối biến đổi và đường điểm ảnh tham chiếu đã chọn được sử dụng để dự đoán nội bộ;

Fig.23 là sơ đồ minh họa DIMD theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.24 là sơ đồ minh họa DIMD theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.25 là lưu đồ minh họa DIMD theo sáng chế;

Fig.26 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa chế độ dự đoán nội bộ khi hình ảnh được mã hóa sử dụng DIMD theo sáng chế;

Fig.27 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã chế độ dự đoán nội bộ khi hình ảnh được giải mã sử dụng DIMD theo sáng chế;

Fig.28 là sơ đồ minh họa phương án thứ bảy của sáng chế;

Fig.29 là lưu đồ minh họa quy trình mã hóa chế độ dự đoán nội bộ khi phương án thứ bảy được sử dụng ;

Fig.30 là lưu đồ minh họa quy trình giải mã chế độ dự đoán nội bộ khi phương án thứ bảy được sử dụng ;

Fig.31A và Fig.31B là các sơ đồ minh họa các cải biến đến DIMD mà trong đó chỉ số bản mẫu được truyền;

Fig.32 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa chế độ dự đoán nội bộ theo DIMD trong đó chỉ số bản mẫu được sử dụng ;

Fig.33 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã chế độ dự đoán nội bộ theo DIMD trong đó chỉ số bản mẫu được sử dụng ;

Fig.34 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương pháp thiết đặt chế độ dự đoán nội bộ được lấy nhờ việc sử dụng bản mẫu là ứng viên MPM; và

Fig.35 là sơ đồ minh họa phương pháp thiết đặt ứng viên MPM theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được thể hiện theo nhiều dạng và có các phương án khác nhau. Do vậy, các phương án cụ thể sẽ được minh họa trên các hình vẽ kèm theo và được mô tả chi tiết bên dưới. Trong lúc các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây, các phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa và không được hiểu là

giới hạn sáng chế. Do đó, sáng chế cần được hiểu là không chỉ các phương án cụ thể, mà còn bao hàm tất cả các cải biến, tương đương và các thay thế mà nằm trong mục đích và phạm vi của sáng chế. Trong suốt các hình vẽ, các chi tiết tương tự được biểu thị bằng các số chỉ dẫn tương tự.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả, “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v., có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần không được hiểu là bị giới hạn ở các thuật ngữ này. Tức là, các thuật ngữ được sử dụng để phân biệt thành phần này với thành phần khác. Ví dụ, thành phần cấu thành thứ nhất có thể được gọi là thành phần cấu thành thứ hai và thành phần cấu thành thứ hai cũng có thể được gọi là thành phần cấu thành thứ nhất. Hơn nữa, thuật ngữ “và/hoặc” gồm có bất kỳ hoặc tất cả các sự kết hợp của một hoặc nhiều thành phần đã liệt kê kết hợp.

Sẽ hiểu rằng, khi bất kỳ một chi tiết được gọi là đang “được nối” hoặc “được nối” với chi tiết khác, một chi tiết có thể được nối hoặc ghép nối trực tiếp với chi tiết khác, hoặc chi tiết can thiệp có thể có mặt giữa chúng. Ngược lại, cần hiểu rằng khi chi tiết được gọi là đang “được ghép nối trực tiếp” hoặc “được nối trực tiếp” với chi tiết khác, thì không có mặt các chi tiết can thiệp vào.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không được dự định giới hạn sáng chế. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ số ít được dự định bao gồm cả các thuật ngữ các dạng số nhiều cũng như trừ khi được chỉ ra rõ ràng theo ngữ cảnh theo cách khác. Sẽ hiểu thêm rằng các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm có”, hoặc “có” khi được sử dụng trong phần mô tả này chỉ sự có mặt của các dấu hiệu, các vùng, số nguyên, các bước, các thao tác, các chi tiết và/hoặc các thành phần khác và/hoặc các sự kết hợp của chúng.

Sau đây, các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Sau đây, các chi tiết cấu thành tương tự được biểu thị là các số

tham chiếu tương tự trong suốt các hình vẽ và các giải thích thừa đối với cùng các chi tiết cấu thành sẽ được bỏ qua.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 gồm có bộ phân vùng hình ảnh 101, bộ dự đoán nội bộ 102, bộ dự đoán liên kết 103, bộ trừ 104, bộ biến đổi 105, bộ lượng tử hóa 106, bộ mã hóa entropy 107, bộ giải lượng tử hóa 108, bộ biến đổi ngược 109, bộ cộng 110, bộ lọc 111 và bộ nhớ 112.

Ngoài ra, các thành phần được mô tả trong các phương án ví dụ của sáng chế được thể hiện một cách độc lập chỉ để chỉ báo rằng chúng thực hiện các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa hình ảnh. Do đó, các thành phần mà được thể hiện một cách độc lập không có nghĩa là mỗi một trong các thành phần được thực hiện là một phần cả phần cứng hoặc phần mềm. Tức là, mỗi một trong các chi tiết được chia để nhằm thuận tiện cho việc giải thích, nhiều thành phần có thể được kết hợp với nhau, nhờ đó được vận hành dưới dạng một thành phần hoặc một thành phần có thể được chia thành nhiều thành phần, nhờ đó được vận hành dưới dạng nhiều thành phần, mà có trong phạm vi của sáng chế miễn là nó bắt đầu từ các đặc điểm chủ yếu của sáng chế.

Ngoài ra, một số thành phần không thể là các thành phần không cần thiết thực hiện các chức năng chính của sáng chế, nhưng các thành phần lựa chọn chỉ nâng cao tính năng của nó. Sáng chế cũng có thể được thực hiện chỉ bởi kết cấu gồm có các thành phần không cần thiết trừ các thành phần lựa chọn và kết cấu gồm có chỉ các thành phần không cần thiết cũng có trong phạm vi của sáng chế.

Bộ phân vùng hình ảnh 100 phân chia hình ảnh đầu vào thành ít nhất một khối. Hình ảnh đầu vào có thể có các hình dạng và các kích cỡ khác nhau như ảnh, mẫu,

lát và đoạn. Khối có nghĩa là bộ mã hóa (coding unit, CU), bộ dự đoán (prediction unit, PU), hoặc bộ biến đổi (transform, TU). Việc phân chia được thực hiện trên cơ sở ít nhất một cây tứ phân và cây nhị phân. Cây tứ phân là phương pháp chia khối lớp trên thành các khối dưới nhỏ hơn với chiều rộng và chiều cao là một nửa khối lớp trên. Cây nhị phân là phương pháp chia khối lớp trên thành các khối lớp dưới, hoặc chiều rộng hoặc chiều cao của nó là một nửa khối lớp trên. Nhờ sự phân chia cây nhị phân được mô tả ở trên, các khối vuông hoặc không vuông có thể được tạo ra.

Sau đây, theo phương án của sáng chế, bộ mã hóa được sử dụng là bộ cơ bản để thực hiện sự mã hóa, hoặc là bộ cơ bản để thực hiện việc giải mã.

Bộ dự đoán 102 và 103 được chia thành bộ dự đoán liên kết 103 để thực hiện dự đoán liên kết và bộ dự đoán nội bộ 102 để thực hiện dự đoán nội bộ. Việc liệu có thực hiện dự đoán liên kết hoặc dự đoán nội bộ hay không được xác định trước tiên đối với mỗi bộ dự đoán là bộ cơ bản để dự đoán và thông tin cụ thể (ví dụ, chế độ dự đoán nội bộ, vector động, ảnh tham chiếu, v.v.) cùng với mỗi trong số các phương pháp dự đoán cũng được xác định. Bộ cơ bản, nhờ đó việc dự đoán được thực hiện có thể khác với bộ cơ bản, nhờ đó phương pháp dự đoán được xác định hoặc bộ cơ bản, nhờ đó thông tin chi tiết để dự đoán được xác định. Ví dụ, việc xác định phương pháp dự đoán và chế độ dự đoán được thực hiện trên cơ sở bộ dự đoán, nhưng việc thực hiện dự đoán được thực hiện trên cơ sở bộ biến đổi.

Giá trị dư (khối dư) giữa khối dự đoán tạo thành mà lá khối được tạo ra nhờ dự đoán và khối ban đầu được đưa vào bộ biến đổi 105. Ngoài ra, chế độ dự đoán thông tin, vector động thông tin và tương tự được sử dụng để dự đoán được mã hóa nhờ bộ mã hóa entropy 107 và thông tin mã hóa và giá trị dư được truyền cùng nhau đến bộ giải mã. Khi chế độ mã hóa cụ thể được sử dụng, khối gốc có thể được mã hóa khi như nó mà không tạo ra khối dự đoán nhờ việc sử dụng các bộ dự đoán 102 và 103 và khối mã hóa thu được có thể được truyền tới bộ giải mã.

Bộ dự đoán nội bộ 102 xác định chế độ dự đoán nội bộ sử dụng để thực hiện dự đoán trên khối hiện hành và tạo ra một hoặc nhiều khối dự đoán sử dụng các điểm ảnh tham chiếu theo chế độ dự đoán nội bộ định trước. Khi chế độ dự đoán của khối lân cận của khối hiện hành trải qua dự đoán nội bộ là chế độ dự đoán đối với dự đoán liên kết, thì điểm ảnh tham chiếu có trong khối lân cận đã trải qua dự đoán liên kết được thay thế bằng điểm ảnh tham chiếu có trong khối lân cận khác đã trải qua dự đoán nội bộ. Tức là, khi một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu bên trong khối lân cận cụ thể là không có sẵn, thì thông tin về các điểm ảnh tham chiếu này được thay thế bằng thông tin về ít nhất một điểm ảnh tham chiếu của các điểm ảnh tham chiếu sẵn có.

Để dự đoán nội bộ, có các chế độ dự đoán theo hướng và có các chế độ dự đoán không theo hướng. Theo các chế độ dự đoán theo hướng, thông tin điểm ảnh tham chiếu được chọn theo thông tin hướng được sử dụng để dự đoán. Ngược lại, ở các chế độ dự đoán không theo hướng, thông tin hướng không được sử dụng để dự đoán. Chế độ dự đoán thông tin về độ chói có thể là giống hoặc khác với chế độ dự đoán thông tin về màu sắc. Để dự đoán thông tin về màu sắc, chế độ dự đoán nội bộ thông tin mà được sử dụng để dự đoán thông tin về độ chói, hoặc thông tin về tín hiệu độ chói đã dự đoán có thể được sử dụng.

Bộ dự đoán nội bộ 102 gồm có bộ lọc làm nhẵn nội bộ thích ứng (adaptive Intra smoothing - AIS), bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS là bộ lọc dùng để lọc các điểm ảnh tham chiếu của khối hiện hành. Dù có áp dụng bộ lọc được xác định một cách thích ứng phụ thuộc vào chế độ dự đoán của bộ dự đoán hiện hành. Khi chế độ dự đoán của khối hiện hành là chế độ mà trong đó AIS lọc không được thực hiện, AIS lọc không được sử dụng.

Khi chế độ dự đoán nội bộ của bộ dự đoán là chế độ dự đoán mà trong đó dự đoán nội bộ được thực hiện nhờ việc sử dụng các giá trị điểm ảnh được tạo thành nhờ

nội suy các điểm ảnh tham chiếu, bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu của bộ dự đoán nội bộ 102 tạo ra các điểm ảnh tham chiếu đối với các vị trí điểm ảnh phụ bằng cách nội suy các điểm ảnh tham chiếu. Các điểm ảnh tham chiếu không được nội suy khi chế độ dự đoán của bộ dự đoán hiện hành là chế độ dự đoán mà trong đó khối dự đoán được tạo ra mà không nội suy các điểm ảnh tham chiếu. Bộ lọc DC tạo ra khối dự đoán bằng cách lọc các điểm ảnh tham chiếu khi chế độ dự đoán của khối hiện hành là chế độ DC.

Khối dư gồm có thông tin dư là giá trị chênh lệch giữa khối dự đoán được tạo thành bởi bộ dự đoán 102 và 103 và khối gốc có thể được tạo ra. Khối dư được tạo ra được đưa vào bộ biến đổi 105 để được biến đổi.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về chế độ dự đoán nội bộ. Dựa vào Fig.2, tổng cộng 35 chế độ dự đoán nội bộ. Chế độ 0 thể hiện chế độ phẳng, chế độ 1 thể hiện chế độ DC và từ chế độ 2 đến chế độ 34 thể hiện các chế độ góc.

Fig.3 là sơ đồ minh họa chế độ phẳng. Giá trị điểm ảnh dự đoán (sau đây, được gọi là điểm ảnh dự đoán) của điểm ảnh thứ nhất P1 bên trong khối hiện hành được tạo ra bằng cách nội suy giá trị điểm ảnh của điểm ảnh tái kết cấu ở cùng vị trí trên trục Y như điểm ảnh thứ nhất P1 và giá trị điểm ảnh của điểm ảnh tái kết cấu T ở vị trí phải bên trên tương ứng với khối hiện hành. Tương tự, giá trị điểm ảnh dự đoán (sau đây, được gọi là điểm ảnh dự đoán) của điểm ảnh thứ hai P2 bên trong khối hiện hành được tạo ra bằng cách tiến hành nội suy tuyến tính sử dụng điểm ảnh tái kết cấu ở cùng vị trí trên trục X là điểm ảnh thứ hai P2 và điểm ảnh tái kết cấu L ở vị trí trái bên dưới tương ứng với khối hiện hành. Giá trị thu được bằng cách lấy trung bình hai điểm ảnh dự đoán P1 và P2 là điểm ảnh dự đoán cuối cùng. Ở chế độ phẳng, khối dự đoán của khối hiện hành được tạo ra bằng cách lấy các điểm ảnh dự đoán theo cùng cách như được mô tả ở trên.

Fig.4 là sơ đồ minh họa chế độ DC. Trung bình của các điểm ảnh tái kết cấu xung quanh khối hiện hành trước tiên được tính toán. Trung bình được sử dụng là giá trị điểm ảnh dự đoán của mỗi điểm ảnh bên trong khối hiện hành.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương pháp tạo ra khối dự đoán sử dụng chế độ 10 (chế độ nằm ngang) và chế độ 26 (chế độ thẳng đứng). Trong trường hợp sử dụng chế độ 10, các giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh tham chiếu liền kề với phía bên trái của khối hiện hành được sao chép thành các điểm ảnh bên tay phải bên trong khối hiện hành, nhờ đó tạo thành khối dự đoán của khối hiện hành. Tương tự, trong trường hợp sử dụng chế độ 26, các giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh tham chiếu liền kề với phía trên của khối hiện hành được sao chép xuống các điểm ảnh phía dưới của chúng, nhờ đó tạo thành khối dự đoán của khối hiện hành.

Dựa vào Fig.1, bộ dự đoán liên kết 103 tạo ra bộ dự đoán trên cơ sở thông tin về ảnh trước đó, ảnh trước đó, hoặc cả hai ảnh hiện hành. Trong một số trường hợp, bộ dự đoán được tạo ra trên cơ sở thông tin về vùng cục bộ bên trong ảnh. Bộ dự đoán liên kết 103 gồm có bộ nội suy ảnh tham chiếu, bộ dự đoán động và bộ bù trừ động.

Bộ nội suy ảnh tham chiếu nhận ảnh tham chiếu thông tin từ bộ nhớ 112 và tạo ra thông tin về điểm ảnh trên các điểm ảnh vị trí nguyên hoặc các điểm ảnh phụ từ ảnh tham chiếu. Đối với điểm ảnh rời, bộ lọc 8 nhánh nội suy trên cơ sở DCT có các hệ số lọc khác nhau được sử dụng để tạo ra thông tin về điểm ảnh trên các điểm ảnh phụ trên cơ sở 1/4 điểm ảnh. Đối với điểm ảnh màu sắc, bộ lọc 4 nhánh nội suy trên cơ sở DCT có các hệ số lọc khác nhau được sử dụng để tạo ra thông tin về điểm ảnh trên các điểm ảnh phụ trên cơ sở 1/8 điểm ảnh.

Bộ dự đoán động thực hiện dự đoán động trên cơ sở ảnh tham chiếu mà được tạo ra bằng cách nội suy nhờ bộ nội suy ảnh tham chiếu. Các phương pháp khác nhau như thuật toán đối khớp khối trên cơ sở tra cứu toàn bộ (Full Search-based Block

Matching Algorithm - FBMA), tra cứu ba bước (three step Search - TSS) và thuật toán tra cứu ba bước mới (New Three-Step Search Algorithm - NTS) có thể được sử dụng để tính toán các vector động. Vector động có giá trị vector động trên 1/2-điểm ảnh hoặc 1/4-điểm ảnh, mà được tạo ra trên cơ sở các điểm ảnh phụ được tạo thành nhờ phép nội suy. Bộ dự đoán động thực hiện dự đoán trên bộ dự đoán hiện hành bằng cách chuyển mạch các phương pháp dự đoán động. Các phương pháp dự đoán động khác nhau như phương pháp bỏ qua, phương pháp hợp nhất và phương pháp dự bảo vector động tiên tiến (advanced motion vector prediction - AMVP) có thể được sử dụng.

Bộ trừ 104 tạo ra khối dư của khối hiện hành bằng cách tính toán chênh lệch giữa khối hiện hành cần được mã hóa và khối dự đoán được tạo thành bởi bộ dự đoán nội bộ 102 hoặc bộ dự đoán liên kết 103.

Bộ biến đổi 105 biến đổi khối dư gồm có dữ liệu dư nhờ việc sử dụng phương pháp biến đổi chuyển đổi như DCT, DST, biến đổi Karhunen Loeve (Karhunen Loeve Transform (KLT)), hoặc tương tự. Trong trường hợp này, phương pháp biến đổi cần được sử dụng được xác định phụ thuộc vào chế độ dự đoán nội bộ của bộ dự đoán mà được sử dụng để tạo ra khối dư. Ví dụ, phụ thuộc vào chế độ dự đoán nội bộ, DCT và DST có thể được sử dụng lần lượt cho phương nằm ngang và phương thẳng đứng.

Bộ lượng tử hóa 106 lượng tử các giá trị được biến đổi thành miền tần số nhờ bộ biến đổi 105. Hệ số lượng tử biến thiên phụ thuộc vào khối hoặc tầm quan trọng của hình ảnh. Các giá trị được tính toán bởi bộ lượng tử hóa 106 được cấp cho bộ giải lượng tử hóa 108 và bộ mã hóa entropy 107.

Bộ biến đổi 105, bộ lượng tử hóa 106, hoặc cả hai có trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Tức là, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 mã hóa khối dư bằng cách tiến hành biến đổi, lượng tử, hoặc cả hai trên dữ liệu dư của khối dư, hoặc nhờ việc bỏ

qua cả hai biến đổi và lượng tử. Khối mà được cấp cho bộ mã hóa entropy 107 nói chung được gọi là khối biến đổi thậm chí dù hoặc biến đổi hoặc lượng tử không được thực hiện ở thiết bị mã hóa hình ảnh 100, hoặc không biến đổi cũng không lượng tử được thực hiện trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Bộ mã hóa entropy 107 dữ liệu đầu vào mã hóa entropy. Để mã hóa entropy, các phương pháp mã hóa khác nhau như mã Golomb, mã hóa độ dài biến đổi thích ứng theo ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding - CAVLC) và mã hóa thuật toán nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC) có thể được sử dụng.

Bộ mã hóa entropy 107 nhận từ bộ dự đoán 102 và 103 loại thông tin khác nhau như thông tin về hệ số dư và thông tin về loại khối đối với mỗi bộ mã hóa, chế độ dự đoán thông tin, thông tin về bộ phân vùng, bộ dự đoán thông tin, thông tin về bộ truyền, vector động thông tin, thông tin về khung tham chiếu, thông tin về nội suy khối, lọc thông tin và tương tự và mã hóa thông tin thu được. Hệ số khối biến đổi được xác định đối với mỗi phần khối bên trong khối biến đổi. Bộ mã hóa entropy 107 mã hóa hệ số có giá trị khác 0, hệ số có giá trị tuyệt đối lớn hơn 1 hoặc 2 và các loại cờ khác nhau chỉ báo các ký hiệu của các hệ số. Hệ số mà không cần được mã hóa chỉ với cờ có thể được mã hóa bằng giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa hệ số khối biến đổi thực tế và hệ số mà được mã hóa bằng cờ. Bộ giải lượng tử hóa 108 giải lượng tử các giá trị được lượng tử nhờ bộ lượng tử hóa 106 và bộ biến đổi ngược 109 biến đổi ngược các giá trị được biến đổi nhờ bộ biến đổi 105. Phần dư được tạo thành bởi bộ giải lượng tử hóa 108 và bộ biến đổi ngược 109 được bổ sung vào bộ dự đoán mà được tạo ra nhờ các thao tác của bộ ước tính động, bộ bù trừ động và bộ dự đoán nội bộ 102 của bộ dự đoán 102 và 103. Nhờ vậy, khối tái kết cấu được tạo ra. Bộ cộng 110 tạo ra khối tái kết cấu bằng cách tính tổng khối dự đoán được tạo thành bởi bộ dự đoán 102 và 103 và khối dư được tạo thành bởi bộ biến đổi ngược 109.

Bộ lọc 111 gồm có ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ bù trừ dịch vị và

bộ lọc vòng thích ứng (adaptive loop filter - ALF).

Việc lọc giải khối di chuyển khối giả tưởng được gây ra bởi biên dạng giữa các khối bên trong ảnh tái kết cấu. Khi xác định xem liệu có thực hiện sự giải khối hay không, các điểm ảnh bên trong một loạt hàng hoặc cột bên trong khối được sử dụng để xác định. Khi xác định rằng bộ lọc giải khối được áp dụng với khối, thì bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu có thể được sử dụng theo độ dài bộ lọc giải khối được yêu cầu. Khi thực hiện việc lọc theo phương nằm ngang và việc lọc theo phương thẳng đứng trong lúc sử dụng bộ lọc giải khối, thì việc lọc theo phương thẳng đứng và việc lọc theo phương nằm ngang có thể được thực hiện song song.

Bộ bù trừ xê dịch bù trừ sự xê dịch giữa ảnh đã giải khối và hình ảnh gốc trên cơ sở điểm ảnh. Để thực hiện bù trừ xê dịch đối với ảnh cụ thể, các điểm ảnh có trong ảnh cụ thể được chia thành số vùng định trước, vùng trải qua sự bù trừ xê dịch sau đó được xác định và sự bù trừ xê dịch được thực hiện trên vùng định trước. Theo cách khác, bù trừ xê dịch có thể được áp dụng theo thông tin mép của mỗi điểm ảnh.

Việc lọc kiểu vòng lặp thích ứng (Adaptive loop filtering - ALF) có thể được thực hiện trên cơ sở kết quả so sánh giữa hình ảnh tái kết cấu được lọc và hình ảnh ban đầu. Việc lọc có thể được thực hiện khác nhau phụ thuộc vào nhóm điểm ảnh. Tức là, các điểm ảnh bên trong hình ảnh được chia thành số nhóm điểm ảnh định trước, các bộ lọc cần được sử dụng cho các nhóm điểm ảnh tương ứng được xác định và việc lọc được thực hiện khác nhau trên mỗi nhóm điểm ảnh. Thông tin chỉ báo xem liệu có áp dụng ALF được truyền trên bộ mã hóa (coding unit, CU) hay không. Hình dạng và hệ số lọc của ALF lọc cần được sử dụng có thể khác với mỗi khối. Theo cách khác, cùng kiểu (dạng cố định) của ALF lọc có thể được sử dụng, bất kể các đặc tính của các khối đích cần được lọc.

Bộ nhớ 112 lưu giữ các khối tái kết cấu hoặc các ảnh tái kết cấu được đưa ra

từ bộ lọc 111 và các khối tái kết cấu hoặc các ảnh được lưu giữ trong đó được cấp cho bộ dự đoán 102 và 103 khi dự đoán liên kết được thực hiện.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa hình ảnh 600 theo phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.6, thiết bị giải mã hình ảnh 600 gồm có bộ giải mã entropy 601, bộ giải lượng tử hóa 602, bộ biến đổi ngược 603, bộ cộng 604, bộ lọc 605, bộ nhớ 606 và bộ dự đoán 607 và 608.

Khi luồng bit hình ảnh được tạo ra nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100 được đưa vào thiết bị giải mã hình ảnh 600, thì luồng bit đầu vào được giải mã theo quy trình vận hành ngược nhờ thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Bộ giải mã entropy 601 thực hiện sự giải mã entropy theo quy trình ngược với quy trình được tiến hành nhờ bộ mã hóa entropy 107 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Ví dụ, các phương pháp khác nhau như mã Golomb, mã hóa độ dài thay đổi thích ứng với nội dung (context-adaptive variable length coding - CAVLC) và mã hóa thuật toán nhị phân thích ứng với nội dung (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC) có thể được sử dụng theo phương pháp sử dụng trong thiết bị mã hóa hình ảnh. Hệ số khối biến đổi được xác định đối với mỗi phần khối bên trong khối biến đổi. Bộ giải mã entropy 601 giải mã hệ số có giá trị khác 0, hệ số có giá trị tuyệt đối lớn hơn 1 hoặc 2 và các loại cờ khác nhau dựa vào các ký hiệu của các hệ số. Hệ số mà không được thể hiện chỉ bởi cờ được giải mã bằng cách tính tổng hệ số được thể hiện bằng cờ và các hệ số lấy tín hiệu.

Bộ giải mã entropy 601 có thể giải mã thông tin được kết hợp dự đoán nội bộ và dự đoán liên kết được thực hiện trong bộ mã hóa. Bộ giải lượng tử hóa 602 thực hiện sự giải lượng tử trên khối biến đổi được lượng tử để tạo ra khối biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 602 vận hành về cơ bản theo cách giống như bộ giải lượng tử hóa 108

trên Fig.1.

Bộ biến đổi ngược 603 thực hiện sự biến đổi ngược trên khối biến đổi để tạo ra khối dư. Trong trường hợp này, phương pháp biến đổi được xác định phụ thuộc vào thông tin chỉ báo phương pháp dự đoán (dù nó dự đoán liên kết hoặc dự đoán nội bộ), kích cỡ và/hoặc hình dạng của khối, chế độ dự đoán nội bộ và tương tự. Bộ biến đổi ngược 603 vận hành về cơ bản theo cùng cách như bộ biến đổi ngược 109 trên Fig.1.

Bộ cộng 604 tạo ra khối tái kết cấu bằng cách tính tổng khối dự đoán được tạo thành bởi bộ dự đoán 607 và 608 và khối dư được tạo thành bởi bộ biến đổi ngược 603. Bộ cộng 604 vận hành về cơ bản theo cùng cách như bộ cộng 110 trên Fig.1.

Bộ lọc 605 làm giảm các kiểu ồn khác nhau xuất hiện trong các khối tái kết cấu.

Bộ lọc 605 gồm có bộ lọc giải khối, bộ bù trừ dịch vị và ALF.

Thông tin về việc xem liệu có sự giải khối được áp dụng cho khối hoặc ảnh thu được nhận được từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100 hay không. Khi sự lọc giải khối được áp dụng, thì thông tin về việc xem liệu bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu được áp dụng có thu được từ thiết bị mã hóa hình ảnh hay không. Bộ lọc giải khối của thiết bị giải mã hình ảnh 600 nhận thông tin về bộ lọc giải khối được sử dụng từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Bộ lọc giải khối của thiết bị giải mã hình ảnh 600 thực hiện lọc giải khối trên khối đích trên cơ sở thông tin thu được.

Bộ bù trừ xê dịch thực hiện bù trừ xê dịch trên hình ảnh tái kết cấu trên cơ sở sự xê dịch loại bù trừ và giá trị bù trừ mà được sử dụng để mã hóa hình ảnh.

ALF được áp dụng hoặc không được áp dụng cho bộ mã hóa theo thông tin chỉ báo ứng dụng ALF xem liệu ALF được áp dụng trong suốt quá trình mã hóa hay không, thông tin hệ số ALF và tương tự, mà được bố trí nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh

100. Thông tin ALF này được bao gồm trong tập hợp tham số cụ thể. Bộ lọc 605 vận hành về cơ bản theo cùng cách như bộ lọc 111 trên Fig.1.

Bộ nhớ 606 lưu giữ khối tái kết cấu được tạo thành bởi bộ cộng 604. Bộ nhớ 606 vận hành về cơ bản theo cùng cách như bộ nhớ 112 trên Fig.1.

Bộ dự đoán 607 và 608 tạo ra khối dự đoán trên cơ sở thông tin cùng với tạo ra khối dự đoán được tạo ra bởi bộ giải mã entropy 601 và thông tin khối được giải mã từ trước hoặc ảnh được tạo ra bởi bộ nhớ 606.

Bộ dự đoán 607 và 608 gồm có bộ dự đoán nội bộ 607 và bộ dự đoán liên kết 608. Mặc dù không được minh họa trên các hình vẽ, bộ dự đoán 607 và 608 có thể còn gồm có bộ phận xác định đơn vị dự đoán. Bộ phận xác định đơn vị dự đoán nhận các thông tin khác nhau như bộ dự đoán thông tin nhập vào từ bộ giải mã entropy 601, chế độ dự đoán thông tin của phương pháp dự đoán nội bộ và thông tin dự đoán chuyển động của phương pháp dự đoán liên kết. Bộ phận xác định đơn vị dự đoán nhận diện bộ dự đoán của bộ mã hóa hiện hành và xác định xem liệu bộ dự đoán được dự đoán liên kết hoặc dự đoán nội bộ. Bộ dự đoán liên kết 608 thực hiện dự đoán liên kết trên bộ dự đoán hiện hành nhờ việc sử dụng thông tin được yêu cầu để dự đoán liên kết của bộ dự đoán hiện hành, mà được tạo ra nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100, trên cơ sở thông tin có ở bên trong ảnh trước hoặc ảnh trước đó tới ảnh hiện hành mà trong đó bộ dự đoán hiện hành được bao gồm. Theo cách khác, dự đoán liên kết có thể được thực hiện trên cơ sở thông tin của một phần vùng của vùng tái kết cấu từ trước bên trong ảnh hiện hành mà trong đó bộ dự đoán hiện hành được bao gồm.

Để thực hiện dự đoán liên kết, đối với mỗi bộ mã hóa, nó xác định chế độ dự đoán chuyển động nào trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP được sử dụng làm chế độ dự đoán động của bộ dự đoán có trong một trong số các bộ mã hóa tương ứng.

Bộ dự đoán nội bộ 607 tạo ra khối dự đoán sử dụng các điểm ảnh tái kết cấu được đặt gần khối hiện hành cần được mã hóa.

Bộ dự đoán nội bộ 607 gồm có bộ lọc làm nhẵn nội bộ thích ứng (adaptive Intra smoothing - AIS), bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS là bộ lọc dùng để lọc các điểm ảnh tham chiếu của khối hiện hành. Dù được áp dụng hay không, bộ lọc được xác định một cách thích ứng phụ thuộc vào chế độ dự đoán của bộ dự đoán hiện hành. Việc lọc AIS được thực hiện trên các điểm ảnh tham chiếu của khối hiện hành nhờ việc sử dụng chế độ dự đoán của bộ dự đoán và bộ lọc AIS lọc thông tin được tạo ra nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Khi chế độ dự đoán của khối hiện hành là chế độ mà trong đó việc lọc AIS không được thực hiện, thì bộ lọc AIS không được sử dụng.

Khi chế độ dự đoán của bộ dự đoán là chế độ mà trong đó dự đoán nội bộ được thực hiện trên cơ sở giá trị điểm ảnh thu được bằng cách nội suy các điểm ảnh tham chiếu, thì bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu của bộ dự đoán nội bộ 607 nội suy các điểm ảnh tham chiếu, nhờ đó tạo thành “các điểm ảnh tham chiếu ở các điểm ảnh phụ” (sau đây, được gọi là các điểm ảnh tham chiếu ở vị trí điểm ảnh phụ). Các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra ở vị trí điểm ảnh phụ có thể được sử dụng như các điểm ảnh dự đoán của các điểm ảnh bên trong khối hiện hành. Khi chế độ dự đoán của bộ dự đoán hiện hành là chế độ dự đoán mà trong đó khối dự đoán được tạo ra mà không nội suy các điểm ảnh tham chiếu, thì các điểm ảnh tham chiếu không được nội suy. Bộ lọc DC tạo ra khối dự đoán bằng cách lọc các điểm ảnh tham chiếu khi chế độ dự đoán của khối hiện hành là chế độ DC.

Bộ dự đoán nội bộ 607 vận hành về cơ bản theo cùng cách như bộ dự đoán nội bộ 102 trên Fig.1.

Bộ dự đoán liên kết 608 tạo ra khối dự đoán liên kết nhờ việc sử dụng ảnh

tham chiếu và thông tin chuyển động được lưu giữ trong bộ nhớ 606. Bộ dự đoán liên kết 608 vận hành về cơ bản theo cùng cách như bộ dự đoán liên kết 103 trên Fig.1.

Sáng chế đề cập cụ thể đến dự đoán nội bộ. Sau đây, các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn bên dưới dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Nội suy để dự đoán nội bộ

Fig.7A và Fig.7B là các sơ đồ minh họa phương pháp tạo ra điểm ảnh dự đoán nội bộ nhờ việc sử dụng sơ đồ nội suy ; Giả định rằng góc dự đoán của chế độ m (số chế độ là m), là một trong số các chế độ dự đoán nội bộ được minh họa trên Fig.2, là giống như được thể hiện trên Fig.7A, khi dự đoán nội bộ được thực hiện sử dụng chế độ m , thì điểm ảnh tham chiếu X cần được sử dụng để dự đoán không được đặt ở vị trí điểm ảnh nguyên. Do đó, nội suy được thực hiện sử dụng các điểm ảnh tham chiếu A và B được đặt ở các vị trí điểm ảnh nguyên ở phía bên trái và phía bên phải của điểm ảnh tham chiếu X và điểm ảnh tham chiếu X ở vị trí điểm ảnh tham chiếu phụ được tạo ra. Điểm ảnh tham chiếu X được tạo ra được sử dụng dưới dạng điểm ảnh dự đoán ở vị trí P bên trong khối hiện hành.

Fig.7B là sơ đồ minh họa mối tương quan giữa các điểm ảnh X , A và B . Dựa vào Fig.7B, khoảng cách giữa các điểm ảnh X và A là $S1$ và khoảng cách giữa các điểm ảnh B và X là $S2$. Điểm ảnh X có thể được lấy sử dụng một trong các sơ đồ nội suy khác nhau, được chọn phụ thuộc vào tỷ lệ của các khoảng cách $S1$ và $S2$. Các sơ đồ nội suy khác nhau như nội suy tuyến tính, nội suy tích chập khối và nội suy B-spline có thể được sử dụng để nội suy.

Có các phương pháp khác nhau cho phép thiết bị giải mã hình ảnh 600 nhận biết sơ đồ nội suy nào được sử dụng trong số nhiều sơ đồ nội suy hoặc tập hợp hệ số nội suy nào được sử dụng. Phương pháp thứ nhất là phương pháp mà trong đó thiết

bị mã hóa hình ảnh 100 truyền thông tin chỉ số chỉ báo sơ đồ nội suy nào trong số nhiều sơ đồ nội suy có sẵn được sử dụng cho thiết bị giải mã hình ảnh 600. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 có thể thông tin chỉ số đã đặt chỉ báo sơ đồ nội suy nhờ việc sử dụng phần đầu khối hoặc phần đầu của lớp trên. Ở đây, việc thiết đặt thông tin chỉ số nhờ việc sử dụng phần đầu của lớp trên có nghĩa là phần đầu của đơn vị lớn hơn khối, ví dụ, phần đầu đoạn mẫu, tập hợp tham số ảnh, hoặc tập hợp tham số trình tự được sử dụng. Thông tin chỉ số chỉ báo sơ đồ nội suy có trong phần đầu của lớp trên được mã hóa nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thông tin chỉ số đã mã hóa được truyền tới thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Theo cách khác, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 600 lưu giữ nhiều tập hợp hệ số nội suy định trước như nhau và nội suy thông tin chỉ số hệ số chỉ báo tập hợp nào được chọn và sử dụng để mã hóa được thông báo cho thiết bị giải mã hình ảnh 600 qua phần đầu của lớp trên.

Theo cách khác, thay vì phương pháp mà trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh 100 truyền thông tin chỉ số chỉ báo sơ đồ nội suy nào được sử dụng hoặc nội suy thông tin chỉ số hệ số chỉ báo tập hợp hệ số nội suy nào được sử dụng cho thiết bị giải mã hình ảnh 600, phương pháp khác nhau có thể được sử dụng mà trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 600 lấy cùng tập hợp hệ số nội suy ần.

Cụ thể, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 600 có thể lấy cùng tập hợp hệ số nội suy theo cùng cách nhờ việc sử dụng các điểm ảnh được tái kết cấu từ trước. Ví dụ, một nội suy lọc được sử dụng để làm tăng các điểm ảnh tham chiếu R là các điểm ảnh tái kết cấu k lần (ví dụ, được gia tăng đến các điểm ảnh tham chiếu $R \times K$) trong đó K là số thực tùy ý, hoặc giảm các điểm ảnh tham chiếu R $1/K$ lần. Sau đó, các điểm ảnh tham chiếu R gốc được phục hồi nhờ quá trình ngược sử dụng cùng bộ lọc nội suy. Việc lọc nội suy tùy ý được xác định theo các chênh

lệch giữa các giá trị của các điểm ảnh tham chiếu được tái kết cấu R và các giá trị của các điểm ảnh tham chiếu gốc.

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp khác để chọn sơ đồ nội suy và/hoặc hệ số nội suy được thiết đặt theo cách ẩn nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100 hoặc thiết bị giải mã hình ảnh 600. Dựa vào Fig.8, khối 4x4 gồm có điểm ảnh P tương ứng với khối hiện hành cần được giải mã nhờ dự đoán nội bộ. Nhiều đường điểm ảnh tham chiếu, mà được đặt xung quanh khối hiện hành và gồm các điểm ảnh tái kết cấu, được sử dụng để xác định sơ đồ nội suy hoặc hệ số nội suy. Như được minh họa trên Fig.8, mỗi đường điểm ảnh tham chiếu gồm có số điểm ảnh định trước được bố trí theo đường thẳng kéo dài theo phương nằm ngang và số điểm ảnh định trước được bố trí theo đường thẳng kéo dài theo phương thẳng đứng. Theo cách khác, đường điểm ảnh tham chiếu có thể bao gồm số điểm ảnh định trước được bố trí trên đường thẳng kéo dài theo phương nằm ngang hoặc số điểm ảnh định trước được bố trí trên đường thẳng kéo dài theo phương thẳng đứng.

Dựa vào Fig.8, các điểm ảnh bên trong đường điểm ảnh tham chiếu 0 được dự đoán sử dụng các điểm ảnh bên trong đường điểm ảnh tham chiếu 1. Trong trường hợp này, chế độ N, là một trong số các chế độ định hướng và giống như chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành, được sử dụng để dự đoán. Ví dụ, do điểm ảnh tham chiếu X là điểm ảnh dự đoán của điểm ảnh R có trong đường điểm ảnh tham chiếu 0 không phải là điểm ảnh vị trí nguyên, điểm ảnh tham chiếu X được lấy bằng cách nội suy hai điểm ảnh tham chiếu vị trí nguyên như được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B. Trong trường hợp này, sơ đồ nội suy cụ thể và hệ số nội suy cụ thể được sử dụng.

Theo cách này, các giá trị dự đoán của các điểm ảnh bên trong đường điểm ảnh tham chiếu 0 được tạo ra, các giá trị khác nhau giữa các giá trị dự đoán và các giá trị điểm ảnh gốc tương ứng được tính toán và các giá trị khác nhau được tính tổng. Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 hoặc thiết bị giải mã hình ảnh 600 lặp lại các quy trình

mô tả ở trên sử dụng các sơ đồ nội suy có sẵn và các hệ số nội suy và chọn sơ đồ nội suy và hoặc hệ số nội suy, mà với tổng các phần dư này là ít nhất.

Nội suy được thực hiện bằng các bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu mà tương ứng có trong bộ dự đoán nội bộ 102 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và bộ dự đoán nội bộ 607 của thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Fig.9 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh 100 chọn chế độ dự đoán nội bộ tối ưu. Trong trường hợp này, giả sử là sơ đồ nội suy được thiết đặt nhờ việc sử dụng phần đầu khối hoặc phần đầu của lớp trên.

Dựa vào Fig.9, biến số m chỉ báo số chế độ của chế độ dự đoán nội bộ được khởi tạo là 0 (ví dụ, $m = 0$), biến số $COST_BEST$ để lưu trữ giá trị chi phí tối ưu được khởi tạo thành giá trị chi phí tối đa MAX_VALUE (ví dụ, $COST_BEST = MAX_VALUE$) (S901). Khi MAX_VALUE là giá trị tối đa thì nó có thể được lưu giữ trong tham số $COST_BEST$ và là giá trị rất lớn mà thực tế không thể được tính toán theo tính toán chi phí. Tổng số các chế độ dự đoán nội bộ định trước được thiết đặt ở biến số M (S901). $BEST_INTRA_MODE$ chỉ báo chế độ dự đoán nội bộ tối ưu dùng cho khối hiện hành được khởi tạo là 0 (ví dụ, $BEST_INTRA_MODE = 0$) (S901).

Tiếp theo, vị trí nội suy tương ứng với mỗi vị trí điểm ảnh bên trong khối được tra cứu theo chế độ dự đoán nội bộ m , giá trị nội suy được tạo ra sử dụng sơ đồ nội suy định trước hoặc một trong số nhiều sơ đồ nội suy được thiết đặt trong phần đầu của lớp trên và khối dự đoán được tạo ra (S902). Tiếp theo, $COST_m$, là giá trị chi phí tương ứng với m , được tính toán sử dụng khối dự đoán được tạo ra (S903). Ở đây, $COST_m$ được tính toán nhờ việc sử dụng số lượng bit được yêu cầu để mã hóa chế độ dự đoán nội bộ và chênh lệch giữa khối dự đoán và khối hiện hành. Khi $COST_m$ là nhỏ hơn hoặc bằng $COST_BEST$ (S904), m được lưu giữ trong

BEST_INTRA_MODE, là biến số để giữ chế độ dự đoán nội bộ tối ưu, cost_m được lưu giữ trong biến số COST_BEST và m được tăng thêm 1 (S905). Khi COST_m lớn hơn COST_BEST, chỉ m được tăng thêm 1 (S906). Cuối cùng, khi m đạt được số chế độ dự đoán nội bộ tối đa, thì quy trình kết thúc. Khi m nhỏ hơn số chế độ dự đoán nội bộ tối đa, thì quy trình trở lại bước S902 và S902 và các bước tiếp theo được thực hiện lặp lại. Như khi sơ đồ nội suy, sơ đồ nội suy mà được thiết đặt trước trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100 hoặc thiết bị giải mã hình ảnh 600 được sử dụng, S1 và S2 được thiết đặt sử dụng các phương pháp được minh họa trên Fig.7 và Fig.8 và điểm ảnh X được tạo ra nhờ việc sử dụng sơ đồ nội suy thiết đặt này. Mọi điểm ảnh dự đoán (ví dụ, giá trị dự đoán của mọi điểm ảnh) bên trong khối dự đoán được tạo ra sử dụng cùng phương pháp. Theo cách khác, khi nhiều sơ đồ nội suy được sử dụng, thì S902 được thực hiện theo cách khác nhau.

Mỗi khối dự đoán được tạo ra một cách thích ứng nhờ việc sử dụng sơ đồ nội suy khác nhau. Trong trường hợp này, S902 trong số nhiều bước được thể hiện trên Fig.9 được thay đổi.

Fig.10 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh 100 chọn sơ đồ nội suy trong số nhiều sơ đồ nội suy.

Dựa vào Fig.10, thiết bị mã hóa hình ảnh 100 khởi tạo biến số i thể hiện chỉ số sơ đồ nội suy là 0 (ví dụ, $i = 0$) và khởi tạo biến số COST_BEST_i để lưu trữ giá trị chi phí tối ưu thành giá trị chi phí tối đa MAX_VALUE (ví dụ, $\text{COST_BEST}_i = \text{MAX_VALUE}$). Khi MAX_VALUE là giá trị tối đa mà có thể được lưu giữ trong biến số COST_BEST và là giá trị rất lớn trong thực tế không thể được tạo ra nhờ tính toán chi phí. Biến số i được thiết đặt là tổng số của các sơ đồ nội suy có sẵn. BEST_INTERPOLATION, là biến số để giữ sơ đồ nội suy tối ưu sử dụng dùng cho khối hiện hành, được khởi tạo là 0 (S1001). Tiếp theo, các giá trị nội suy tương ứng với các vị trí điểm ảnh tương ứng của khối dự đoán được tạo ra theo chỉ số sơ đồ nội

suy i và khối dự đoán được tạo ra (S1002). Tiếp theo, $COST_i$, là giá trị chi phí tương ứng với i , được tính toán sử dụng khối dự đoán được tạo ra (S1003). Ở đây, $COST_i$ được tính toán nhờ việc sử dụng số lượng bit được yêu cầu mã hóa chỉ số sơ đồ nội suy và chênh lệch giữa khối dự đoán và khối hiện hành. Khi $COST_i$ là nhỏ hơn hoặc bằng $COST_BEST_i$ (S1004), thì i được lưu giữ trong $BEST_INTERPOLATION$, là biến số để giữ sơ đồ nội suy tối ưu, $cost_i$ được lưu giữ trong biến số $COST_BEST_i$ và i được tăng thêm 1 (S1005). Khi $COST_i$ lớn hơn $COST_BEST_i$, thì chỉ i được tăng thêm 1 (S1006). Cuối cùng, khi i đạt được số sơ đồ nội suy có sẵn tối đa, thì quy trình kết thúc. Khi không thể, quy trình trở lại bước S1002 và S1002 và các bước tiếp theo được thực hiện lặp lại. Khi sơ đồ này được sử dụng, số lượng bit được yêu cầu mã hóa chỉ số sơ đồ nội suy được thêm vào số lượng bit được yêu cầu để mã hóa chế độ dự đoán nội bộ trong bước S903 được minh họa trên Fig.9 để tính toán $cost_COST_m$.

Fig.11 là lưu đồ minh họa quy trình mã hóa sơ đồ nội suy thông tin chỉ số khi một trong số nhiều sơ đồ nội suy được lựa chọn thích hợp đối với mỗi khối dự đoán nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Trước tiên, thông tin về việc chế độ dự đoán nội bộ có được dự đoán hay không được mã hóa đối với mỗi khối dự đoán (S1101). Tiếp theo, xác định xem liệu việc dự đoán có được thực hiện hay không (S1102). Khi xác định rằng dự đoán được thực hiện, thì chỉ số chỉ báo ứng viên nào trong số các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ lấy từ các khối lân cận được chọn được mã hóa (S1103). Bên cạnh đó, các chế độ còn lại trừ các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ được lấy từ các khối lân cận được bố trí lại và chế độ dự đoán nội bộ được chọn hiện tại được nhị phân hóa và mã hóa (S1104). Tiếp theo, chỉ số sơ đồ nội suy chỉ báo sử dụng sơ đồ nội suy được mã hóa (S1105) và quy trình kết thúc.

Fig.12 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thiết bị giải mã hình ảnh 600 giải mã thông tin chỉ số sơ đồ nội suy. Trước tiên, thông tin về việc xem liệu chế độ

dự đoán nội bộ được dự đoán có được giải mã đối với mỗi khối dự đoán hay không (S1201). Tiếp theo, kiểm tra xem liệu dự đoán có thể được thực hiện hay không (S1202). Khi xác định rằng dự đoán được thực hiện, thì chỉ số chỉ báo ứng viên nào trong số các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ lấy từ các khối lân cận được chọn được giải mã (S1203). Theo cách khác, các chế độ còn lại trừ các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ lấy từ các khối lân cận được bố trí lại và chế độ dự đoán nội bộ được chọn hiện tại được giải mã (S2104). Tiếp theo, chỉ số sơ đồ nội suy chỉ báo sơ đồ nội suy sử dụng bộ mã hóa được giải mã (S1205) và quy trình kết thúc.

Thu điểm ảnh dự đoán nội bộ sử dụng nhiều đường điểm ảnh tham chiếu

Sau đây, phương pháp lấy điểm ảnh dự đoán nội bộ sử dụng nhiều đường điểm ảnh tham chiếu, theo phương án khác của sáng chế, sẽ được mô tả.

Fig.13 là sơ đồ minh họa quy trình lấy điểm ảnh dự đoán nội bộ nhờ việc sử dụng nhiều đường điểm ảnh tham chiếu, theo phương án của sáng chế;

Thông thường, một đường điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để dự đoán nội bộ. Ví dụ, đường điểm ảnh tham chiếu 0 được minh họa trên Fig.13 là một đường điểm ảnh tham chiếu sử dụng để dự đoán nội bộ thông thường. Đường điểm ảnh tham chiếu 0 gồm có số điểm ảnh tham chiếu định trước liền kề với đường biên trên của khối hiện hành và số điểm ảnh tham chiếu định trước liền kề với đường biên trái của khối hiện hành. Sáng chế có thể nâng cao độ chính xác của dự đoán nội bộ bằng cách lấy điểm ảnh dự đoán hoặc khối dự đoán nhờ việc sử dụng các đường điểm ảnh khác nhau và các điểm ảnh tham chiếu thuộc về các đường điểm ảnh tham chiếu. Phương án này có thể được thực hiện một cách tương tự nhờ bộ dự đoán nội bộ 102 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và bộ dự đoán nội bộ 607 của thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Trong phần mô tả sau đây, giả sử là tổng của ba đường điểm ảnh tham chiếu được sử dụng. Tuy nhiên, số lượng tùy ý của đường điểm ảnh tham chiếu có thể được

sử dụng thay vì ba. Ở đây, số lượng N đường điểm ảnh tham chiếu có trong phần đầu khối hoặc phần đầu của lớp trên sao cho được thông báo cho thiết bị giải mã hình ảnh 600. Theo cách khác, cũng có thể là thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 600 sử dụng đường điểm ảnh tham chiếu N định trước mà không mã hóa số lượng N đường điểm ảnh tham chiếu.

Dựa vào Fig.13, khối 4x4 gồm có điểm ảnh P tương ứng với khối hiện hành cần được mã hóa hoặc giải mã nhờ dự đoán nội bộ. Ba đường điểm ảnh tham chiếu 0, 1 và 2 được đặt xung quanh khối hiện hành.

Khi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành là chế độ định hướng với số chế độ m, thì các điểm ảnh X, Y và Z tương ứng bên trong ba đường tham chiếu 0, 1 và 2, có thể được sử dụng làm các điểm ảnh dự đoán của điểm ảnh P. Trong trường hợp này, có thể tạo ra khối dự đoán sử dụng mỗi trong số ba đường điểm ảnh tham chiếu và xác định đường điểm ảnh tham chiếu tối ưu. Thông tin chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu chỉ báo đường điểm ảnh tham chiếu tối ưu đã xác định được mã hóa nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13, số chỉ số thấp được gán cho chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu dùng cho đường điểm ảnh tham chiếu gần với khối hiện hành.

Fig.14 là lưu đồ minh họa quy trình lấy giá trị điểm ảnh dự đoán nội bộ, theo phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.14, ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu cần được sử dụng để dự đoán nội bộ khối hiện hành được chọn trong số nhiều đường điểm ảnh tham chiếu (S1301). Nhiều đường điểm ảnh tham chiếu có mặt trong cùng hình ảnh như khối hiện hành cần được giải mã sử dụng dự đoán nội bộ. Ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu mà được chọn để dự đoán nội bộ khối hiện hành được chỉ ra bởi chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu mô tả ở trên. Theo cách khác, ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu cần được sử dụng để dự đoán nội bộ khối hiện hành có thể được chọn nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 600

theo cách ẩn được mô tả dưới đây.

Ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu có thể được chọn theo khối dự đoán. Trường hợp này sẽ được mô tả sau đây dựa vào Fig.15. Theo cách khác, nó có thể được chọn một cách thích hợp cho mỗi điểm ảnh bên trong khối dự đoán. Trường hợp này sẽ được mô tả sau đây dựa vào Fig.18 và Fig.19.

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 hoặc thiết bị giải mã hình ảnh 600 thu được giá trị dự đoán của một điểm ảnh bên trong khối hiện hành trên cơ sở ít nhất một giá trị điểm ảnh có trong một hoặc nhiều đường điểm ảnh tham chiếu đã chọn (S1303). Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 hoặc thiết bị giải mã hình ảnh 600 có thể là bước S1301, bước S1303, hoặc cả hai để lấy khối dự đoán của khối hiện hành.

Fig.15 là lưu đồ minh họa quy trình xác định thích ứng đường điểm ảnh tham chiếu cần được sử dụng để dự đoán nội bộ đối với mỗi khối dự đoán. Trong trường hợp này, bước S902 được thể hiện trên Fig.9 được thay thế bằng các bước được thể hiện trên Fig.15.

Dựa vào Fig.15, biến số n là chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu được khởi tạo là 0 (ví dụ, $n = 0$) và biến số $COST_BEST_n$ để lưu trữ giá trị chi phí tối ưu được khởi tạo thành MAX_VALUE (ví dụ, $COST_BEST_n = MAX_VALUE$). Ở đây, MAX_VALUE là giá trị tốt đa mà có thể được lưu giữ trong biến số $COST_BEST$ và là giá trị rất lớn trong thực tế không thể được tạo ra nhờ tính toán chi phí. Biến số N được thiết đặt là tổng số đường điểm ảnh tham chiếu được thiết đặt. $BEST_n$ là chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu thể hiện đường điểm ảnh tham chiếu tối ưu dùng cho khối hiện hành được khởi tạo là 0 (S1401). Tiếp theo, vị trí nội suy tương ứng với mỗi vị trí điểm ảnh bên trong khối dự đoán được nhận diện theo chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu n và khối dự đoán được tạo ra (S1402). Tiếp theo, $COST_n$, là giá trị chi phí tương ứng với n , được tính toán sử dụng khối dự đoán được tạo ra (S1403).

Ở đây, COST_n được tính toán nhờ việc sử dụng số lượng bit được yêu cầu để mã hóa chỉ số đường đi ảnh tham chiếu và chênh lệch giữa khối dự đoán và khối hiện hành. Khi COST_n nhỏ hơn hoặc bằng COST_{BEST_n} (S1404), thì n được lưu giữ trong BEST_n, là biến số để giữ đường đi ảnh tham chiếu tối ưu, Cost_n được lưu giữ trong biến số COST_{BEST_n} và n được tăng thêm 1 (S1405). Khi COST_n lớn hơn COST_{BEST_n}, thì n được tăng thêm 1 (S1406). Cuối cùng, khi i đạt được số tối đa của đường đi ảnh tham chiếu, thì quy trình kết thúc. Theo cách khác, quy trình trở lại bước S1402. Bởi vậy, S1002 và các bước tiếp theo được thực hiện.

Fig.16 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thông tin chỉ số đường đi ảnh tham chiếu chỉ báo đường đi ảnh tham chiếu đã chọn được mã hóa nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100 khi đường đi ảnh tham chiếu được lựa chọn thích hợp đối với mỗi khối dự đoán. Trước tiên, thông tin về việc liệu dự đoán cho chế độ dự đoán nội bộ có được thực hiện đối với mỗi khối dự đoán được mã hóa hay không (S1501). Tiếp theo, kiểm tra xem liệu dự đoán đã được thực hiện hay chưa (S1502). Khi xác định rằng, dự đoán đã được thực hiện, thì chỉ số chỉ báo ứng viên nào trong số các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ lấy từ các khối lân cận được chọn được mã hóa (S1503). Theo cách khác, các chế độ còn lại trừ các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ lấy từ các khối lân cận được bố trí lại và chế độ dự đoán nội bộ được chọn hiện tại được nhị phân hóa và mã hóa (S1504). Tiếp theo, chỉ số đường đi ảnh tham chiếu chỉ báo đường đi ảnh tham chiếu đã sử dụng được mã hóa (S1505) và quy trình kết thúc.

Fig.17 là lưu đồ minh họa quy trình mà trong đó thông tin chỉ số đường đi ảnh tham chiếu chỉ báo đường đi ảnh tham chiếu đã chọn được giải mã nhờ thiết bị giải mã hình ảnh 600 khi đường đi ảnh tham chiếu được lựa chọn thích hợp đối với mỗi khối dự đoán. Trước tiên, thông tin về việc xem liệu dự đoán đối với chế độ dự đoán nội bộ có được thực hiện được giải mã đối với mỗi khối dự đoán hay không

(S1601). Tiếp theo, kiểm tra xem liệu dự đoán có được thực hiện hay không (S1602). Khi xác định rằng dự đoán được thực hiện, thì chỉ số chỉ báo ứng viên nào trong số các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ lấy từ các khối lân cận được chọn được giải mã (S1603). Theo cách khác, các chế độ còn lại trừ các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ lấy từ các khối lân cận được bố trí lại và chế độ dự đoán nội bộ được chọn hiện tại được giải mã (S1604). Tiếp theo, đường điểm ảnh tham chiếu đã chỉ sử dụng số được giải mã (S1605) và quy trình kết thúc.

Tiếp theo, dựa vào Fig.18 và Fig.19, phương pháp xác định thích ứng đường điểm ảnh tham chiếu cho mỗi vị trí điểm ảnh bên trong khối dự đoán mà không truyền chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu sẽ được mô tả.

Đối với mỗi điểm ảnh bên trong khối dự đoán, độ chính xác của các vị trí của các điểm ảnh dự đoán thu được bằng cách nội suy các điểm ảnh tham chiếu bên trong đường điểm ảnh tham chiếu có thể là khác nhau. Do đó, trong số các điểm ảnh dự đoán thu được nhờ nội suy bên trong mỗi đường điểm ảnh tham chiếu, điểm ảnh dự đoán gần nhất với ở vị trí điểm ảnh nguyên được chọn làm điểm ảnh dự đoán của điểm ảnh hiện hành P. Trong trường hợp này, quy trình trên có thể được thực hiện trên N đường điểm ảnh tham chiếu được xác định trước.

Khi có nhiều điểm ảnh dự đoán ở các vị trí điểm ảnh nguyên, thì điểm ảnh dự đoán gần với khối hiện hành được chọn là điểm ảnh dự đoán cuối cùng.

Fig.19 là sơ đồ tham chiếu minh họa phương pháp chọn thích ứng đường điểm ảnh tham chiếu mà không truyền chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu. Như được thể hiện trên Fig.19, dòng điểm ảnh dự đoán được lựa chọn thích hợp đối với mỗi khối dự đoán, với quyền ưu tiên dành cho đường có số lượng điểm ảnh lớn được đặt ở các vị trí liên kết. Giả sử rằng độ chính xác và tần số của các điểm ảnh đã nội suy sử dụng để tạo ra khối dự đoán nhờ việc sử dụng mỗi trong số các đường điểm ảnh tham chiếu

là giống như được minh họa trên Fig.19, đường có thể được chọn trong lúc lấy trọng số theo độ chính xác của mỗi vị trí điểm ảnh.

Dựa vào Fig.19, khi tạo thành khối dự đoán sử dụng đường 1, năm điểm ảnh dự đoán ở các vị trí điểm ảnh nguyên, ba các điểm ảnh dự đoán ở các vị trí điểm ảnh $1/2$, bốn điểm ảnh dự đoán ở các vị trí điểm ảnh $1/4$, hai điểm ảnh dự đoán ở vị trí các vị trí điểm ảnh $1/8$, một điểm ảnh dự đoán ở vị trí điểm ảnh $1/16$ và một điểm ảnh dự đoán ở vị trí điểm ảnh $1/32$ được chọn. Theo đó, tổng cộng 16 điểm ảnh dự đoán bên trong khối dự đoán. Điều này áp dụng tương tự cho đường điểm ảnh tham chiếu 2 và đường điểm ảnh tham chiếu 3.

Khi quyền ưu tiên được chỉ dành cho các vị trí điểm ảnh nguyên, thì đường 1 có số vị trí nguyên lớn nhất được chọn dưới dạng đường điểm ảnh tham chiếu. Theo cách khác, các trọng số có thể được cho các vị trí tương ứng, tổng trọng số có thể được tính đối với mỗi đường và đường có giá trị tính lớn nhất có thể được chọn làm đường điểm ảnh tham chiếu. Theo cách khác, các trọng số có thể được cho các đường tương ứng, tổng trọng số có thể được tính đối với mỗi đường và đường có giá trị tính lớn nhất có thể được chọn làm đường điểm ảnh tham chiếu. Theo cách khác, các trọng số có thể được cho các vị trí tương ứng và các đường tương ứng, các tổng trọng số có thể được tính đối với mỗi đường và đường có giá trị tính lớn nhất có thể được chọn làm đường điểm ảnh tham chiếu.

Theo phương án khác, các trọng số được cho các đường tương ứng và khối dự đoán được tạo ra nhờ việc sử dụng tổng trọng số dưới dạng giá trị điểm ảnh. Ví dụ, khi các giá trị điểm ảnh của các vị trí X, Y và Z trên Fig.13 tồn tại, thì trọng số lớn hơn được cho điểm ảnh gần với khối hiện hành hơn và tổng trọng số được chọn làm điểm ảnh dự đoán cho vị trí P. Theo cách khác, trọng số lớn hơn có thể được cho điểm ảnh gần với vị trí điểm ảnh liên kết và tổng trọng số có thể được chọn làm điểm ảnh dự đoán ở vị trí P. Theo cách khác, ngoài phương pháp lấy điểm ảnh dự đoán sử

dụng tổng trọng số, tức là, trung bình trọng số, giá trị dự đoán của điểm ảnh có thể được lấy nhờ việc sử dụng trung bình số học, giá trị trung bình, hoặc tương tự.

Theo cách khác, trong số N đường điểm ảnh tham chiếu, một đường điểm ảnh tham chiếu mà được chỉ ra bởi chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu mã hóa được loại trừ và đường điểm ảnh tham chiếu $N-1$ có thể được sử dụng. Ví dụ, khi chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu được thiết đặt là 1, các đường $N-1$ trừ đường 1 được sử dụng. Trong trường hợp này, khi giá trị dự đoán được nội suy nhờ việc sử dụng chế độ với số chế độ m , thì quyền ưu tiên cao hơn dành cho vị trí gần với vị trí điểm ảnh nguyên, hoặc các quyền ưu tiên được dành một cách khác biệt theo độ chính xác của các vị trí nội suy. Theo cách khác, có thể tạo ra giá trị dự đoán trên cơ sở điểm ảnh, nhờ việc sử dụng các điểm ảnh tham chiếu được chọn từ đường điểm ảnh tham chiếu tùy ý trừ đường 1, theo thứ tự ưu tiên định trước.

Theo cách khác, cũng có thể có trường hợp mà trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh 100 mã hóa thông tin chỉ báo xem liệu phương pháp mã hóa trực tiếp chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu thành phần đầu khối hoặc phần đầu của lớp trên có được sử dụng hoặc phương pháp không mã hóa chỉ số đường điểm ảnh tham chiếu có được sử dụng và truyền thông tin đã mã hóa tới thiết bị giải mã hình ảnh 600 hay không.

Việc làm nhẵn giữa khối dự đoán và đường điểm ảnh tham chiếu

Sau đây, việc làm nhẵn giữa khối dự đoán và đường điểm ảnh tham chiếu sẽ được mô tả dưới dạng phương án khác của sáng chế.

Khi khối dự đoán được lấy nhờ việc sử dụng điểm ảnh định trước hoặc nhiều điểm ảnh định trước bên trong đường điểm ảnh tham chiếu, thì có thể có sự gián đoạn giữa (các) đường điểm ảnh tham chiếu mà sử dụng để lấy khối dự đoán và khối dự đoán, hoặc giữa khối dự đoán và vùng lân cận với khối dự đoán. Để làm giảm tính không liên tục, việc làm nhẵn được thực hiện. Bộ lọc nhẵn là loại bộ lọc thông thấp.

Việc làm nhẵn theo phương án của sáng chế được thực hiện bởi cả bộ dự đoán nội bộ 102 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 lẫn bộ dự đoán nội bộ 607 của thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Fig.20 là sơ đồ minh họa phương pháp làm nhẵn đường biên giữa khối dự đoán và đường điểm ảnh tham chiếu.

Sau đây, trường hợp mà chế độ tương ứng với hướng lên trên bên phải một góc 45° được sử dụng để dự đoán nội bộ sẽ được mô tả. Ngoài ra, giả sử là đường điểm ảnh tham chiếu 1 được chọn để dự đoán nội bộ. Ngoài ra, trong phần mô tả sau đây, việc làm nhẵn được áp dụng cho các điểm ảnh từ A đến E. Tuy nhiên, có thể áp dụng tương tự việc làm nhẵn này cho các điểm ảnh khác.

Trong ví dụ trên Fig.20, do dự đoán nội bộ được thực hiện theo hướng lên trên bên phải 45° , nên việc làm nhẵn được thực hiện theo hướng xuống dưới-bên trái 45° là đối diện với hướng mà trong đó hướng dự đoán nội bộ được thực hiện. Trong trường hợp này, vùng khối dự đoán mà việc làm nhẵn được áp dụng được xác định theo kích cỡ hoặc loại khối dự đoán của khối hiện hành. Trên Fig.20, các điểm ảnh thuộc về một nửa khối dự đoán chịu việc làm nhẵn. Tức là, việc làm nhẵn được áp dụng chỉ cho các điểm ảnh bị mờ được đặt bên trong nửa vùng bên trái. Theo cách khác, vùng định trước hoặc vùng tương ứng với tỷ lệ định trước có thể chịu việc làm nhẵn, phụ thuộc vào kích cỡ của khối dự đoán hoặc chế độ dự đoán nội bộ. Ví dụ, chỉ một phần tư của khối dự đoán có thể chịu việc làm nhẵn. Một phần vùng của khối dự đoán tương ứng với tỷ lệ khác nhau có thể chịu việc làm nhẵn.

Trên Fig.20, do đường điểm ảnh tham chiếu 1 được xác định là đường điểm ảnh tham chiếu để dự đoán nội bộ, điểm ảnh dự đoán A có thể được làm nhẵn sử dụng phương trình 1 và điểm ảnh D bên trong đường điểm ảnh tham chiếu 1.

Phương trình 1

$$A' = (w1 \times A + w2 \times D) / (w1 + w2)$$

Trong phương trình 1, A', A và D lần lượt là giá trị của điểm ảnh dự đoán A mà thu được từ việc làm nhẵn, giá trị ban đầu của điểm ảnh dự đoán A trước khi làm nhẵn và giá trị của điểm ảnh tham chiếu D. Ngoài ra, w1 và w2 là các trọng số được áp dụng lần lượt cho điểm ảnh dự đoán A và điểm ảnh tham chiếu D.

Ngoài ra, điểm ảnh dự đoán B được làm nhẵn nhờ việc sử dụng phương trình tương tự với phương trình 1 và điểm ảnh tham chiếu D bên trong đường điểm ảnh tham chiếu 1.

Cường độ làm nhẵn được xác định phụ thuộc vào khoảng cách. Do khoảng cách giữa điểm ảnh dự đoán A và điểm ảnh D là dài hơn khoảng cách giữa điểm ảnh dự đoán B và điểm ảnh D, nên việc làm nhẵn được thực hiện mạnh hơn đối với điểm ảnh dự đoán A và điểm ảnh tham chiếu D so với điểm ảnh dự đoán B và điểm ảnh tham chiếu D. Việc làm nhẵn mạnh hơn được thực hiện bằng cách thay trọng số lớn hơn lên điểm ảnh tham chiếu D.

Đường điểm ảnh tham chiếu sử dụng để làm nhẵn có thể khác với đường điểm ảnh tham chiếu sử dụng để dự đoán nội bộ. Đường điểm ảnh tham chiếu gần với khối dự đoán có thể được sử dụng để làm nhẵn. Dựa vào Fig.20, mặc dù đường điểm ảnh tham chiếu 1 được chọn để dự đoán nội bộ, điểm ảnh sử dụng để làm nhẵn của các điểm ảnh dự đoán A và B không được thiết đặt là D nhưng được thiết đặt là C. Trong trường hợp này, độ bền của việc làm nhẵn được chọn phụ thuộc vào khoảng cách. Ví dụ, khi điểm ảnh dự đoán B được làm nhẵn sử dụng điểm ảnh tham chiếu C, thì trọng số giống nhau được áp dụng cho mỗi điểm ảnh. Khi điểm ảnh dự đoán A được làm nhẵn sử dụng điểm ảnh tham chiếu C, thì trọng số lớn hơn được đặt lên điểm ảnh C để làm nhẵn.

Khi thực hiện làm nhẵn, việc làm nhẵn có thể được thực hiện theo kiểu hai

chiều. Ví dụ, trong trường hợp mà đường điểm ảnh tham chiếu 0 được sử dụng để làm nhãn, khi điểm ảnh dự đoán A được làm nhãn, thì điểm ảnh dự đoán A được làm nhãn trong lúc áp dụng các trọng số khác nhau đối với các điểm ảnh tham chiếu F và C. Khi làm nhãn điểm ảnh dự đoán B, điểm ảnh dự đoán B có thể được làm nhãn trong lúc áp dụng các trọng số khác nhau đối với các điểm ảnh tham chiếu F và C. Tại thời điểm này, do đường 1 được chọn làm đường điểm ảnh tham chiếu để dự đoán nội bộ, nên điểm ảnh G có thể được sử dụng cho hướng lên trên-bên phải và điểm ảnh C có thể được sử dụng cho hướng xuống dưới-bên trái.

Theo phương án của sáng chế, các trọng số có thể biến thiên phụ thuộc vào khoảng cách giữa các điểm ảnh tham chiếu và các điểm ảnh dự đoán. Ví dụ, khi điểm ảnh dự đoán A được làm nhãn sử dụng các điểm ảnh tham chiếu F và C, do khoảng cách giữa các điểm ảnh C và A dài hơn khoảng cách giữa các điểm ảnh F và A, nên việc làm nhãn được thực hiện bằng cách đặt trọng số lớn hơn lên điểm ảnh tham chiếu C. Cũng có thể thực hiện việc làm nhãn sử dụng các đường tùy ý và phương pháp định trước. Cũng có thể mã hóa thông tin về việc liệu việc làm nhãn có được thực hiện trên mỗi khối hay không. Theo cách khác, nó có thể được mã hóa sử dụng phần đầu của lớp trên. Bộ mã hóa và bộ giải mã cũng có thể thực hiện cùng thao tác dưới các điều kiện định trước mà không mã hóa thông tin về việc liệu việc làm nhãn có được áp dụng hay không. Ví dụ, có thể xác định xem liệu việc làm nhãn có được thực hiện hay không phụ thuộc vào chế độ nào trong số các chế độ dự đoán nội bộ được sử dụng. Theo phương án này, độ bền của việc làm nhãn được gia tăng khi khoảng cách giữa điểm ảnh dự đoán và điểm ảnh tham chiếu được gia tăng. Tuy nhiên, ngược lại cũng có thể phụ thuộc vào các đặc tính của hình ảnh.

Tiếp theo, dựa vào Fig.21 và các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D, theo phương án của sáng chế, bộ cơ bản, nhờ đó đường điểm ảnh tham chiếu được chọn để dự đoán nội bộ sẽ được mô tả.

Sau đây, nhằm thuận tiện cho việc mô tả, giả sử là khối hiện hành có kích cỡ 16×16 . Khối hiện hành được chia thành bốn khối biến đổi 8×8 (transform blocks, Tbs). Sự biến đổi được thực hiện trên mỗi khối 8×8 . Bởi vậy, tổng của bốn biến đổi được thực hiện. Để chuẩn bị để biến đổi, khối hiện hành có thể được chia thành nhiều khối biến đổi nhỏ hơn kích cỡ của khối hiện hành. Theo đó, khi chế độ dự đoán nội bộ được xác định trong các đơn vị của các khối hiện hành, thì chế độ dự đoán nội bộ định trước được áp dụng trong các đơn vị của các khối biến đổi và dự đoán thực tế được thực hiện trong các đơn vị của các khối biến đổi. Sơ đồ này có lợi là bù trừ cho khiếm khuyết mà tương quan giữa các điểm ảnh được giảm đi khi khoảng cách giữa điểm ảnh tham chiếu và khối hiện hành được gia tăng. Dựa vào Fig.21, khi dự đoán nội bộ được thực hiện trên cơ sở từng khối, thì các điểm ảnh của khối biến đổi A gần với các điểm ảnh tham chiếu hơn các điểm ảnh của khối biến đổi D. Do các điểm ảnh trong khối biến đổi D là xa các điểm ảnh tham chiếu, nên hiệu quả dự đoán đối với các điểm ảnh trong khối biến đổi D là thấp.

Để bù trừ cho các nhược điểm mô tả ở trên, chỉ chế độ dự đoán nội bộ được xác định trên cơ sở từng khối và dự đoán nội bộ được thực hiện trên cơ sở khối biến đổi.

Fig.21 thể hiện trường hợp mà trong đó ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu được chọn để dự đoán nội bộ khối hiện hành được sử dụng đối với tất cả các khối biến đổi bên trong khối hiện hành khi dự đoán nội bộ được thực hiện trên cơ sở khối biến đổi.

Các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D thể hiện trường hợp mà trong đó ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu được chọn đối với mỗi khối biến đổi và được sử dụng để dự đoán nội bộ.

Dựa vào Fig.22A, khi bốn khối biến đổi, mỗi khối biến đổi có kích cỡ là 8×8 ,

được sử dụng và dự đoán được thực hiện trên cơ sở khối biến đổi, thì cùng đường điểm ảnh tham chiếu như được thể hiện trên Fig.21 được sử dụng để dự đoán nội bộ khối biến đổi A.

Dựa vào Fig.22B, đối với khối biến đổi B, dự đoán nội bộ được thực hiện nhờ việc sử dụng các điểm ảnh của khối biến đổi tái kết cấu A và các đường điểm ảnh tham chiếu được minh họa. Tương tự, trên Fig.22C, dự đoán nội bộ được thực hiện nhờ việc sử dụng các điểm ảnh của các khối biến đổi tái kết cấu A và B và các đường điểm ảnh tham chiếu được minh họa. Trên Fig.22D, dự đoán nội bộ được thực hiện nhờ việc sử dụng các điểm ảnh của các khối biến đổi tái kết cấu A, B và C và các đường điểm ảnh tham chiếu được minh họa.

Như đã mô tả ở trên, trong trường hợp sử dụng nhiều đường điểm ảnh tham chiếu, các đường điểm ảnh được xác định trên cơ sở từng khối như được minh họa trên Fig.21 có thể được sử dụng như bản thân chúng trong trường hợp thực hiện dự đoán trên cơ sở khối biến đổi như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.22A đến Fig.22D. Theo cách khác, cũng có thể thu được đường điểm ảnh tham chiếu tối ưu đối với mỗi khối biến đổi. Theo cách khác, thông tin về việc xem liệu đường điểm ảnh tham chiếu tối ưu có được chọn cho mỗi cụm khối hay không được sử dụng đối với của các khối biến đổi hoặc đường điểm ảnh tham chiếu tối ưu mới được lấy đối với mỗi khối biến đổi được mã hóa thành phần đầu khối hoặc phần đầu của lớp trên để thông báo cho thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Tiếp theo, các phương án khác nhau và các ví dụ áp dụng liên quan đến việc lấy, mã hóa và giải mã của chế độ dự đoán nội bộ theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Khi phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ theo sáng chế được sử dụng, thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh có thể lấy chế độ dự đoán nội bộ nhờ việc sử dụng cùng phương pháp và/hoặc theo cùng tiêu chuẩn. Do đó, không nhất thiết phải truyền thông tin được yêu cầu đối với thông báo của chế độ dự

đoán nội bộ cho thiết bị giải mã hình ảnh.

Việc lấy chế độ dự đoán nội bộ nhờ thiết bị giải mã hình ảnh

Theo phương án này, phương pháp mà trong đó chế độ dự đoán nội bộ được lấy nhờ thiết bị giải mã hình ảnh được mô tả. Việc lấy chế độ dự đoán nội bộ nhờ thiết bị giải mã hình ảnh, theo sáng chế, được gọi là chế độ lấy nội bộ phía bộ giải mã (decoder-side intra mode derivation, DIMD). Tuy nhiên, DIMD cũng có thể được thực hiện nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh. Theo đó, DIMD có thể được thực hiện nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100 cũng như thiết bị giải mã hình ảnh 600, mặc dù tên của DIMD. Cụ thể, DIMD có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán nội bộ 102 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và bộ dự đoán nội bộ 607 của thiết bị giải mã hình ảnh 600 theo cùng cách.

Sau đây, các phương án khác nhau của DIMD theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ.

Phương án thứ nhất

Fig.23 là sơ đồ minh họa DIMD theo phương án thứ nhất của sáng chế. Theo phương án của sáng chế, chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành có thể được lấy sử dụng các điểm ảnh tái kết cấu có sẵn được đặt xung quanh khối hiện hành.

Dựa vào Fig.23, kích cỡ của khối hiện hành 2001 cần được mã hóa hoặc giải mã được giả sử là $M \times N$, kích cỡ của bản mẫu A 2004 được giả sử là $P \times N$ và kích cỡ của bản mẫu B 2003 được giả sử là $M \times Q$. Như được minh họa trên Fig.23, vùng điểm ảnh tham chiếu 2002 được bao gồm trong vùng được đặt ở phía bên trái của bản mẫu A 2004 và vùng được đặt bên trên bản mẫu B 2003.

Giả sử rằng các giá trị của R và S mà thể hiện kích cỡ của vùng điểm ảnh tham chiếu 2001 lần lượt là 1 và 1, vùng điểm ảnh tham chiếu 2002 gồm có dưới dạng nhiều điểm ảnh tham chiếu là $2(Q+N)+2(P+M)+1$.

Theo phương án của sáng chế, các giá trị đã dự đoán của các điểm ảnh bên trong bản mẫu A 2004 và bản mẫu B 2003 được tính toán sử dụng các điểm ảnh tham chiếu bên trong vùng điểm ảnh tham chiếu 2002 theo mỗi một trong các chế độ dự đoán nội bộ khả dụng. Trong trường hợp này, bản mẫu A 2004 và bản mẫu B 2003 được xử lý làm một vùng. Ví dụ, các giá trị dự đoán của các điểm ảnh bên trong bản mẫu A 2004 và bản mẫu B 2003 được tính toán sử dụng các điểm ảnh tham chiếu bên trong vùng điểm ảnh tham chiếu 2002 theo mỗi một trong số 35 chế độ dự đoán nội bộ được minh họa trên Fig.2. Đối với mỗi chế độ trong 35 chế độ dự đoán nội bộ, tổng chênh lệch tuyệt đối (absolute difference, SAD) là tổng chênh lệch giữa giá trị gốc và giá trị tái kết cấu của bản mẫu A 2004 và chênh lệch giữa giá trị gốc và giá trị tái kết cấu của bản mẫu B 2003 được tính toán. Sau đó, chế độ dự đoán nội bộ có ít nhất SAD được chọn là chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành 2001.

Do chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành 2001 được lấy sử dụng các điểm ảnh được tái kết cấu nhờ thiết bị minh họa hình ảnh 100 hoặc thiết bị giải mã hình ảnh 600, nên cả hai thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 600 có thể lấy cùng chế độ dự đoán nội bộ.

Mặt khác, chế độ dự đoán nội bộ được sử dụng cho các điểm ảnh độ rọi có thể được sử dụng cho các điểm ảnh màu. Do chế độ dự đoán nội bộ không được truyền cho thiết bị giải mã hình ảnh 600 từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100, nên không có gánh nặng được đặt lên đó. Bởi vậy, cũng có thể thêm chế độ dự đoán nội bộ ở vị trí 1/2, ở vị trí 1/3, hoặc ở vị trí 1/4 giữa các chế độ góc liền kề. Thông tin về số lượng chế độ dự đoán nội bộ sử dụng tại thời điểm này có thể được truyền tới thiết bị giải mã hình ảnh 600 theo các cách khác nhau. Ví dụ, thông tin được mã hóa thành phần đầu của khối hoặc khối lớp trên, như phần đầu mẫu, phần đầu ảnh, hoặc phần đầu trình tự, sử dụng phép nhân lặp lại của 2 (ví dụ, 2 đến lũy thừa n , 2^n). Thông tin đã mã hóa được truyền tới thiết bị giải mã hình ảnh 600. Theo cách khác, thông tin về số lượng

chế độ dự đoán nội bộ có sẵn có thể được truyền tới thiết bị giải mã hình ảnh 600 theo cách truyền chỉ số chỉ báo một trong nhiều danh mục chế độ dự đoán nội bộ được bao gồm các số lượng khác nhau của các chế độ dự đoán nội bộ.

Trong phương án mô tả ở trên, hai bản mẫu gồm có bản mẫu A 2004 và bản mẫu B 2003 được sử dụng để lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành 2001. Tuy nhiên, ba hoặc hơn ba bản mẫu có thể được sử dụng.

Trong phương án mô tả ở trên, chế độ dự đoán nội bộ cuối cùng được lấy bằng cách áp dụng tất cả các chế độ dự đoán nội bộ cho bản mẫu A 2004 và/hoặc bản mẫu B 2003. Tuy nhiên, chế độ dự đoán cuối cùng của khối hiện hành 2001 có thể được lấy không nhờ việc sử dụng tất cả các chế độ dự đoán nội bộ, mà bằng cách chỉ sử dụng một vài chế độ dự đoán nội bộ đã chọn.

Phương án thứ hai

Theo phương án thứ nhất được mô tả ở trên, hai bản mẫu (bản mẫu A 2004 và bản mẫu B 2003) được coi là một vùng. Tuy nhiên, theo phương án thứ hai, hai bản mẫu (bản mẫu A 2004 và bản mẫu B 2003) được xử lý dưới dạng các vùng riêng biệt. Cụ thể, hai chế độ dự đoán được lấy cho khối hiện hành bằng cách sử dụng một cách tương ứng hai bản mẫu và một trong hai chế độ dự đoán được chọn làm chế độ dự đoán cuối cùng.

Ví dụ, dựa vào Fig.2, chỉ các chế độ góc ở phía bên trái của chế độ 18 được sử dụng để thu được các SAD đối với bản mẫu A 2004. Trong số các giá trị của các SAD được tính toán cho các chế độ góc tương ứng ở phía bên trái của chế độ 18, chế độ mà với chế độ này, với nó giá trị ít nhất SDA được tính toán được xác định là chế độ dự đoán nội bộ của bản mẫu A 2004.

Tiếp theo, chỉ các chế độ góc ở phía bên phải của chế độ 18 được sử dụng để thu được các SAD cho bản mẫu B 2003. Trong số các giá trị của SAD được tính toán

cho các chế độ tương ứng ở phía bên phải của chế độ 18, chế độ với nó, giá trị SDA ít nhất được tính toán được xác định là chế độ dự đoán nội bộ của bản mẫu B 2003. Tiếp theo, một trong số chế độ dự đoán nội bộ của bản mẫu A 2004 và chế độ dự đoán nội bộ của bản mẫu B 2003 được chọn cuối cùng là chế độ dự đoán của khối hiện hành 2001.

Giá trị SAD tương ứng với chế độ DC và giá trị SAD tương ứng với chế độ phẳng thu được bằng cách áp dụng chế độ DC và chế độ phẳng cho mỗi bản mẫu. Tiếp theo, giá trị SAD tương ứng với chế độ được chọn là chế độ dự đoán nội bộ của một trong các bản mẫu tương ứng trong số các chế độ góc, giá trị SAD tương ứng với chế độ DC và giá trị SAD tương ứng với chế độ phẳng được so sánh với nhau. Do vậy, chế độ dự đoán nội bộ cuối cùng của mỗi bản mẫu được chọn.

Phương án thứ ba

Sau đây, phương án thứ ba liên quan đến DIMD, theo sáng chế, sẽ được mô tả.

Phương án thứ ba theo sáng chế đề cập đến phương pháp thực thi DIMD chỉ sử dụng các bản mẫu có sẵn khi một phần các bản mẫu dùng cho khối hiện hành là không có sẵn.

Fig.24 là sơ đồ minh họa DIMD theo phương án thứ ba của sáng chế.

Dựa vào Fig.24, bản mẫu ở phía trên của khối hiện hành 2101 không sử dụng được và chỉ bản mẫu A 2004 ở phía bên trái là có sẵn.

Khi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 600 sử dụng 35 chế độ dự đoán nội bộ như được minh họa trên Fig.2 và một bản mẫu bất kỳ trong hai bản mẫu là không sẵn có, thì 35 chế độ dự đoán nội bộ chỉ được áp dụng cho một bản mẫu 2104 bằng cách thiết đặt phạm vi như được thể hiện trên Fig.24. Trên Fig.24, hướng xuống dưới bên trái 45° được thiết đặt là chế độ dự đoán nội bộ 2, phương

nằm ngang được thiết đặt là chế độ dự đoán nội bộ 34 và 33 chế độ góc tồn tại giữa chế độ 2 và chế độ 34.

Như được mô tả ở trên, DIMD được thực hiện bằng cách áp dụng 33 chế độ góc, chế độ DC và chế độ phẳng với bản mẫu A 2104 để lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành 2101.

Khi khối hiện hành 2101 tương ứng với đường biên trên của hình ảnh đầu vào, các điểm ảnh tham chiếu 2105 ở phía bên trái của bản mẫu A 2104 là có sẵn, nhưng không có các điểm ảnh tham chiếu ở phía trên của bản mẫu A 2104. Trong trường hợp này, các điểm ảnh tham chiếu bên trên 2102 có thể được tạo ra bằng cách đệm các điểm ảnh lân cận thích hợp. Các điểm ảnh lân cận sử dụng để đệm có thể là các điểm ảnh được định vị ở phía trên của khối hiện hành 2101 và/hoặc bản mẫu A 2104, hoặc các điểm ảnh tham chiếu 2105 được định vị ở bên trái của bản mẫu A 2104.

Phương án thứ tư

Fig.25 là lưu đồ minh họa DIMD theo sáng chế. Phương án này liên quan đến các phương án từ thứ nhất đến thứ ba được mô tả ở trên. Phương pháp được minh họa trên Fig.25 có thể được thực hiện theo cùng cách bởi bộ dự đoán nội bộ 102 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và bộ dự đoán nội bộ 607 của thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Dựa vào Fig.25, chế độ dự đoán nội bộ của vùng điểm ảnh được tái kết cấu được lấy trên cơ sở vùng điểm ảnh tham chiếu của ít nhất một vùng điểm ảnh được tái kết cấu (S2201). Ở đây, ít nhất một vùng điểm ảnh có thể là bản mẫu 2004 hoặc 2104 và/hoặc bản mẫu B 2003 được mô tả trong các phương án trước. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các bản mẫu này. Vùng điểm ảnh tham chiếu có thể tương ứng với vùng điểm ảnh tham chiếu 2002, 2102, hoặc 2105 được mô tả trong các phương án trước. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các vùng điểm ảnh tham chiếu này.

Tiếp theo, chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành được lấy trên cơ sở chế độ dự đoán nội bộ của vùng điểm ảnh được tái kết cấu, mà được lấy trong bước S2201 (S2203). Sau khi thu được khối dự đoán nội bộ khối hiện hành sử dụng chế độ dự đoán nội bộ đã lấy (S2205), khối hiện hành được tái kết cấu bằng cách tính tổng khối dự đoán nội bộ thu được và khối dư của khối hiện hành (S2207).

Phương án thứ năm

Fig.26 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa chế độ dự đoán nội bộ khi hình ảnh được mã hóa sử dụng DIMD theo sáng chế.

Trước tiên, thông tin chỉ báo xem có thực hiện DIMD hay không theo sáng chế được mã hóa (S2501). Thông tin này được sử dụng để thông báo cho thiết bị giải mã hình ảnh 600 của phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ. Tức là, xem liệu chế độ dự đoán nội bộ có được lấy sử dụng DIMD theo sáng chế hoặc phương pháp khác được lấy tín hiệu hay không.

Sau khi xác định xem liệu DIMD theo sáng chế có được sử dụng hay không (S2502), khi xác định rằng DIMD được sử dụng, thì quy trình kết thúc và chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành được lấy nhờ DIMD.

Tuy nhiên, khi xác định rằng DIMD theo sáng chế không được sử dụng, thì thông tin về việc xem liệu MPM (Chế độ có thể nhất) được mã hóa có được áp dụng hay không (S2503). Là phương án thay thế cho phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ dựa vào DIMD, MPM có thể được sử dụng.

Cờ MPM và Thông tin chỉ số MPM chỉ báo xem liệu chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành thuộc về danh sách chế độ có thể nhất (Most probable mode - MPM) có được truyền cho thiết bị giải mã hình ảnh 600 hay không. Số lượng chế độ dự đoán nội bộ có trong danh sách MPM là tương đối nhỏ so với tổng số lượng chế độ dự đoán nội bộ. Do đó, khi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành thuộc về

danh sách MPM, thì có thể báo hiệu với thiết bị giải mã hình ảnh 600 sử dụng các bit ít hơn nhiều. Thông tin chỉ số MPM thể hiện rằng chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành tương ứng với chế độ nào trong số các chế độ thuộc về danh sách MPM.

Khi cờ MPM là 1, thì chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành thuộc về danh sách MPM. Khi cờ là 0, thì chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành thuộc về nhóm các chế độ dư. Nhóm các chế độ dư gồm có tất cả các chế độ dự đoán nội bộ khác với các chế độ dự đoán nội bộ thuộc về danh sách MPM. Trong bước S2503, việc mã hóa chế độ có thể nhất (Most probable mode - MPM) được thực hiện bằng cách mã hóa cờ MPM.

Dựa vào Fig.26, sau khi kiểm tra xem liệu MPM có được sử dụng hay không (S2504), khi không được sử dụng, các chế độ còn lại khác với các ứng viên MPM được sắp xếp lại và chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành được mã hóa (S2505). Khi MPM được sử dụng, thì chỉ số MPM chỉ báo chế độ dự đoán nội bộ nào ứng viên được sử dụng được mã hóa (S2506) và quy trình kết thúc.

Phương án thứ sáu

Fig.27 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã chế độ dự đoán nội bộ khi hình ảnh được giải mã sử dụng DIMD theo sáng chế.

Trước tiên, thông tin chỉ báo xem liệu có thực hiện DIMD theo sáng chế được giải mã hay không (S2601). Thông tin này chỉ báo xem liệu chế độ dự đoán nội bộ có được lấy sử dụng DIMD theo sáng chế hoặc phương pháp khác hay không.

Sau khi xác định xem liệu DIMD theo sáng chế có được sử dụng (S2602) hay không, khi xác định rằng DIMD được sử dụng, thì quy trình kết thúc và chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành được lấy nhờ DIMD.

Tuy nhiên, khi xác định rằng DIMD theo sáng chế không được sử dụng, thì thông tin về việc xem liệu chế độ có thể nhất (MPM) được sử dụng hay không được

giải mã (S2603). Trong bước S2603, cờ MPM được giải mã.

Khi cờ MPM là 1, thì chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành thuộc về danh sách MPM. Khi cờ là 0, thì chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành thuộc về nhóm các chế độ dư. Nhóm các chế độ dư gồm có tất cả các chế độ dự đoán nội bộ khác với các chế độ dự đoán nội bộ thuộc về danh sách MPM.

Tiếp theo, kiểm tra xem liệu MPM có được sử dụng hay không (S2604). Khi xác định rằng MPM không được sử dụng, thì các chế độ còn lại khác với các ứng viên MPM được tái sắp xếp và chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành được giải mã (S2605). Khi xác định rằng MPM được sử dụng, thì chỉ số MPM chỉ báo ứng viên chế độ dự đoán nội bộ nào được sử dụng được giải mã (S2606) và quy trình kết thúc.

Phương án thứ bảy

Fig.28 là sơ đồ minh họa phương án thứ bảy của sáng chế. Phương án thứ bảy của sáng chế đề cập đến phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ sử dụng nhiều đường điểm ảnh tham chiếu và bản mẫu.

Như được thể hiện trên Fig.28, giả sử là hai đường mẫu tham chiếu gồm có đường điểm ảnh tham chiếu 1 và đường điểm ảnh tham chiếu 2 được sử dụng làm các đường điểm ảnh tham chiếu của bản mẫu. Trường hợp mà các giá trị P và Q mà thể hiện cùng bản mẫu đều là 1 sẽ được mô tả.

Các chế độ góc có ở phía bên phải của chế độ của hướng trên bên trái 45° được xác định là các chế độ góc phía trên-bên cạnh. Khi các chế độ góc này được sử dụng, thì bản mẫu B và đường điểm ảnh tham chiếu phía trên-bên cạnh được sử dụng. Các chế độ góc có ở phía bên phải của chế độ của hướng bên trên bên trái 45° được xác định là các chế độ góc bên trái-bên cạnh. Khi các chế độ góc này được sử dụng, thì bản mẫu A và đường điểm ảnh tham chiếu bên trái bên cạnh được sử dụng. Tiếp theo, dự đoán được thực hiện đối với mỗi đường điểm ảnh tham chiếu như được thể hiện

trên Fig.28 theo các chế độ dự đoán nội bộ. Ví dụ, đường điểm ảnh tham chiếu 1 của bản mẫu được dự đoán sử dụng đường điểm ảnh tham chiếu 2 của bản mẫu và là ứng viên chế độ dự đoán nội bộ tùy ý 1 được tạo ra. Tiếp theo, bản mẫu được dự đoán sử dụng đường điểm ảnh tham chiếu 1 của bản mẫu và là ứng viên chế độ dự đoán nội bộ tùy ý 2 được tạo ra. Khi các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ 1 và 2 là như nhau, thì chế độ dự đoán này được chọn làm chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành. Khi các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ 1 và 2 là không giống nhau, thì xác định xem liệu có thực hiện một trong các phương pháp DIMD hay không theo các phương án khác nhau của sáng chế mô tả ở trên.

Fig.29 là lưu đồ minh họa quy trình mã hóa chế độ dự đoán nội bộ khi phương án thứ bảy được sử dụng.

Trước tiên, các ứng viên chế độ dự đoán khung nội bộ được lấy sử dụng đường điểm ảnh tham chiếu của bản mẫu (S2801). Tiếp theo, xác định xem liệu các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ có giống nhau (S2802) hay không. Khi các ứng viên này là giống nhau, thì cùng chế độ được chọn là chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành. Khi các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ là không giống nhau, thì thông tin về việc xem liệu có thực hiện DIMD theo sáng chế hay không được mã hóa (S2803).

Do các bước từ S2804 đến S2808 tiếp theo về cơ bản giống với các bước từ S2502 đến S2506 được minh họa trên Fig.26, phần mô tả chi tiết về chúng sẽ được bỏ qua.

Fig.30 là lưu đồ minh họa quy trình giải mã chế độ dự đoán nội bộ khi phương án thứ bảy được sử dụng. Các bước trong lưu đồ trên Fig.30 về cơ bản lần lượt giống như các bước trong lưu đồ trên Fig.29, chỉ khác là các bước trong lưu đồ trên Fig.30 được thực hiện nhờ thiết bị giải mã hình ảnh 600 thay vì thiết bị mã hóa hình ảnh. Do đó, mô tả chi tiết của mỗi bước trên Fig.30 sẽ được bỏ qua.

Cải biến cho DIMD: Truyền chỉ số bản mẫu

Khi một trong các DIMD theo các phương án khác nhau mô tả ở trên được sử dụng, thì bản thân chế độ dự đoán nội bộ không được báo hiệu. Tuy nhiên, theo phương án này, các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ được lấy sử dụng nhiều bản mẫu và thông tin chỉ số chỉ báo ứng viên nào trong số các ứng viên được sử dụng được truyền tới thiết bị giải mã hình ảnh 600 từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Fig.31A và Fig.31B là các sơ đồ minh họa sự cải biến cho DIMD mà trong đó chỉ số bản mẫu được truyền. Dựa vào Fig.31A và Fig.31B, các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ được tạo ra sử dụng hai bản mẫu và DIMD theo sáng chế và chỉ số được sử dụng để chỉ báo ứng viên cần được sử dụng là chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành. Giả sử là R và S thể hiện kích cỡ của vùng điểm ảnh tham chiếu của bản mẫu được thể hiện trên Fig.31A hoặc Fig.31B đều là 1 để thuận tiện cho việc mô tả.

Trên Fig.31A, ứng viên chế độ dự đoán nội bộ 1 của bản mẫu A 3102 được lấy nhờ việc sử dụng các điểm ảnh bên trong vùng điểm ảnh tham chiếu bản mẫu 3103. Trên Fig.31A, ứng viên chế độ dự đoán nội bộ 2 của bản mẫu B 3104 được lấy nhờ việc sử dụng các điểm ảnh bên trong vùng điểm ảnh tham chiếu bản mẫu 3105. Tiếp theo, chỉ số chỉ báo rằng, trong số các ứng viên chế độ dự đoán nội bộ lấy từ nhiều bản mẫu, chế độ dự đoán nội bộ lấy từ bản mẫu nào được sử dụng như chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành 3101 được mã hóa và chỉ số mã hóa được truyền tới thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Mặt khác, thông tin về việc với chế độ dự đoán nội bộ khối nào gồm có bản mẫu được mã hóa có thể được sử dụng theo phương án này. Ví dụ, trên Fig.31A và Fig.31B, giả sử rằng chế độ dự đoán nội bộ khối gồm có bản mẫu A 3102 là chế độ dự đoán nội bộ A, thì khi chế độ dự đoán nội bộ A là giống như chế độ dự đoán nội bộ mà được lấy bằng cách áp dụng các điểm ảnh tham chiếu bản mẫu lên bản mẫu A 3102, quyền ưu tiên cao hơn hoặc thấp hơn có thể được cấp. Có thể cấp phát các bit

tại thời điểm bố trí các ứng viên để thiết đặt chỉ số theo quyền ưu tiên. Tương tự, khi có nhiều bản mẫu bao gồm bản mẫu A 3102, thì có thể thiết đặt các quyền ưu tiên tại thời điểm cấp phát các bit sử dụng tiêu chí được mô tả ở trên.

Fig.32 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa chế độ dự đoán nội bộ theo DIMD trong đó chỉ số bản mẫu được sử dụng.

Trước tiên, thông tin chỉ báo xem liệu có DIMD mà trong đó chỉ số bản mẫu được sử dụng hay không được mã hóa (S3301). Sau khi xác định xem liệu DIMD mà trong đó chỉ số bản mẫu được sử dụng hay không được thực hiện (S3302), khi xác định rằng DIMD được thực hiện, thì chỉ số bản mẫu được mã hóa và quy trình kết thúc (S3307). Tuy nhiên, khi xác định rằng DIMD không được thực hiện, thì thông tin về việc có áp dụng chế độ có thể nhất (MPM) hay không được mã hóa (S3303). Tiếp theo, kiểm tra xem liệu MPM có được áp dụng hay không (S3304). Khi xác định rằng MPM không được áp dụng, thì các chế độ còn lại trừ các ứng viên MPM được bố trí lại và mã hóa (S3305). Ngược lại, khi xác định rằng MPM được áp dụng, thì chỉ số MPM chỉ báo ứng viên nào được áp dụng được mã hóa (S3306) và quy trình kết thúc.

Fig.33 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã chế độ dự đoán nội bộ theo DIMD trong đó chỉ số bản mẫu được sử dụng. Các bước trong lưu đồ trên Fig.33 về cơ bản lần lượt giống với các bước trong lưu đồ trên Fig.32, chỉ khác là các bước trong lưu đồ trên Fig.33 được thực hiện nhờ thiết bị giải mã hình ảnh 600 chứ không phải là thiết bị mã hóa hình ảnh. Do đó, mô tả chi tiết của mỗi bước trên Fig.33 sẽ được bỏ qua.

Mặc dù Fig.31A và Fig.31B minh họa rằng hai bản mẫu liền kề với khối hiện hành được sử dụng, nhưng ba hoặc hơn ba bản mẫu có thể được sử dụng.

Ví dụ ứng dụng của DIMD: Tạo ra danh sách MPM

Trong các phương pháp được mô tả ở trên, khi DIMD theo sáng chế được sử dụng, thì bản thân chế độ dự đoán nội bộ không được báo hiệu cho thiết bị giải mã hình ảnh 600, hoặc bản mẫu thông tin chỉ số chỉ báo ứng viên chế độ dự đoán nội bộ được lấy nhờ việc sử dụng bản mẫu nào trong số các bản mẫu được chọn là chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành được truyền tới thiết bị giải mã hình ảnh 600 từ thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Sau đây, phương án sẽ được mô tả mà trong đó các ứng viên chế độ có thể nhất được bố trí lại hoặc danh sách MPM được tạo ra sử dụng các chế độ dự đoán nội bộ được lấy theo DIMD.

Cũng có thể bố trí các ứng viên MPM theo thứ tự khác mà trong đó các chế độ dự đoán nội bộ được lấy nhờ việc sử dụng các bản mẫu được bố trí sau khi tạo ra các ứng viên MPM để dự đoán của chế độ dự đoán nội bộ.

Phương án thứ nhất

Fig.34 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương pháp thiết đặt chế độ dự đoán nội bộ được lấy nhờ việc sử dụng bản mẫu là ứng viên MPM.

Giả sử là khối tái kết cấu A 3503 và khối tái kết cấu B 3505 có mặt xung quanh khối hiện hành 3501, khối A 3503 được dự đoán nhờ dự đoán nội bộ và khối B 3505 được dự đoán nhờ dự đoán liên kết. Do khối B 3505 được dự đoán nhờ dự đoán liên kết, nên không có chế độ dự đoán nội bộ. Do đó, theo phương án này, chế độ dự đoán nội bộ khối B 3505 được tạo ra sử dụng bản mẫu. Phương pháp lấy chế độ dự đoán nội bộ khối B 3505 nhờ việc sử dụng bản mẫu có thể được hiểu là tham chiếu đến các phương pháp được mô tả ở trên. Mặt khác, khi lấy chế độ dự đoán nội bộ khối B 3505 nhờ việc sử dụng bản mẫu B 3104 trên Fig.31B, phương pháp mã hóa chế độ dự đoán nội bộ, số lượng chế độ dự đoán nội bộ và các góc dự đoán cần giống như các góc được thiết đặt nhờ thiết bị mã hóa hình ảnh 100 hoặc thiết bị giải mã hình ảnh 600.

Phương án thứ hai

Theo phương án này, các ứng viên MPM được xác định phụ thuộc vào chế độ dự đoán liên kết nào mà khối chứa bản mẫu được mã hóa.

Fig.35 là sơ đồ minh họa phương pháp thiết đặt ứng viên MPM theo phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.35, chế độ dự đoán nội bộ khối bên trái 3703 của khối hiện hành 3701 được giả sử là chế độ 10 và chế độ dự đoán nội bộ được lấy nhờ việc sử dụng bản mẫu các điểm ảnh tham chiếu (không được minh họa) bên trong bản mẫu A 3705 là một phần của khối bên trái 3703 được giả sử là chế độ 12. Tương tự, chế độ dự đoán nội bộ khối bên trên 3707 của khối hiện hành 3701 được giả sử là chế độ 28 và chế độ dự đoán nội bộ được lấy nhờ việc sử dụng bản mẫu các điểm ảnh tham chiếu (không được minh họa) bên trong bản mẫu B 3709 là một phần của khối bên trên 3707 được giả sử là chế độ 28. Trong trường hợp khối bên trái 3703, xét đến toàn bộ khối bên trái 3703, chế độ 10 là có lợi đối với sự mã hóa theo chế độ 12. Tuy nhiên, do chế độ 12 được thiết đặt đối với bản mẫu A 3705 liền kề với khối hiện hành 3701, nên có thể cho rằng chế độ 12 là phù hợp hơn làm chế độ dự đoán của khối hiện hành hơn chế độ 10. Trong trường hợp này, ứng viên MPM được tạo ra sử dụng chế độ dự đoán nội bộ lấy từ bản mẫu A 3705 thay vì chế độ dự đoán nội bộ khối bên trái 3703 khi các ứng viên MPM được thiết đặt.

Trong trường hợp khối bên trên 3707, do chế độ dự đoán nội bộ khối bên trên 3707 là giống như chế độ dự đoán nội bộ lấy từ bản mẫu B 3709, nên cùng chế độ dự đoán nội bộ được sử dụng làm ứng viên MPM.

Theo phương án thay thế, các ứng viên MPM có thể được thiết đặt nhờ sử dụng bốn chế độ gồm có chế độ dự đoán nội bộ khối bên trái 3703, chế độ dự đoán nội bộ lấy từ bản mẫu A 3705, chế độ dự đoán nội bộ khối bên trên 3707 và chế độ dự đoán nội bộ lấy từ bản mẫu B 3709. Trong trường hợp này, do chế độ dự đoán nội

bộ được lấy nhờ việc sử dụng bản mẫu gần với khối hiện hành hơn, nên chế độ dự đoán nội bộ được lấy nhờ việc sử dụng bản mẫu được cấp quyền ưu tiên cao hơn và số lượng bit ít hơn được cấp phát cho chế độ dự đoán nội bộ đã lấy tại thời điểm thiết đặt các ứng viên MPM.

Mặc dù các phương pháp ví dụ của sáng chế được thể hiện là các bước nối tiếp nhằm làm rõ phần mô tả, nhưng chúng không được dự định nhằm giới hạn thứ tự mà trong đó các bước được thực hiện. Tức là, nếu cần, mỗi bước có thể được thực hiện song song hoặc được thực hiện nối tiếp theo thứ tự khác. Để thực hiện phương pháp theo sáng chế, mỗi trong số các phương án mô tả ở trên có thể được cải biến sao cho một số bước bổ sung có thể được bổ sung vào phương án tương ứng hoặc một số bước hiện có thể được loại bỏ khỏi phương án tương ứng. Theo cách khác, một số bước bổ sung được bổ sung và một số bước hiện có được loại bỏ khỏi các phương án tương ứng.

Các phương án khác nhau trong sáng chế không được sự định để thể hiện tất cả các sự kết hợp có thể dựa vào phạm vi kỹ thuật của sáng chế, mà được tạo ra chỉ nhằm mục đích minh họa. Các chi tiết hoặc các bước được mô tả trong các phương án khác nhau có thể được áp dụng một cách độc lập hoặc dưới dạng kết hợp.

Các phương án khác nhau trong sáng chế có thể được thực thi nhờ phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc sự kết hợp của chúng. Khi được thực thi bởi phần cứng, mỗi trong số các phương án có thể được thực thi nhờ một hoặc nhiều vi mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuits - ASIC), các bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processors - DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu dạng số (digital signal processing device - DSPD), các thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), các mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array - FPGA), các bộ xử lý chung, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, hoặc các bộ vi xử lý.

Phạm vi của sáng chế bao hàm cả phần mềm hoặc các lệnh thực thi được bằng máy (ví dụ, các hệ điều hành (operating system, OS), các chương trình ứng dụng, phần sụn, chương trình) mà cho phép các bước theo các phương án khác nhau được thực hiện trong thiết bị nhất định hoặc máy tính và phương tiện ghi đọc được bằng máy tính không khả biến mà trong đó phần mềm hoặc các lệnh này được lưu giữ để có thể được thực thi trong thiết bị nhất định hoặc máy tính khi đọc ra.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã tín hiệu video.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành trong số các chế độ dự đoán nội bộ khả dụng;

tạo ra khối dự đoán nội bộ của khối hiện hành dựa trên chế độ dự đoán nội bộ được lấy; và

tái kết cấu khối hiện hành bằng cách thêm khối dự đoán nội bộ được tạo ra và khối dư của khối hiện hành,

trong đó bước lấy chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện hành bao gồm các bước:

xác định xem liệu có thiết lập lại một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện hành hay không;

thiết lập lại một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội bộ dựa trên bước xác định này, và

lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành dựa trên các chế độ dự đoán nội bộ được thiết lập lại.

2. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó bước thiết lập lại một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội bộ được thực hiện bằng cách thiết lập lại chế độ dự đoán nội bộ theo hướng thứ nhất có hướng dự đoán định trước đến chế độ dự đoán nội bộ theo hướng thứ hai có hướng dự đoán định trước khác.

3. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó hướng dự đoán định trước là hướng dự đoán đi lên, và hướng dự đoán khác là hướng dự đoán đi xuống bên trái.

4. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó chế độ dự đoán nội bộ theo hướng thứ nhất là chế độ dự đoán nội bộ theo hướng ở bên phải của chế độ dự đoán theo hướng có hướng 45 độ phía trên bên trái, và chế độ dự đoán nội bộ theo hướng thứ hai là chế độ dự đoán nội bộ theo hướng ở bên trái của chế độ dự đoán theo hướng có hướng 45 độ phía trên bên trái.

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

lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành trong số các chế độ dự đoán nội bộ khả dụng;

tạo ra khối dự đoán nội bộ của khối hiện hành dựa trên chế độ dự đoán nội bộ được lấy; và

tái kết cấu khối hiện hành bằng cách thêm khối dự đoán nội bộ được tạo ra và khối dư của khối hiện hành,

trong đó bước lấy chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện hành bao gồm:

xác định liệu có thiết lập lại một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện hành hay không;

thiết lập lại một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội bộ dựa trên bước xác định này, và

lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành dựa trên các chế độ dự đoán nội bộ được thiết lập lại.

6. Phương pháp theo điểm 5,

trong đó bước thiết lập lại một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội bộ được thực hiện bằng cách thiết lập lại chế độ dự đoán nội bộ theo hướng thứ nhất có hướng dự đoán định trước đến chế độ dự đoán nội bộ theo hướng thứ hai có hướng dự đoán định trước khác.

7. Phương pháp theo điểm 6,

trong đó hướng dự đoán định trước là hướng dự đoán đi lên, và hướng dự đoán khác là hướng dự đoán đi xuống bên trái.

8. Phương pháp theo điểm 6,

trong đó chế độ dự đoán nội bộ theo hướng thứ nhất là chế độ dự đoán nội bộ theo hướng ở bên phải của chế độ dự đoán theo hướng có hướng 45 độ phía trên bên trái, và chế độ dự đoán nội bộ theo hướng thứ hai là chế độ dự đoán nội bộ theo hướng ở bên trái của chế độ dự đoán theo hướng có hướng 45 độ phía trên bên trái.

9. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính không tạm thời lưu trữ dòng bit được tạo ra bằng cách mã hóa hình ảnh đầu vào được chia thành các khối,

trong đó dòng bit bao gồm thông tin về chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành bên trong hình ảnh đầu vào, và

trong đó thông tin về chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành được sử dụng bởi thiết bị giải mã video để lấy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện hành trong số các chế độ dự đoán nội bộ khả dụng,

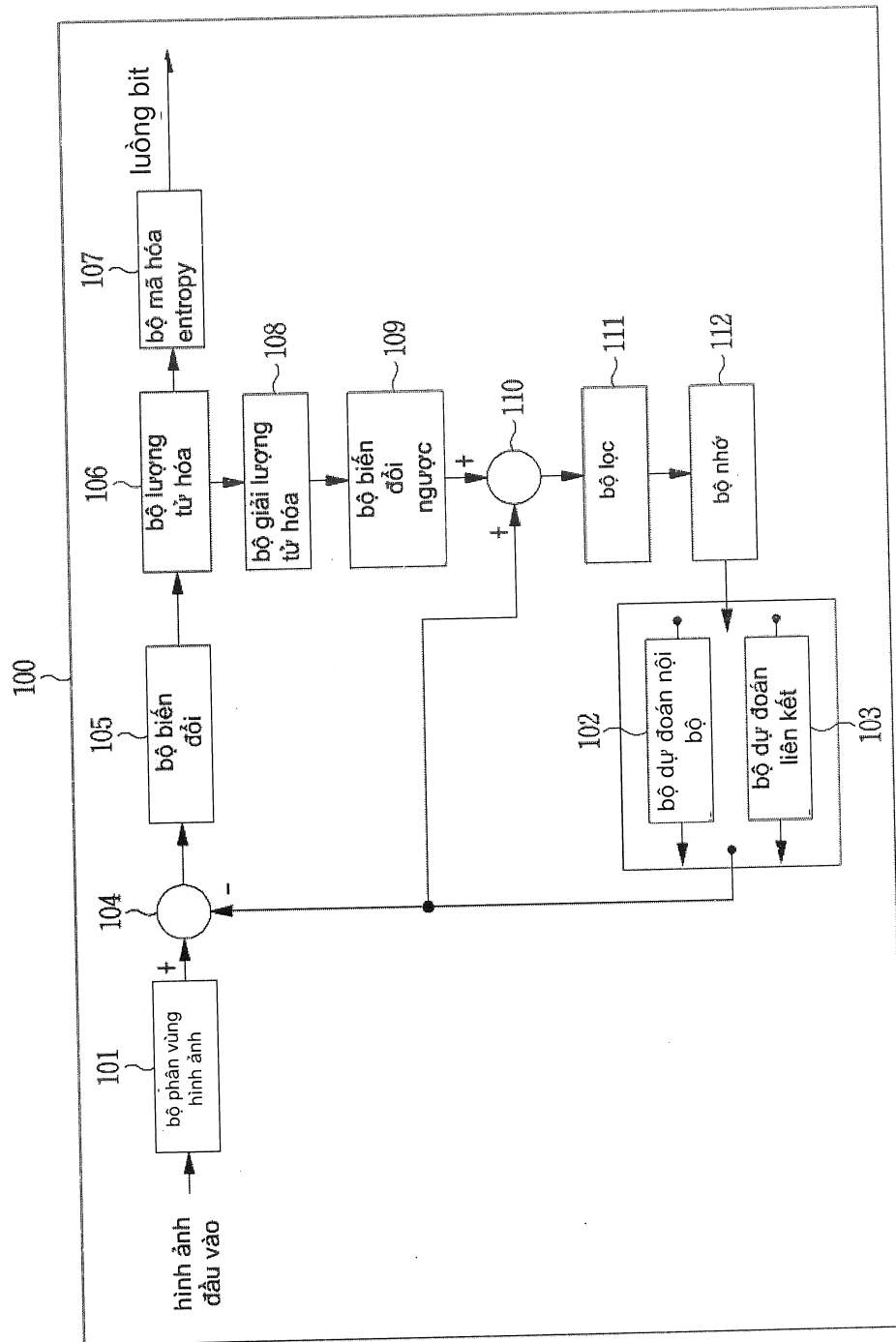
chế độ dự đoán nội bộ được lấy được thiết lập lại dựa trên điều kiện định trước,

chế độ dự đoán nội bộ được thiết lập lại được sử dụng để tạo ra khối dự đoán nội bộ của khối hiện hành, và

khối dự đoán nội bộ được tạo ra được sử dụng để tái kết cấu khối hiện hành bằng cách được thêm vào khối dư của khối hiện hành.

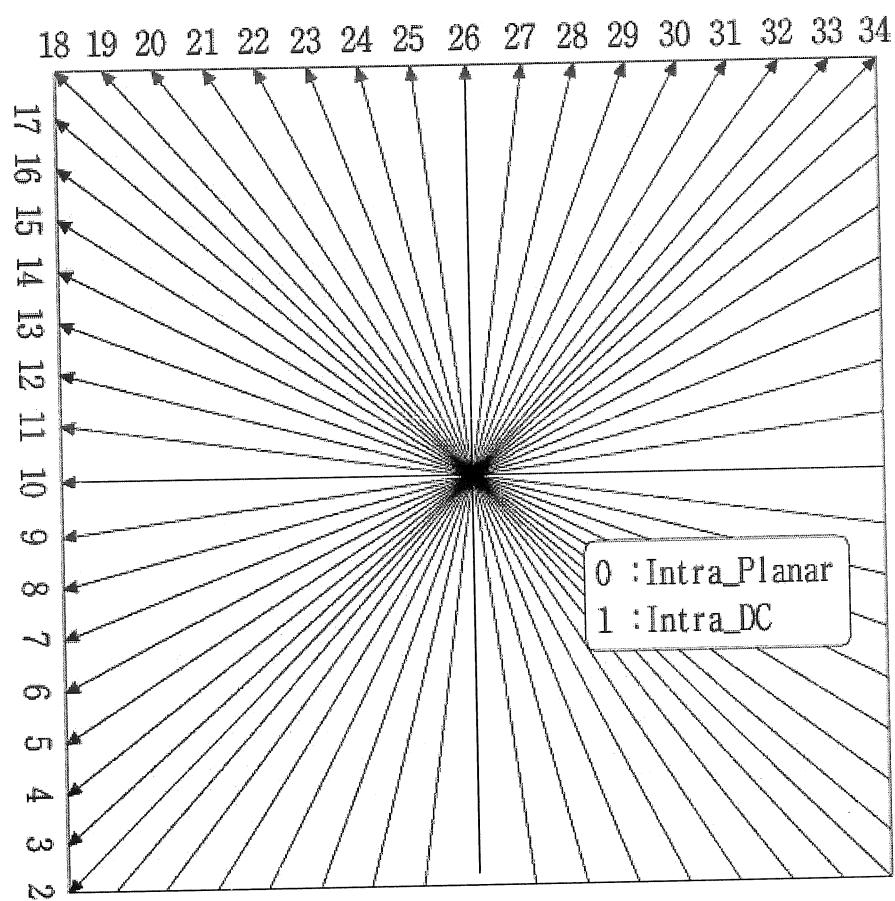
1/25

FIG.1



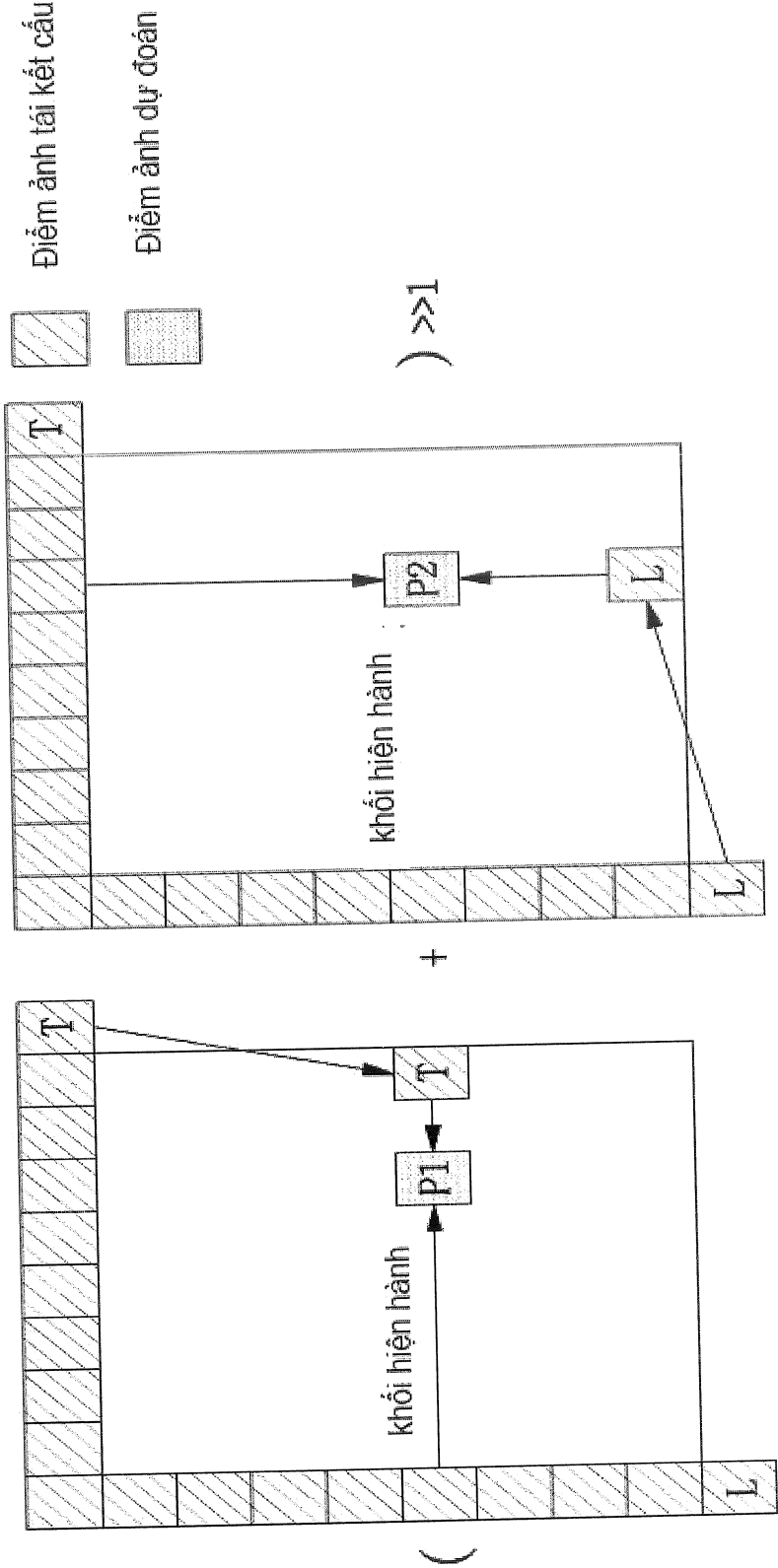
2/25

FIG. 2



3/25

FIG.3



4/25

FIG.4

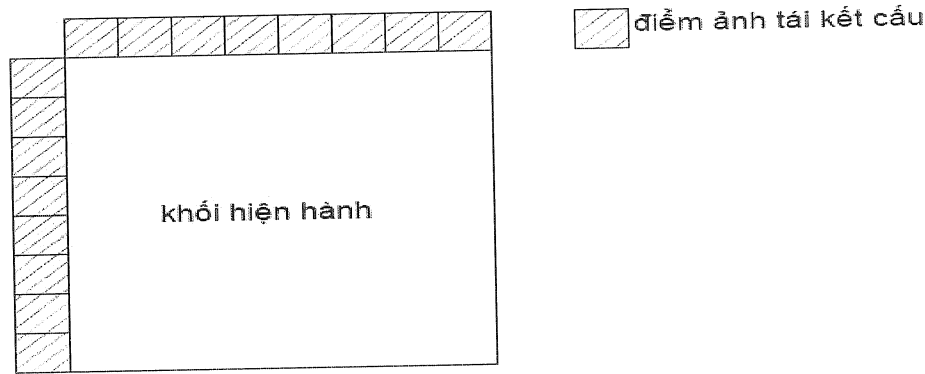
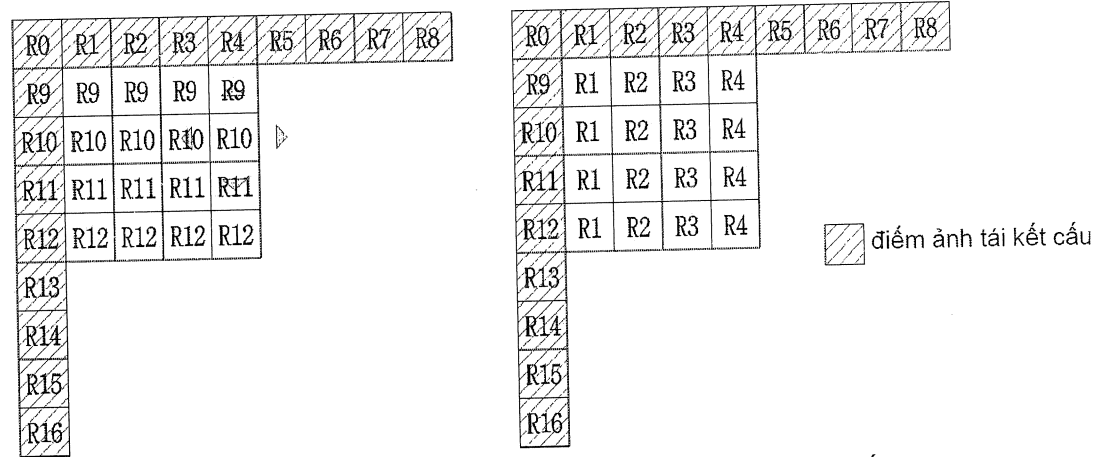


FIG.5

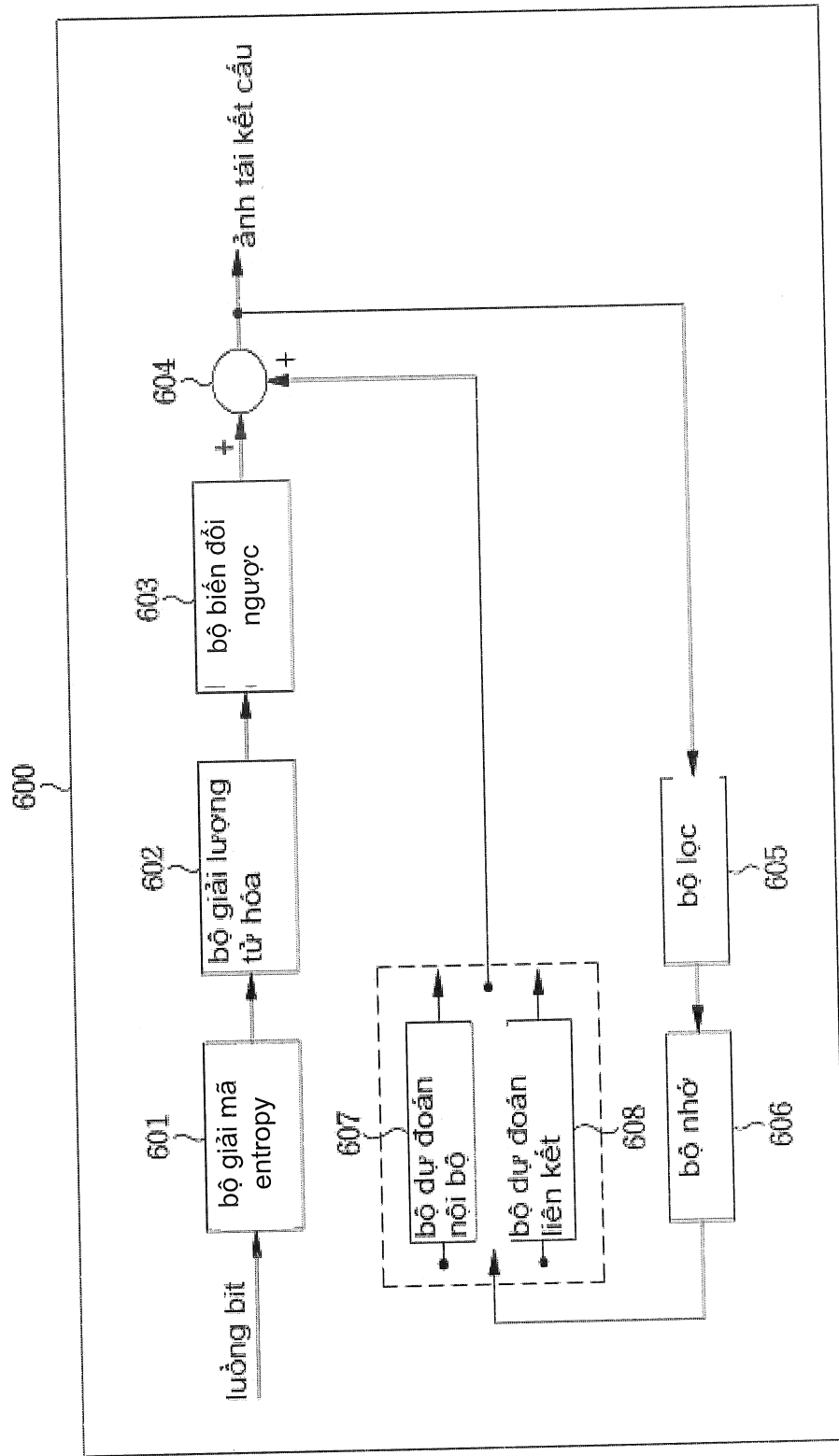


Khối dự đoán được tạo ra với chế độ 10

Khối dự đoán được tạo ra với chế độ 26

5/25

FIG.6



6/25

FIG.7A

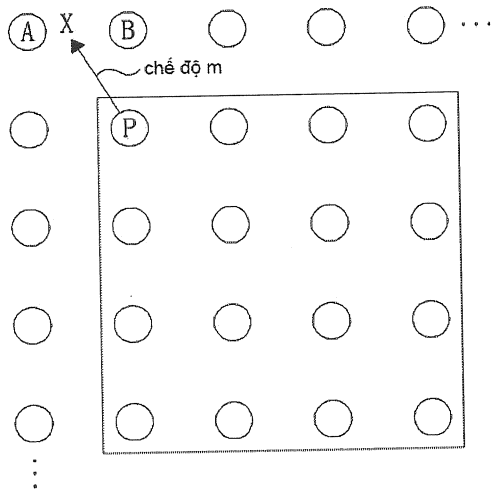


FIG.7B

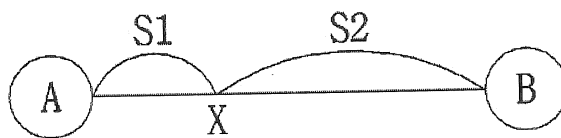
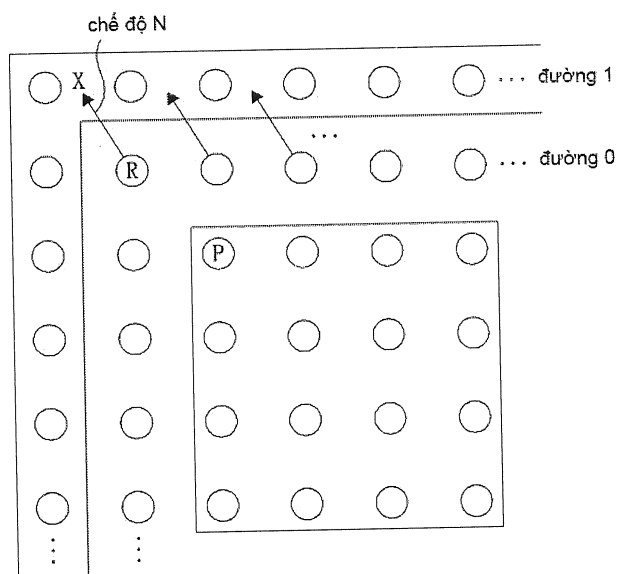
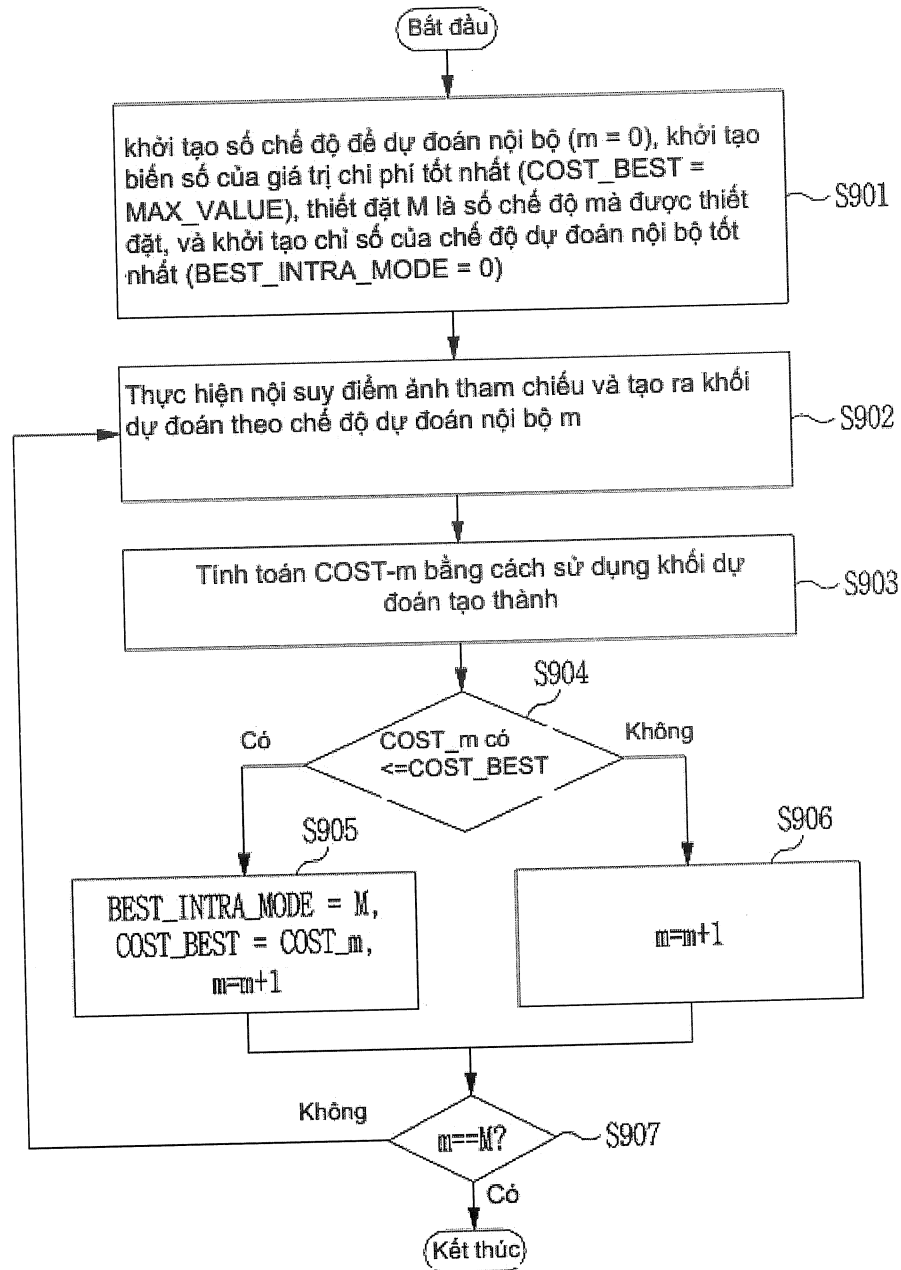


FIG.8



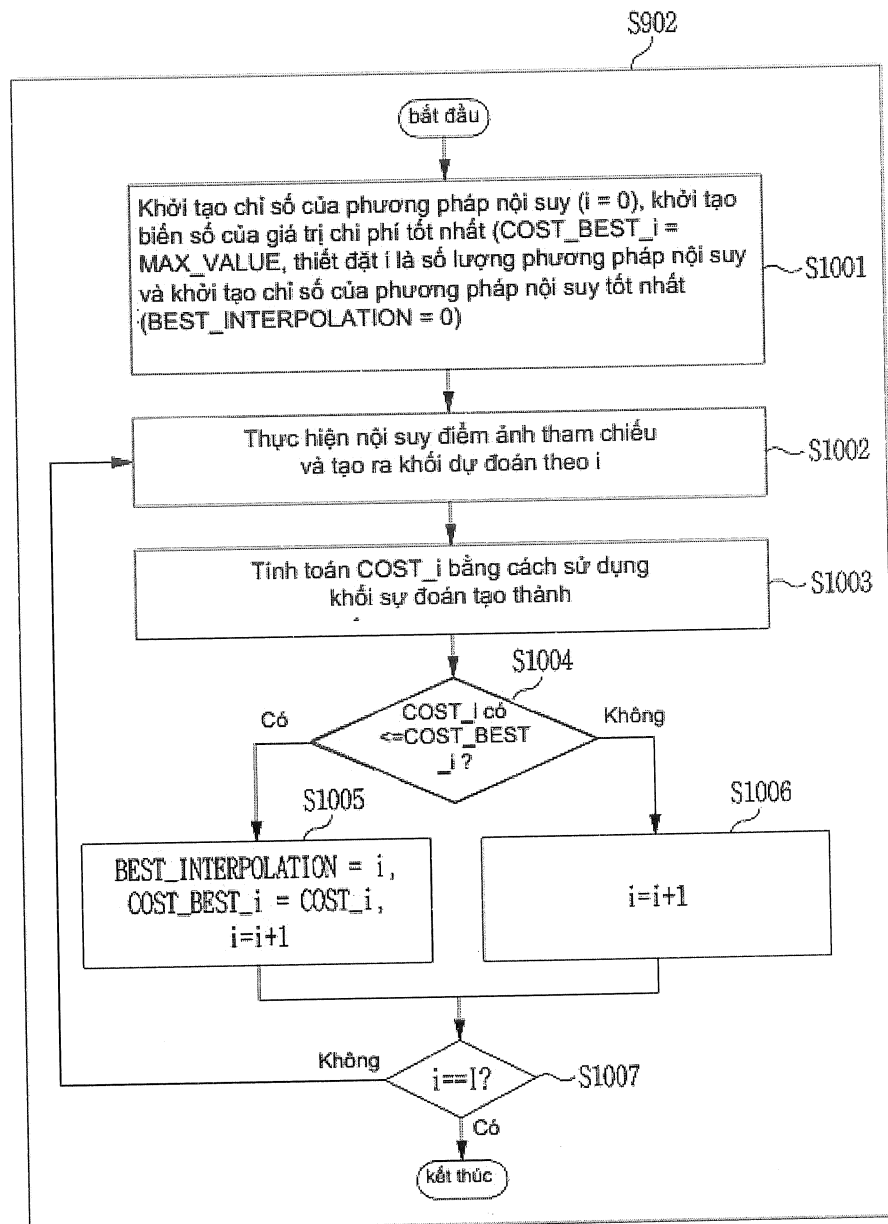
7/25

FIG.9



8/25

FIG.10



9/25

FIG.11

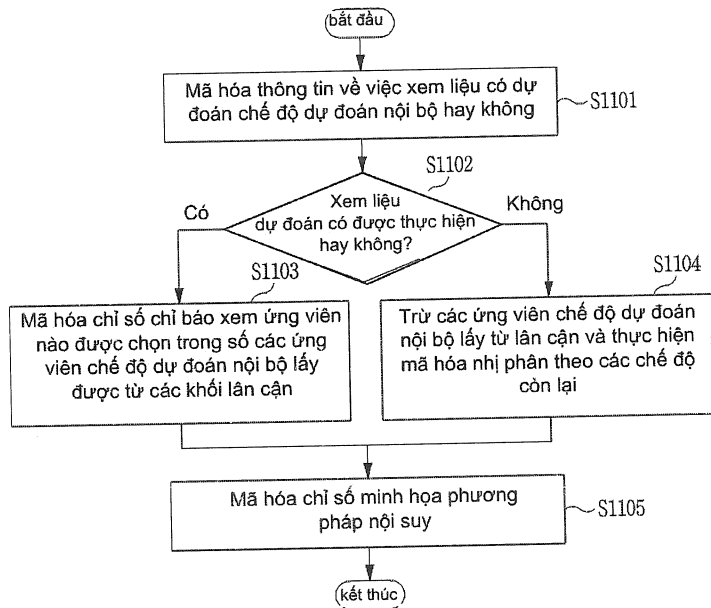
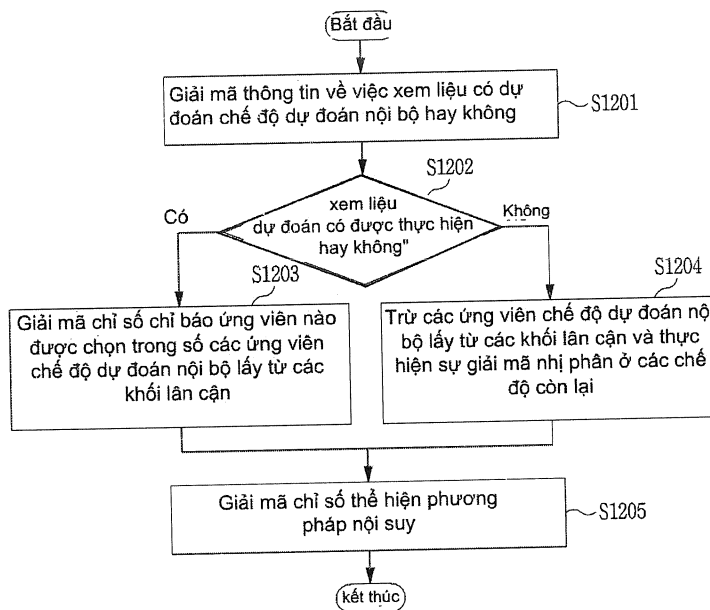


FIG.12



10/25

FIG.13

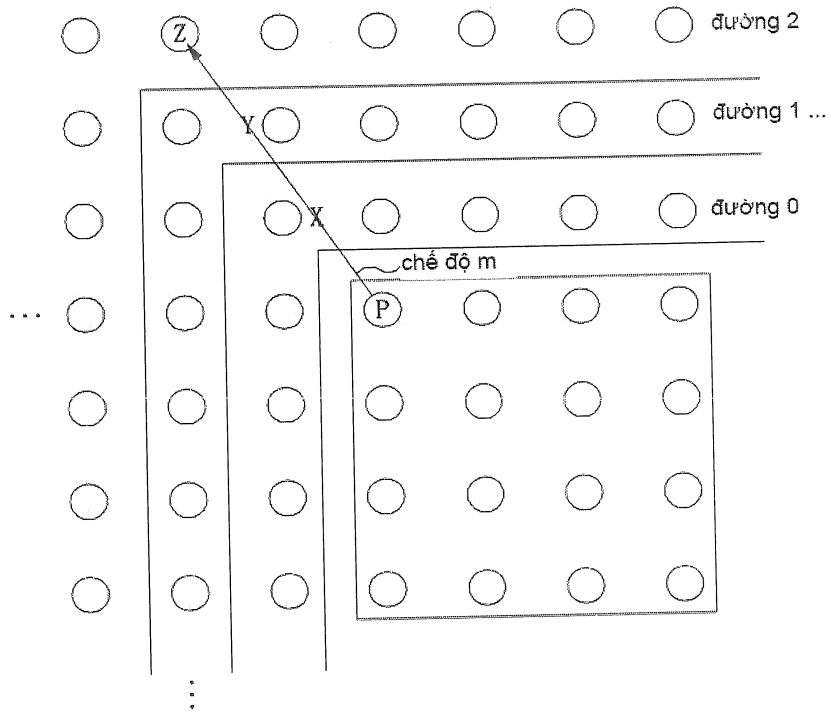
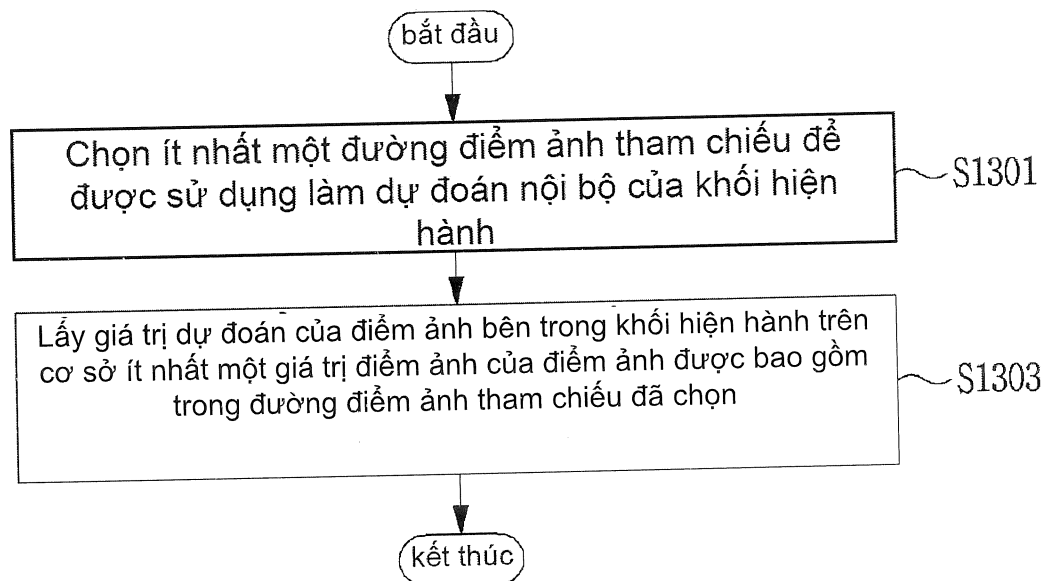
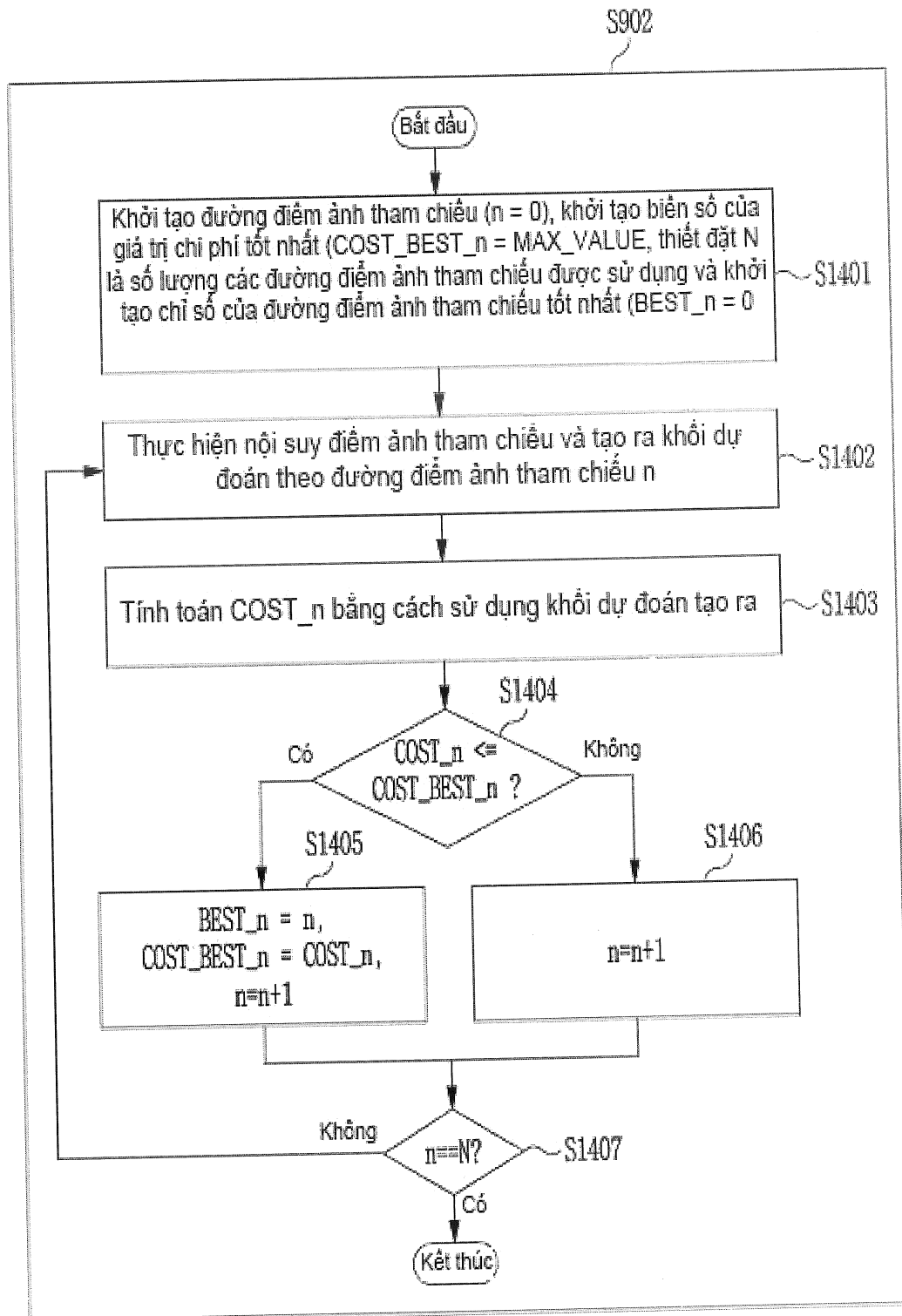


FIG.14



11/25

FIG.15



12/25

FIG.16

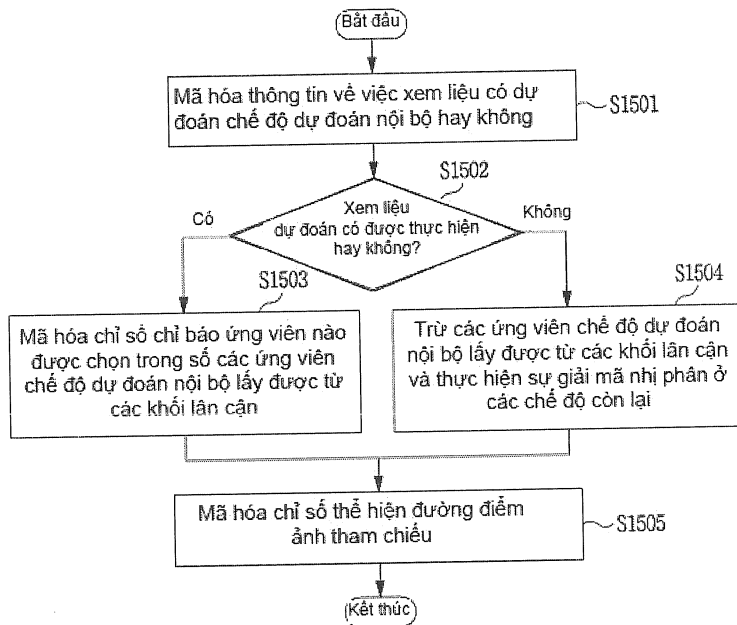
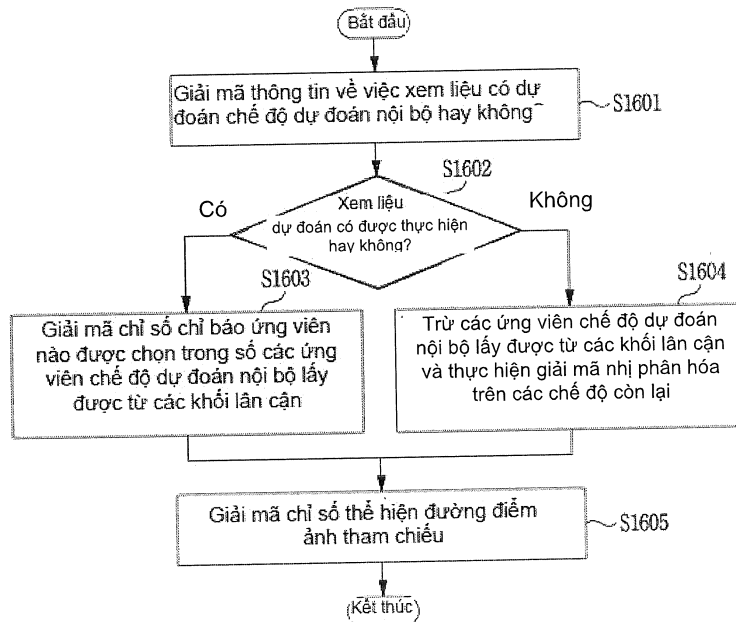


FIG.17



13/25

FIG.18

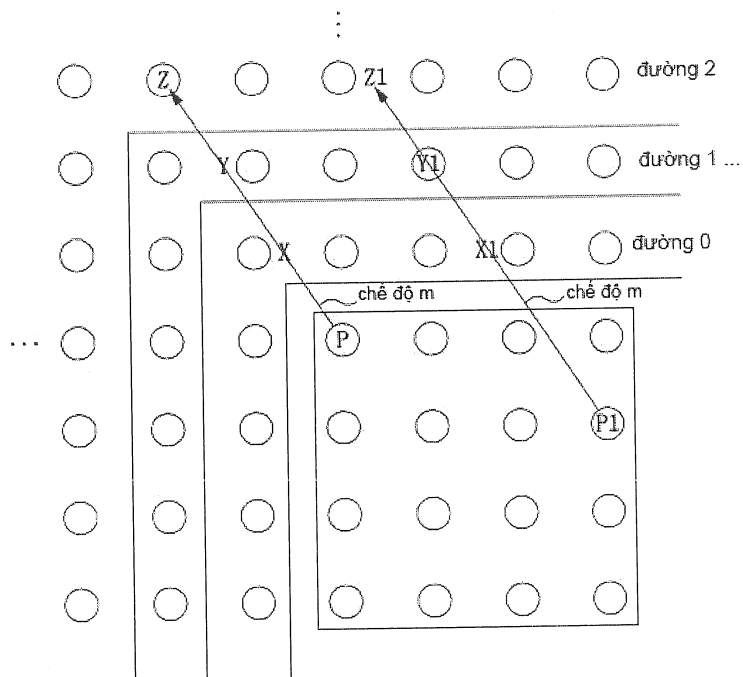


FIG.19

	Vị trí điểm ảnh nguyên	Vị trí điểm ảnh 1/2	Vị trí điểm ảnh 1/4	Vị trí điểm ảnh 1/8	Vị trí điểm ảnh 1/16	Vị trí điểm ảnh 1/32	Tổng số
Đường 1	5	3	4	2	1	1	16
Đường 2	2	4	5	1	1	3	16
Đường 3	1	3	4	2	3	3	16

14/25

FIG.20

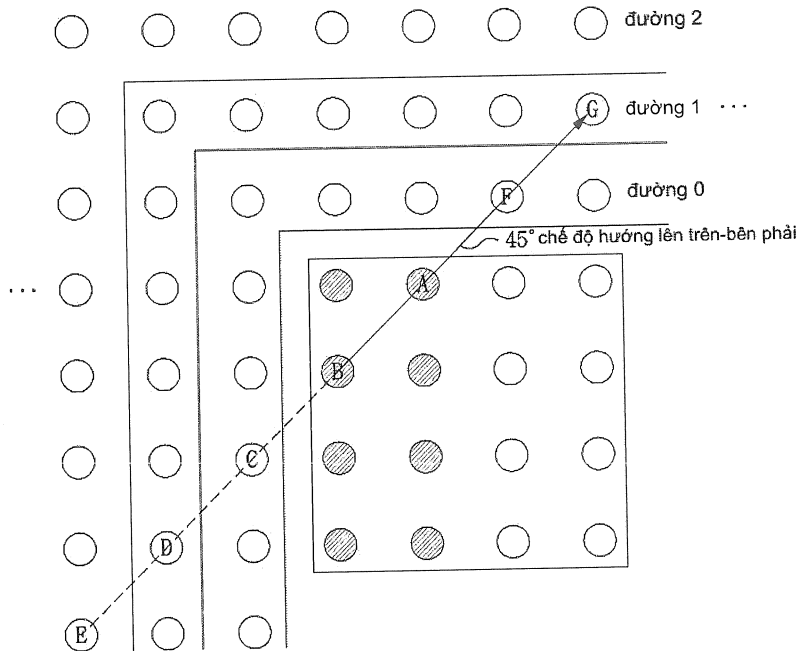
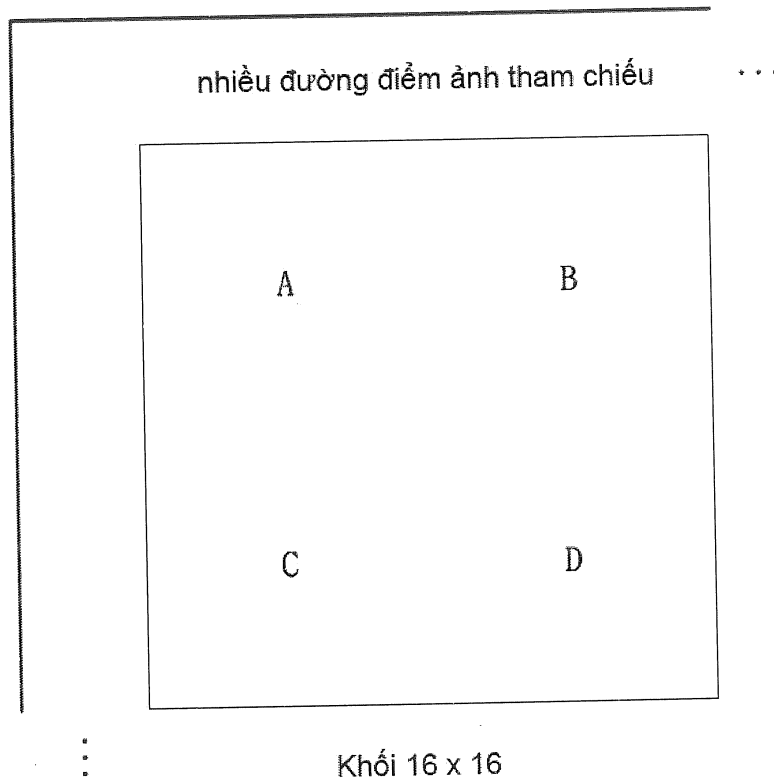


FIG.21



15/25

FIG.22A

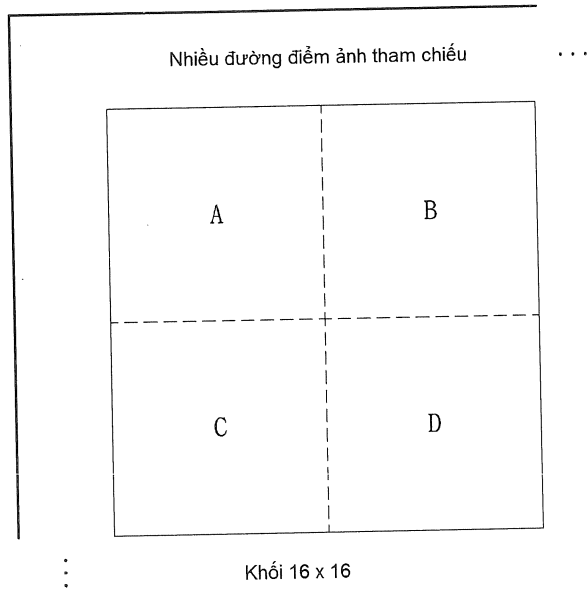
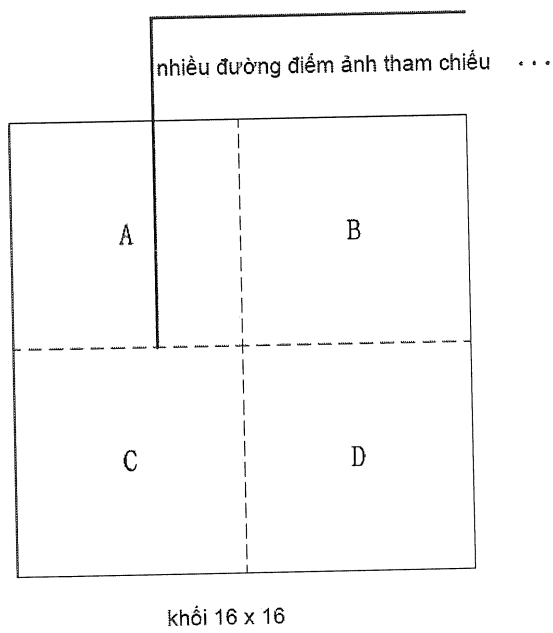
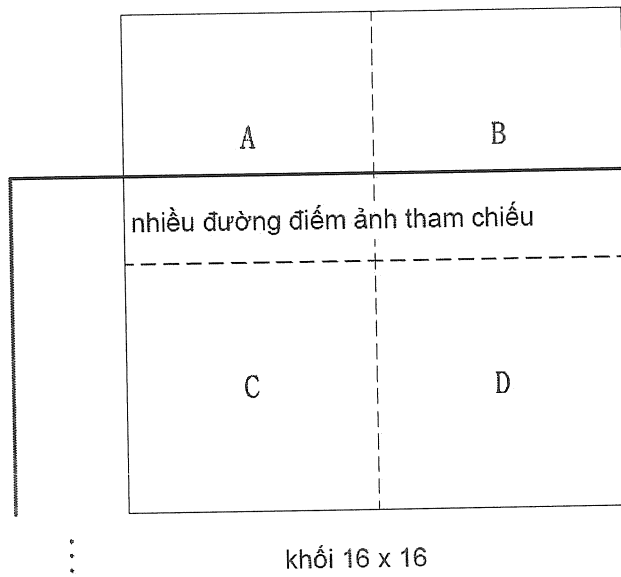
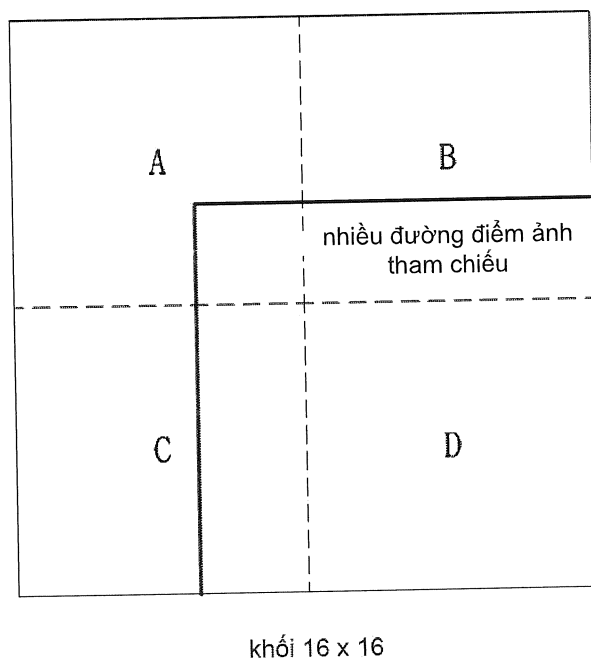


FIG.22B

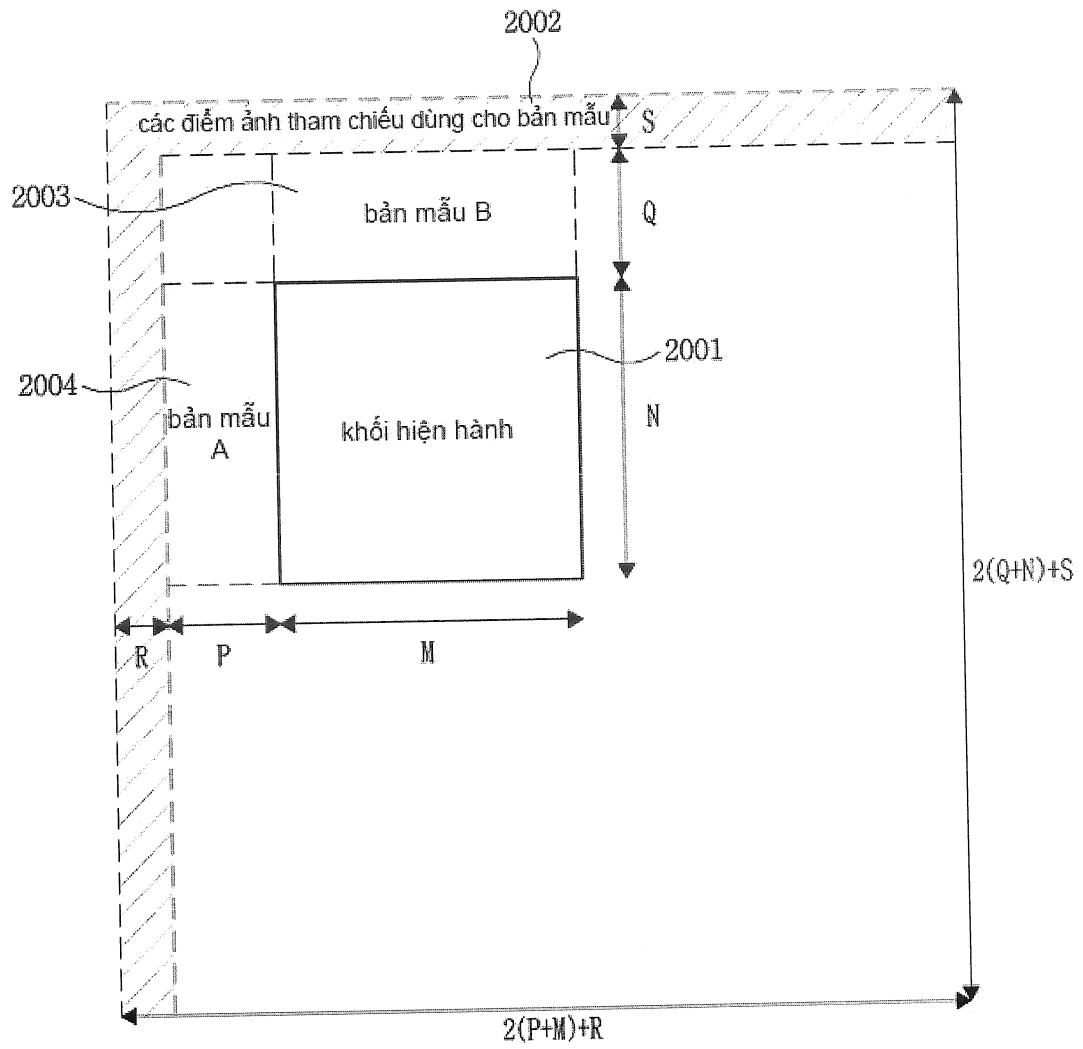


16/25

FIG.22C**FIG.22D**

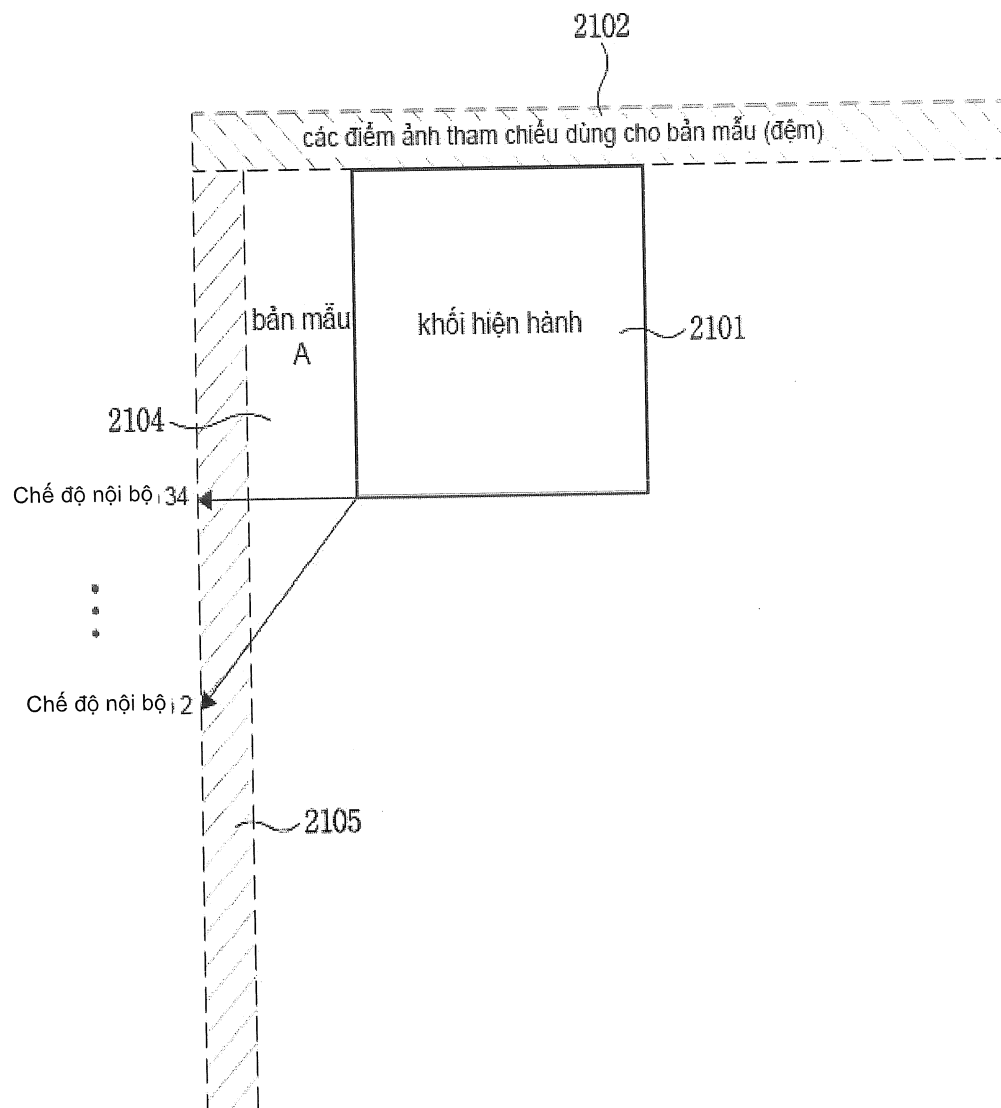
17/25

FIG.23



18/25

FIG.24



19/25

FIG.25

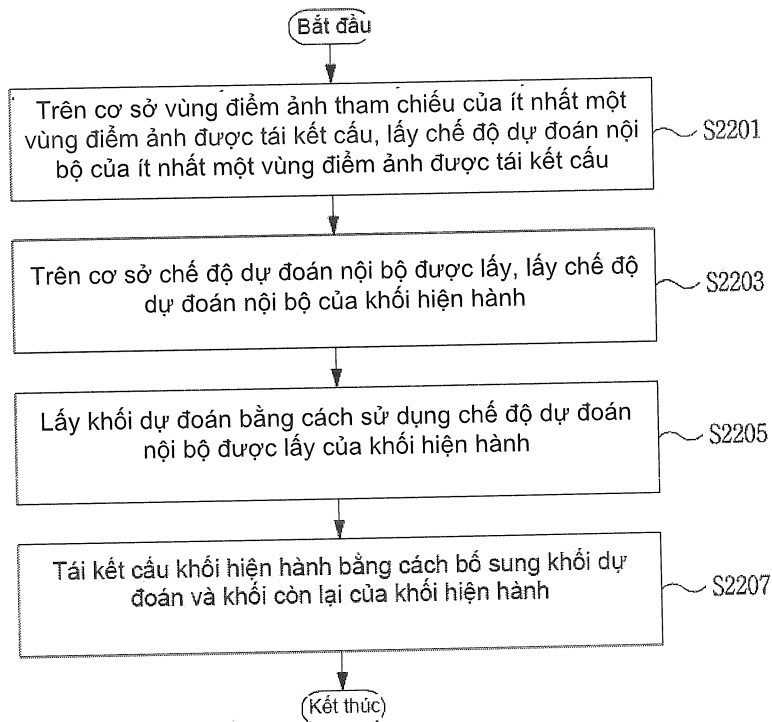
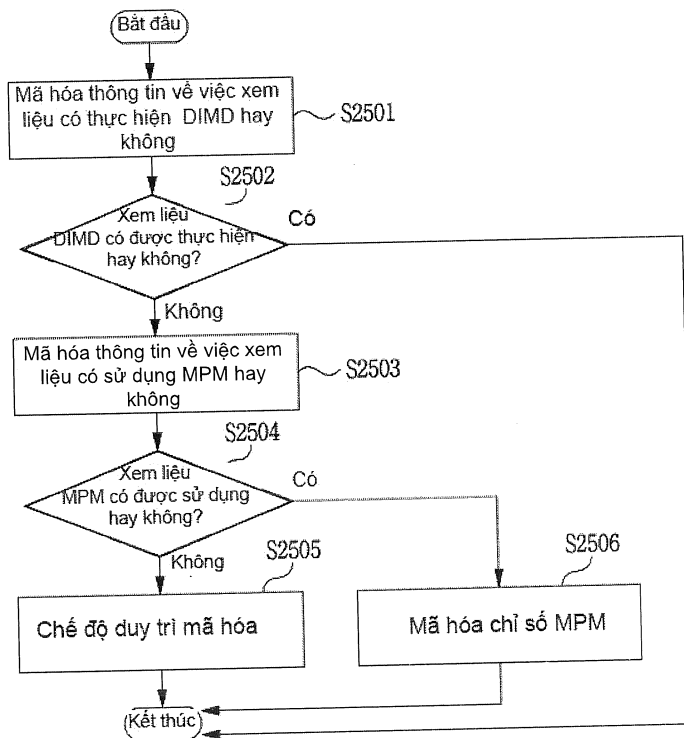


FIG.26



20/25

FIG.27

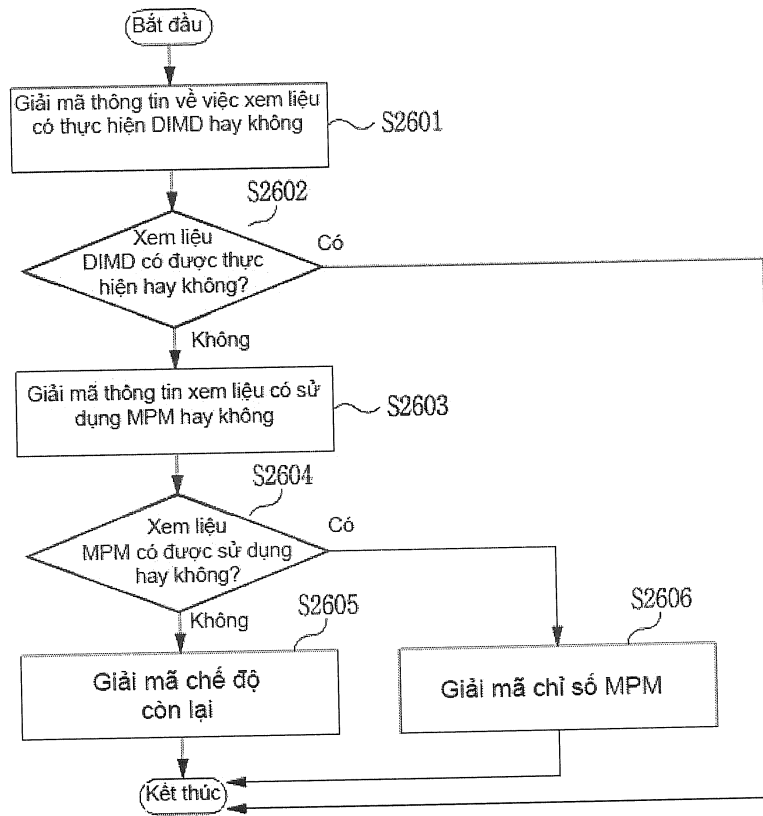
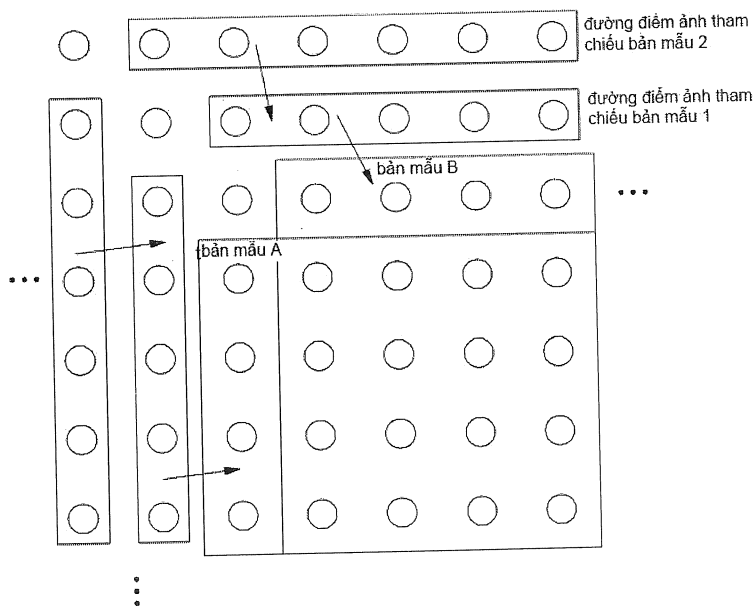
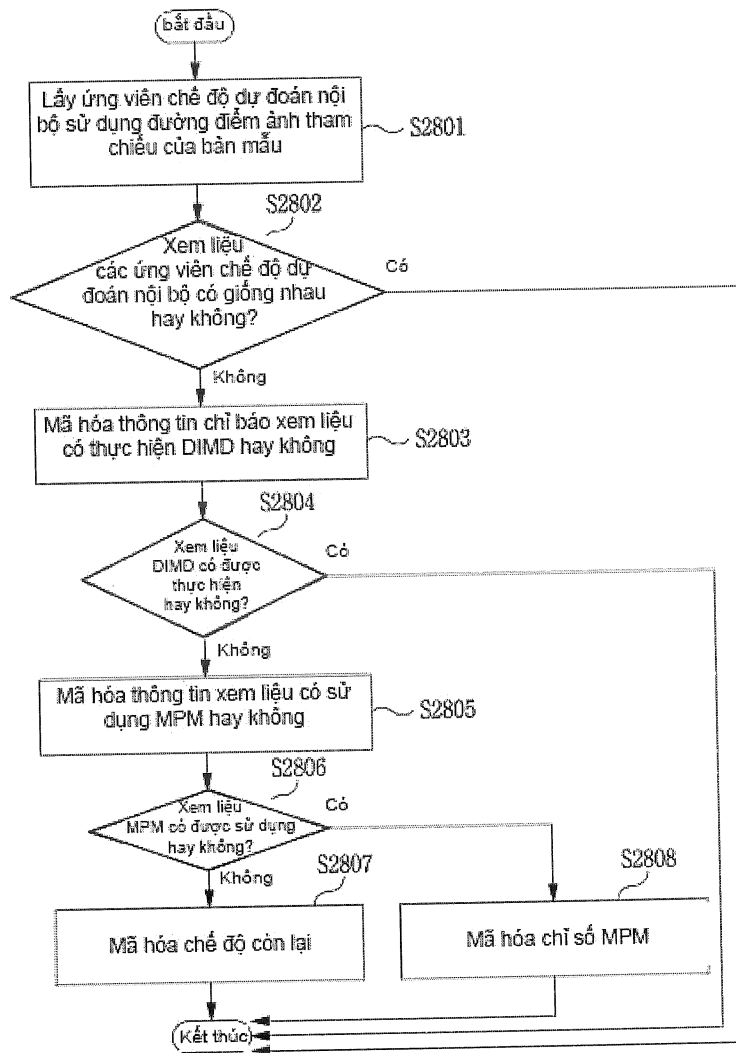


FIG.28



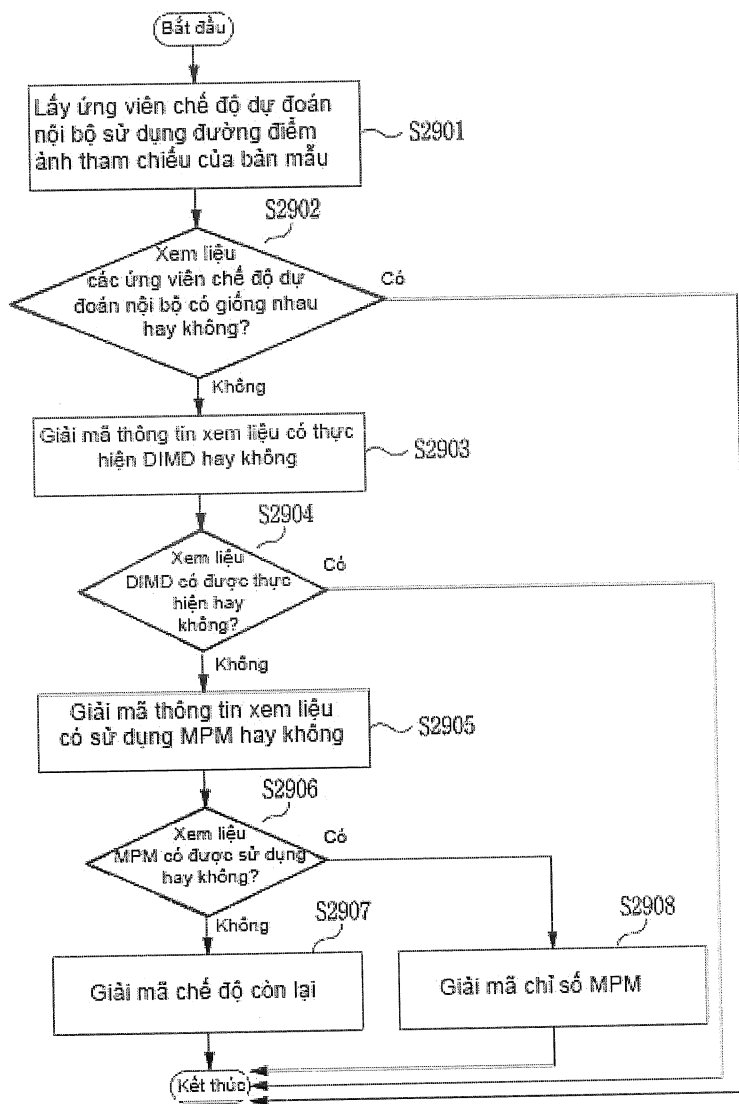
21/25

FIG.29



22/25

FIG.30



23/25

FIG.31A

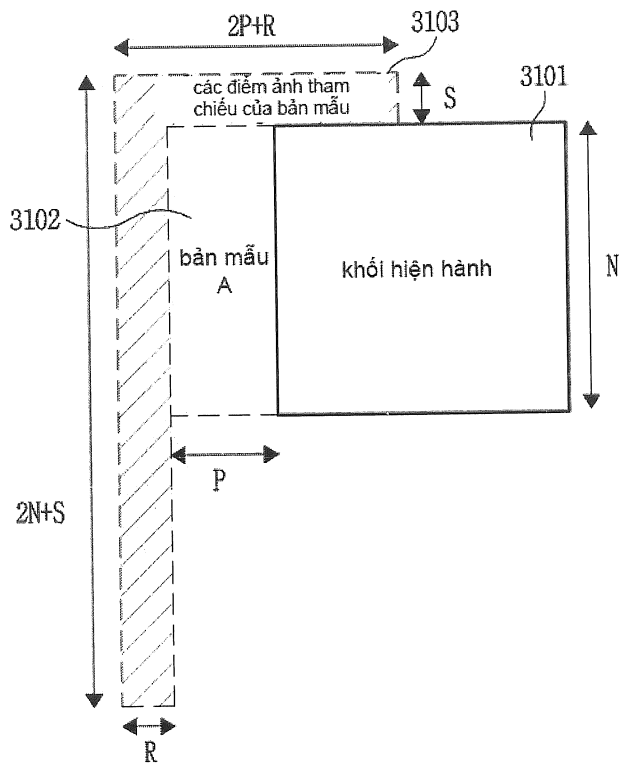
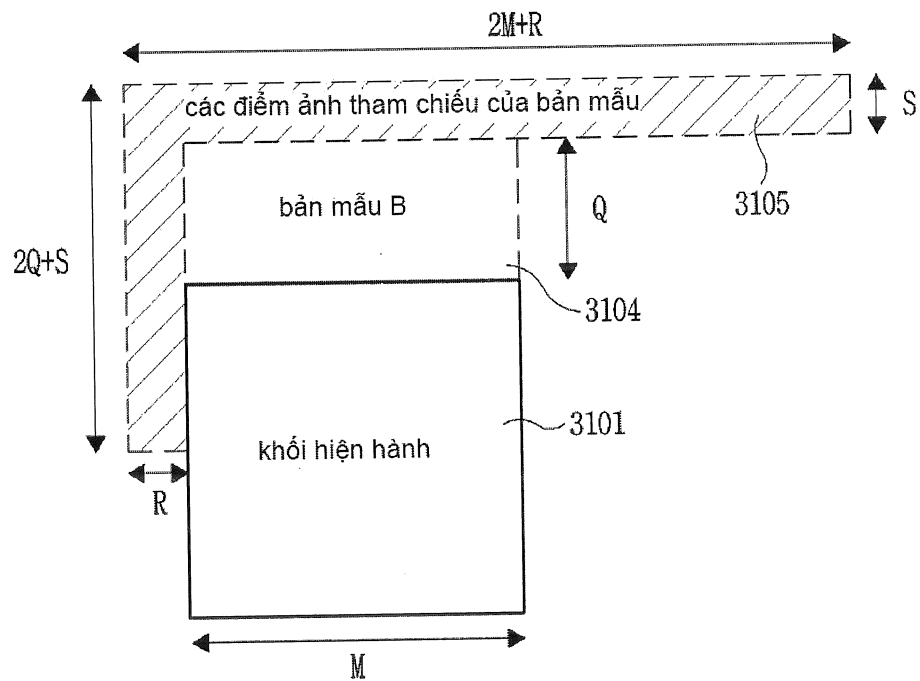


FIG.31B



24/25

FIG.32

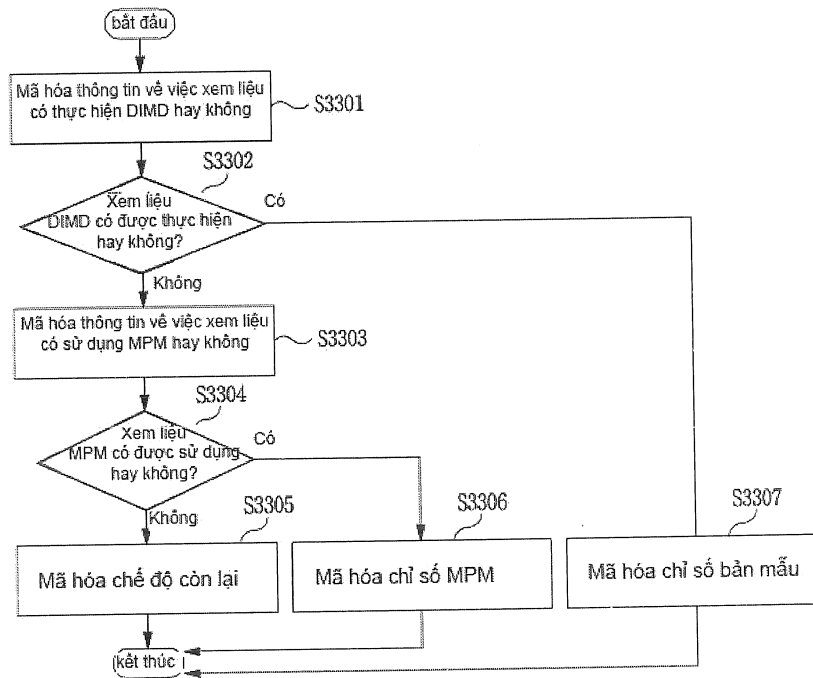
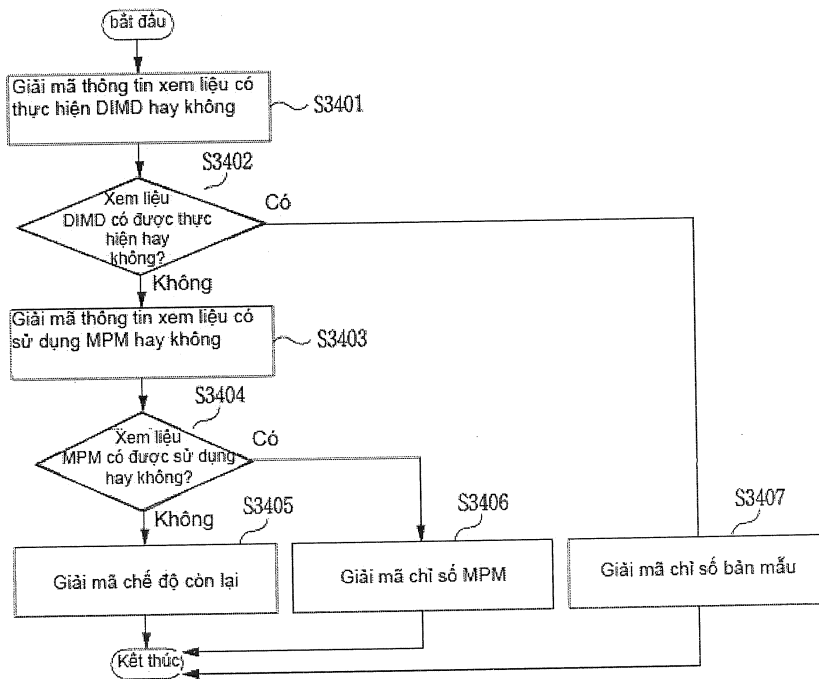


FIG.33



25/25

FIG.34

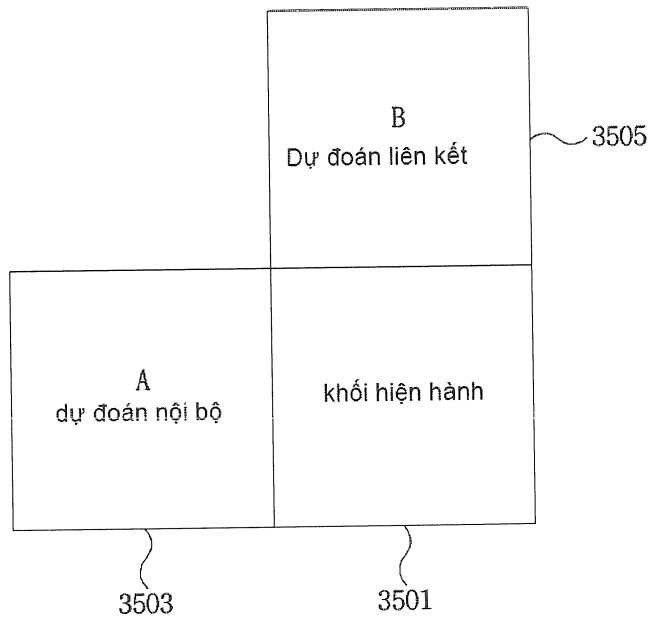


FIG.35

