



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0044491
(51)^{2020.01} H04N 19/119; H04N 19/176; H04N 19/14; H04N 19/107 (13) B

-
- (21) 1-2020-06037 (22) 29/03/2019
(86) PCT/KR2019/003737 29/03/2019 (87) WO2019/190280 03/10/2019
(30) 10-2018-0036297 29/03/2018 KR; 10-2018-0036296 29/03/2018 KR
(45) 25/04/2025 445 (43) 25/01/2021 394A
(71) INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION OF SEJONG
UNIVERSITY (KR)
209, Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05006, Republic of Korea
(72) MOON, Joo Hee (KR); WON, Dong Jae (KR); HA, Jae Min (KR); LIM, Sung Won
(KR).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA/GIẢI MÃ DỮ LIỆU VIDEO VÀ VẬT GHI ĐỌC
ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH KHÔNG KHẢ BIẾN

(21) 1-2020-06037

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa/giải mã dữ liệu video có thể xác định vùng tham chiếu là vùng được tái dựng trước liền kề về mặt không gian với khối hiện thời trên cơ sở thông tin tham chiếu để xác định vị trí của vùng tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện thời và có thể dự đoán khối hiện thời dựa vào vùng tham chiếu này.

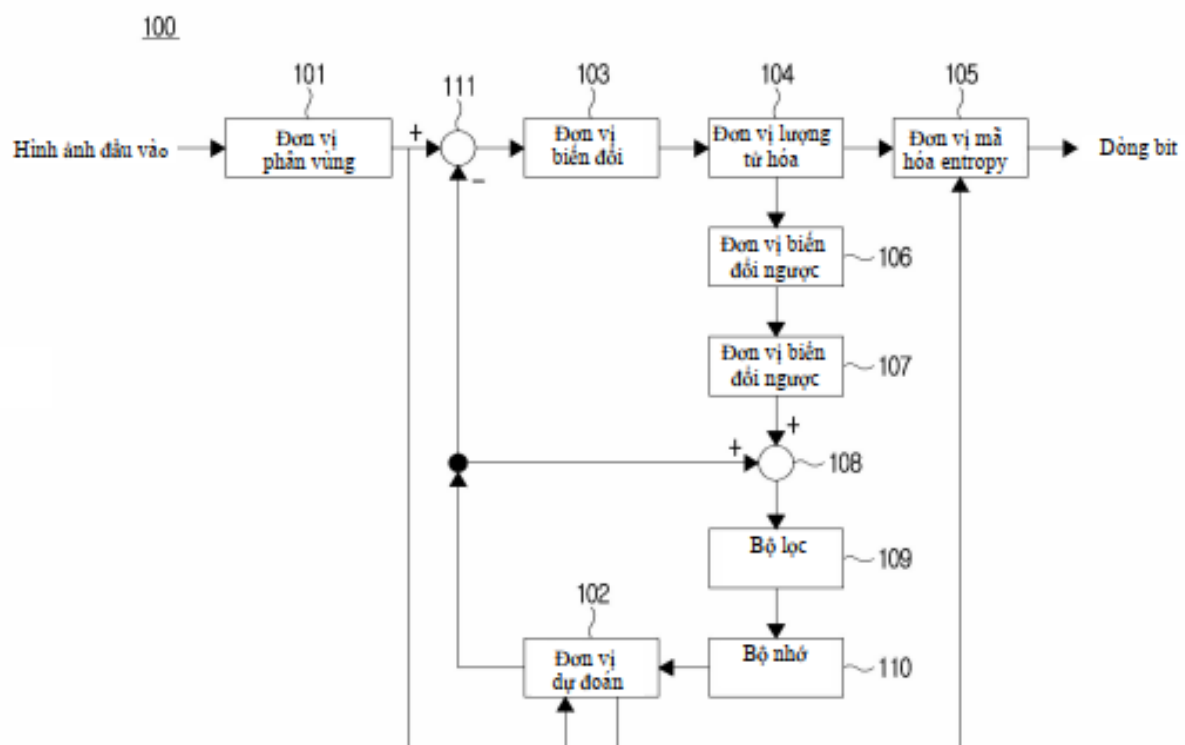


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu đối với dữ liệu đa phương tiện chẳng hạn như các hình ảnh động đang tăng nhanh trong mạng Internet. Tuy nhiên, sự phát triển của băng thông của kênh có thể không theo kịp với lượng dữ liệu đa phương tiện đang tăng lên nhanh chóng này. Theo đó, VCEG (nhóm chuyên gia mã hóa video) của ITU-T và nhóm chuyên gia hình ảnh động (MPEG) của ISO/IEC là tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế đã thiết lập tiêu chuẩn nén video HEVC (mã hóa video hiệu quả cao) phiên bản 1 vào tháng 2 năm 2014.

HEVC xác định các phương pháp chẳng hạn như dự đoán nội ảnh, dự đoán liên ảnh, biến đổi, lượng tử hóa, mã hóa entropy, và bộ lọc vòng lặp, v.v.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video. Mục đích của sáng chế nhằm đề xuất phương pháp và thiết bị dự đoán liên ảnh/nội ảnh.

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video. Mục đích của sáng chế nhằm đề xuất phương pháp và thiết bị phân vùng khối.

Mục đích của sáng chế nhằm đề xuất phương pháp và thiết bị suy ra thông tin chuyển động trong bộ giải mã.

Giải pháp kỹ thuật

Theo sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video có thể xác định thông tin tham chiếu chỉ định vị trí của vùng tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện thời, xác định vùng tham chiếu là vùng được tái dựng trước liền kề về mặt không gian với khối hiện thời, dựa vào thông tin tham chiếu này, và dự đoán khối hiện thời dựa vào vùng tham chiếu.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng tham chiếu có thể được xác định là một trong số nhiều vùng ứng viên, trong đó nhiều vùng ứng viên này có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng ứng viên thứ nhất, vùng ứng viên thứ hai, hoặc vùng ứng viên thứ ba.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng ứng viên thứ nhất có thể bao gồm vùng lân cận phía trên với khối hiện thời, vùng ứng viên thứ hai có thể bao gồm vùng lân cận bên trái với khối hiện thời, và vùng ứng viên thứ ba có thể bao gồm các vùng lân cận phía trên và bên trái với khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng ứng viên thứ nhất có thể còn bao gồm một phần vùng của vùng lân cận phía trên bên phải với khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng ứng viên thứ hai có thể còn bao gồm một phần vùng của vùng lân cận phía dưới bên trái với khối hiện thời.

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế có thể phân vùng khối hiện thời thành nhiều khối con dựa vào thông tin mã hóa của khối hiện thời, và có thể tái dựng theo trình tự nhiều khối con dựa vào mức độ ưu tiên định trước.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, thông tin mã hóa có thể bao gồm thông tin thứ nhất chỉ báo xem liệu khối hiện thời có được phân vùng hay không.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, thông tin mã hóa có thể còn bao gồm thông tin thứ hai chỉ báo hướng phân vùng của khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, khối hiện thời có thể được phân vùng thành hai theo phương ngang hoặc phương dọc, dựa vào thông tin thứ hai.

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế có thể suy ra điểm ranh giới phân vùng cho khối bằng cách sử dụng phương pháp phân vùng khối sử dụng điểm ranh giới chuyển động trong vùng được tái dựng xung quanh khối hiện thời.

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế có thể xác định thông tin chuyển động ban đầu của khối hiện thời, xác định thông tin chuyển động delta

của khối hiện thời, và cải thiện thông tin chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động delta này, và thực hiện bù chuyển động cho khối hiện thời sử dụng thông tin chuyển động được cải thiện này.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, bước xác định thông tin chuyển động delta có thể bao gồm việc xác định vùng tìm kiếm để cải thiện thông tin chuyển động, tạo ra danh mục SAD (tổng các sai phân tuyệt đối) từ vùng tìm kiếm, và cập nhật thông tin chuyển động delta dựa vào ứng viên SAD của danh mục SAD.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, danh mục SAD có thể chỉ định ứng viên SAD ở mỗi vị trí tìm kiếm trong vùng tìm kiếm.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng tìm kiếm có thể bao gồm vùng được kéo dài bởi N đường mẫu từ ranh giới của khối tham chiếu, trong đó khối tham chiếu này có thể là vùng được chỉ báo bởi thông tin chuyển động ban đầu của khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, ứng viên SAD có thể được xác định là giá trị SAD giữa khối L0 và khối L1, và giá trị SAD có thể được tính dựa vào một số mẫu trong khối L0 và khối L1.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vị trí của khối L0 có thể được xác định dựa vào vị trí của khối tham chiếu L0 cho khối hiện thời và phần bù định trước, trong đó phần bù có thể bao gồm ít nhất một trong số phần bù vô hướng hoặc phần bù có hướng.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, bước cập nhật thông tin chuyển động delta được thực hiện dựa vào kết quả so sánh giữa ứng viên SAD tham chiếu và ngưỡng định trước, trong đó ứng viên SAD tham chiếu này có thể có nghĩa là ứng viên SAD tương ứng với phần bù vô hướng.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, khi ứng viên SAD tham chiếu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, ứng viên SAD có giá trị tối thiểu trong số các ứng viên SAD trong danh mục SAD được xác định, và thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào phần bù tương ứng với ứng viên SAD được xác định.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, khi ứng viên SAD tham chiếu nhỏ hơn ngưỡng, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào tham số được tính bằng cách sử dụng tất cả hoặc một số ứng viên SAD được bao gồm trong danh mục SAD.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, việc cải thiện thông tin chuyển động ban đầu có thể được thực hiện trên cơ sở khối con có xét đến kích thước của khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, việc cải thiện thông tin chuyển động ban đầu có thể được thực hiện có chọn lọc dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, khoảng cách giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu, chế độ dự đoán liên ảnh, hướng dự đoán, hoặc độ chính xác của thông tin chuyển động.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, phương pháp và thiết bị có thể cải thiện độ chính xác của việc dự đoán thông qua sự dự đoán dựa vào khối mẫu, và cải thiện hiệu quả mã hóa.

Theo sáng chế, hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện bằng cách thực hiện dự đoán trên cơ sở khối con thông qua việc phân vùng khối thích ứng.

Theo sáng chế, phương pháp và thiết bị có thể phát hiện chính xác hơn điểm ranh giới phân vùng của khối bằng cách sử dụng điểm ranh giới chuyển động giữa các đối tượng khác nhau trong vùng được tái dựng, do đó hiệu suất nén có thể được cải thiện.

Theo sáng chế, độ chính xác của dự đoán liên ảnh có thể được cải thiện thông qua việc cải thiện thông tin chuyển động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ đơn giản hóa của thiết bị mã hóa video.

Fig.2 là sơ đồ minh họa chi tiết đơn vị phân vùng khối của thiết bị mã hóa video.

Fig.3 là sơ đồ minh họa chi tiết đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa video.

Fig.4 là sơ đồ minh họa bộ ước lượng chuyển động của đơn vị dự đoán trong thiết bị mã hóa video.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp suy ra thông tin chuyển động ứng viên trong các chế độ bỏ qua và hợp nhất.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp suy ra thông tin chuyển động ứng viên trong chế độ AMVP.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện vị trí của các khối tái dựng được sử dụng để suy ra ứng viên không gian/thời gian trong số thông tin chuyển động ứng viên trong các chế độ bỏ qua, hợp nhất, và AMVP.

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp suy ra ứng viên thời gian trong số thông tin chuyển động ứng viên trong các chế độ bỏ qua, hợp nhất, và AMVP.

Fig.9 là sơ đồ minh họa phương pháp suy ra chế độ ứng viên hai hướng được kết hợp trong số thông tin chuyển động ứng viên trong các chế độ bỏ qua và hợp nhất.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện các mẫu hình được ước lượng chuyển động được sử dụng trong bộ ước lượng chuyển động trong thiết bị mã hóa video hoặc bộ ước lượng chuyển động DMVD trong thiết bị mã hóa/giải mã video theo một phương án.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hóa thông tin phân vùng và thông tin dự đoán.

Fig.12 là lưu đồ giản lược thể hiện thiết bị giải mã video.

Fig.13 là sơ đồ minh họa đơn vị phân vùng khối của thiết bị giải mã video.

Fig.14 là sơ đồ minh họa đơn vị dự đoán của thiết bị giải mã video.

Fig.15 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã thông tin phân vùng và thông tin dự đoán.

Fig.16 là sơ đồ minh họa đơn vị phân vùng khối của thiết bị mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

Fig.17 là sơ đồ minh họa đơn vị phân vùng khối của thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.18 là sơ đồ minh họa đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

Fig.19 là sơ đồ minh họa đơn vị dự đoán của thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.20 là sơ đồ minh họa bộ ước lượng chuyển động DMVD của đơn vị dự đoán trong thiết bị mã hóa/giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.21 là sơ đồ minh họa chế độ DMVD theo một phương án của sáng chế.

Fig.22 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định khối mẫu trong vùng được tái dựng theo chế độ DMVD theo một phương án của sáng chế.

Fig.23 là sơ đồ minh họa phương pháp tìm kiếm đối với điểm ranh giới chuyển động phân vùng cho khối theo một phương án của sáng chế.

Fig.24 là sơ đồ minh họa thuật toán nhanh để tìm kiếm đối với điểm ranh giới chuyển động trên Fig.22.

Fig.25 là sơ đồ minh họa bộ phát hiện thông tin chuyển động ban đầu DMVD trong đơn vị dự đoán trong thiết bị mã hóa/giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.26 là sơ đồ minh họa phương pháp tính giá trị chi phí trên mỗi đường trong thuật toán nhanh của Fig.23.

Fig.27 là sơ đồ minh họa ví dụ về khối được chia thành hai hoặc bốn dựa vào một hoặc hai điểm ranh giới chuyển động phân vùng cho khối theo một phương án của sáng chế.

Fig.28 là sơ đồ thể hiện phương pháp tìm kiếm thông tin chuyển động chỉ sử dụng một phần vùng liên kề với khối hiện thời trong vùng được tái dựng làm mẫu dựa vào điểm ranh giới chuyển động phân vùng của Fig.23 và Fig.24.

Fig.29 là sơ đồ thể hiện phương pháp tìm kiếm thông tin chuyển động bằng cách sử dụng toàn bộ vùng liên kề với khối hiện thời trong vùng được tái dựng làm mẫu dựa vào các điểm ranh giới chuyển động phân vùng của các hình vẽ Fig.23 và Fig.24.

Fig.30 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa thông tin phân vùng và thông tin dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Fig.31 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã thông tin phân vùng và thông tin dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Fig.32 thể hiện ví dụ về việc phân vùng khối mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Fig.33 là sơ đồ minh họa bộ ước lượng chuyển động DMVD của đơn vị dự đoán trong thiết bị mã hóa/giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.35 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định độ dốc của đường ranh giới chuyển động trong vùng tìm kiếm ranh giới chuyển động của Fig.34 và phân vùng khối hiện thời.

Fig.36 là sơ đồ minh họa phương pháp lọc trong việc phân vùng khối hiện thời dọc theo đường thẳng theo một phương án của sáng chế.

Fig.37 là sơ đồ minh họa phương pháp lọc trong phân vùng khối hiện thời dọc theo đường xiên theo một phương án của sáng chế.

Fig.38 là lưu đồ để minh họa phương pháp mã hóa thông tin dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Fig.39 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã thông tin dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Fig.40 thể hiện phương pháp thực hiện dự đoán nội ảnh trong đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã video theo phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.41 thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh trên cơ sở khối con theo phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.42 thể hiện phương pháp dự đoán dựa vào việc tham chiếu các thành phần liên ảnh theo phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.43 thể hiện phương pháp xác định thông tin chuyển động delta theo phương án mà sáng chế được áp dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế có thể xác định thông tin tham chiếu chỉ định vị trí của vùng tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện thời, xác định vùng tham chiếu là vùng được tái dựng trước liền kề về mặt không gian với khối hiện thời, dựa vào thông tin tham chiếu, và dự đoán khối hiện thời dựa vào vùng tham chiếu này.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng tham chiếu có thể được xác định là một trong số nhiều vùng ứng viên, trong đó nhiều vùng ứng viên này có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng ứng viên thứ nhất, vùng ứng viên thứ hai, hoặc vùng ứng viên thứ ba.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng ứng viên thứ nhất có thể bao gồm vùng lân cận phía trên với khối hiện thời, vùng ứng viên thứ hai có thể bao gồm vùng lân cận bên trái với khối hiện thời, và vùng ứng viên thứ ba có thể bao gồm các vùng lân cận phía trên và bên trái với khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng ứng viên thứ nhất có thể còn bao gồm một phần vùng của vùng lân cận phía trên bên phải với khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng ứng viên thứ hai có thể còn bao gồm một phần vùng của vùng lân cận phía dưới bên trái với khối hiện thời.

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế có thể phân vùng khối hiện thời thành nhiều khối con dựa vào thông tin mã hóa của khối hiện thời này, và có thể tái dựng theo trình tự nhiều khối con dựa vào mức độ ưu tiên định trước.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, thông tin mã hóa có thể bao gồm thông tin thứ nhất chỉ báo xem liệu khối hiện thời có được phân vùng hay không.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, thông tin mã hóa có thể còn bao gồm thông tin thứ hai chỉ báo hướng phân vùng của khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, khối hiện thời có thể được phân vùng thành hai theo phương ngang hoặc phương dọc, dựa vào thông tin thứ hai.

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế có thể suy ra điểm ranh giới phân vùng cho khối bằng cách sử dụng phương pháp phân vùng khối sử dụng điểm ranh giới chuyển động trong vùng được tái dựng xung quanh khối hiện thời.

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế có thể xác định thông tin chuyển động ban đầu của khối hiện thời, xác định thông tin chuyển động delta

của khối hiện thời, và cải thiện thông tin chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động delta, và thực hiện bù chuyển động cho khối hiện thời sử dụng thông tin chuyển động được cải thiện này.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, bước xác định thông tin chuyển động delta có thể bao gồm việc xác định vùng tìm kiếm để cải thiện thông tin chuyển động, tạo ra danh mục SAD (tổng các sai phân tuyệt đối) từ vùng tìm kiếm, và cập nhật thông tin chuyển động delta dựa vào ứng viên SAD của danh mục SAD.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, danh mục SAD có thể chỉ định ứng viên SAD ở mỗi vị trí tìm kiếm trong vùng tìm kiếm.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vùng tìm kiếm có thể bao gồm vùng được kéo dài bởi N đường mẫu từ ranh giới của khối tham chiếu, trong đó khối tham chiếu có thể là vùng được chỉ báo bởi thông tin chuyển động ban đầu của khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, ứng viên SAD có thể được xác định là giá trị SAD giữa khối L0 và khối L1, và giá trị SAD có thể được tính dựa vào một số mẫu trong các khối L0 và L1.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, vị trí của khối L0 có thể được xác định dựa vào vị trí của khối tham chiếu L0 cho khối hiện thời và phần bù định trước, trong đó phần bù có thể bao gồm ít nhất một trong số phần bù vô hướng hoặc phần bù có hướng.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, bước cập nhật thông tin chuyển động delta được thực hiện dựa vào kết quả so sánh giữa ứng viên SAD tham chiếu và ngưỡng định trước, trong đó ứng viên SAD tham chiếu có thể có nghĩa là ứng viên SAD tương ứng với phần bù vô hướng.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, khi ứng viên SAD tham chiếu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, ứng viên SAD có giá trị tối thiểu trong số các ứng viên SAD trong danh mục SAD được xác định, và thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào phần bù tương ứng với ứng viên SAD được xác định này.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, khi ứng viên SAD tham chiếu nhỏ hơn ngưỡng, thì thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào tham số được tính bằng cách sử dụng tất cả hoặc một số ứng viên SAD được bao gồm trong danh mục SAD.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, việc cải thiện thông tin chuyển động ban đầu có thể được thực hiện trên cơ sở khối con có xét đến kích thước của khối hiện thời.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã video theo sáng chế, việc cải thiện thông tin chuyển động ban đầu có thể được thực hiện có chọn lọc dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, khoảng cách giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu, chế độ dự đoán liên ảnh, hướng dự đoán, hoặc độ chính xác của thông tin chuyển động.

Các phương án thực hiện sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ được kèm phần bộc lộ sáng chế sao cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế có thể dễ dàng thực hiện sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện dưới các dạng khác nhau, và có thể giới hạn ở các phương án làm ví dụ được minh họa ở đây. Ngoài ra, trên các hình vẽ, để minh họa rõ sáng chế, các phần không liên quan đến bản mô tả được bỏ qua. Trên các hình vẽ, các số tham chiếu giống nhau được ký hiệu với các phần tương tự xuyên suốt bản mô tả.

Cần hiểu rằng khi một phần tử được gọi là "được nói với" phần tử khác, phần tử này có thể ở ngay trên, được nói với phần tử khác, hoặc một hoặc nhiều phần tử xen kẽ có thể có mặt.

Trong toàn bộ bản mô tả, có nghĩa là phần tử nhất định bao gồm phần tử khác không loại trừ các bộ phận khác, mà có nghĩa là các bộ phận khác này có thể còn được bao gồm trừ khi được nêu cụ thể khác đi.

Cần hiểu rằng, mặc dù các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và v.v. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các phần tử khác nhau, các phần tử này sẽ không bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này được sử dụng để phân biệt một phần tử này với phần tử khác.

Ngoài ra, theo các phương án về thiết bị và phương pháp như được mô tả trong sáng chế, một số thành phần của thiết bị hoặc một số bước của phương pháp có thể được bỏ qua. Một số thành phần của thiết bị hoặc một số bước của phương pháp có thể thay đổi về mặt thứ tự sắp xếp. Ngoài ra, một số thành phần của thiết bị hoặc một số bước của phương pháp có thể được thay thế với các bộ phận khác hoặc các bước khác.

Ngoài ra, một số thành phần hoặc một số bước của phương án thứ nhất của sáng chế có thể được thêm vào phương án thứ hai của sáng chế, hoặc có thể thay thế một số thành phần hoặc một số bước của phương án thứ hai.

Ngoài ra, các thành phần được thể hiện trong phương án của sáng chế được thể hiện độc lập để biểu diễn các chức năng đặc trưng khác nhau. Điều này không có nghĩa là mỗi trong số các thành phần sẽ cấu thành phần cứng hoặc phần mềm một cách riêng rẽ. Nghĩa là, mỗi trong số các thành phần được mô tả riêng rẽ để thuận tiện cho việc mô tả. Ít nhất hai thành phần có thể được kết hợp thành một thành phần, hoặc một thành phần có thể được chia thành nhiều thành phần. Phương án trong đó ít nhất hai thành phần được kết hợp thành một thành phần và phương án trong đó một thành phần được chia thành nhiều thành phần có thể được bao gồm trong phạm vi của sáng chế miễn là chúng không mâu thuẫn với nguyên lý của sáng chế.

Sau đây, các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được minh họa chi tiết hơn với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả sáng chế, các phần mô tả lặp lại về các thành phần giống nhau sẽ được bỏ qua.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện giản lược cấu hình của thiết bị mã hóa video. Thiết bị mã hóa video này được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video. Thiết bị mã hóa video có thể bao gồm đơn vị phân vùng khối, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, đơn vị lượng tử hóa, đơn vị mã hóa entropy, đơn vị giải lượng tử hóa, đơn vị biến đổi ngược, bộ cộng, bộ lọc vòng lặp, bộ nhớ, và bộ trừ.

Đơn vị phân vùng khối 101 phân vùng từ khối mã hóa có kích thước tối đa (sau đây được gọi là khối mã hóa tối đa) thành khối mã hóa có kích thước tối thiểu (sau đây được gọi là khối mã hóa tối thiểu). Có các phương pháp phân vùng khối khác nhau. Phân vùng cây tứ phân (sau đây được gọi là phân vùng QT) phân vùng khối mã hóa hiện thời thành bốn khối có cùng kích thước. Phân vùng cây nhị phân (sau đây được gọi là phân vùng BT) phân vùng khối mã hóa thành hai khối có cùng kích thước theo phương ngang

hoặc phương dọc. Có các phương pháp phân vùng khác nhau khác với phương pháp phân vùng QT và BT. Ngoài ra, các phương pháp phân vùng khác nhau có thể được áp dụng đồng thời.

Fig.2 thể hiện lưu đồ vận hành của đơn vị phân vùng khối trong thiết bị mã hóa video. Như phương pháp phân vùng khối có độ sâu cao hơn, một trong số phân vùng QT 201 và phân vùng BT 203 có thể được lựa chọn. Khi phân vùng QT được thực hiện trên khối có độ sâu cao hơn này, khối hiện thời có thể được xác định bằng cách tạo ra khối có độ sâu thấp hơn thông qua việc chia khối có độ sâu cao hơn thành bốn 202. Khi phân vùng BT được thực hiện trên khối có độ sâu cao hơn, khối hiện thời có thể được xác định bằng cách tạo ra khối có độ sâu thấp hơn thông qua việc chia khối có độ sâu cao hơn thành hai 204.

Đơn vị dự đoán 102 tạo ra khối dự đoán của khối gốc hiện thời bằng cách sử dụng các điểm ảnh liên kề với khối (sau đây được gọi là khối dự đoán) để được dự đoán hiện thời hoặc các điểm ảnh trong hình ảnh tham chiếu mà đã được mã hóa/giải mã. Một hoặc nhiều khối dự đoán có thể được tạo ra trong khối mã hóa. Khi có một khối dự đoán trong khối mã hóa, khối dự đoán này có cùng hình dạng với khối mã hóa. Sự dự đoán tín hiệu video bao gồm nhiều hơn trong số dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh. Trong dự đoán nội ảnh, khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng các điểm ảnh lân cận với khối hiện thời. Trong dự đoán liên ảnh, khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng khối mà tương tự nhất với khối hiện thời trong hình ảnh tham chiếu mà đã được mã hóa/giải mã. Sau đó, khối dự đoán có thể được xác định là sự chênh lệch giữa khối gốc và khối dự đoán. Khối dự đoán này có thể trải qua các kỹ thuật khác nhau chẳng hạn như tối ưu hóa giữa tốc độ-biến dạng (RDO) để xác định chế độ dự đoán tối ưu của khối dự đoán. Công thức tính chi phí RDO là tương tự như trong phương trình 1.

【Phương trình 1】

$$J(\Phi, \lambda) = D(\Phi) + \lambda R(\Phi)$$

D, R, và J lần lượt chỉ báo tổn thất do lượng tử hóa, tốc độ của dòng được nén, và chi phí RD. Φ là chế độ mã hóa. λ là nhân tử Lagrange, và được sử dụng làm hệ số hiệu chỉnh tỷ lệ để so khớp đơn vị số lượng lỗi với đơn vị số lượng bit. Để lựa chọn chế độ mã hóa tối ưu trong quy trình mã hóa, J khi chế độ mã hóa tối ưu được áp dụng, nghĩa

là, giá trị chi phí RD phải nhỏ hơn khi các chế độ mã hóa khác được áp dụng. Giá trị chi phí RD được tính trong khi xem xét đồng thời tốc độ bit và lỗi.

Fig.3 là lưu đồ minh họa lưu đồ vận hành trong đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa video. Khi thực hiện dự đoán nội ảnh sử dụng thông tin gốc và thông tin tái dựng (301), chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu cho mỗi chế độ dự đoán được xác định bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD (302), và sự dự đoán được tạo ra. Khi thực hiện dự đoán liên ảnh bằng cách sử dụng thông tin tái dựng (303), giá trị chi phí RD được tính cho chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, và chế độ AMVP. Bộ phát hiện ứng viên hợp nhất 304 tạo cấu hình tập hợp thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất. Trong số tập hợp thông tin chuyển động ứng viên này, thông tin chuyển động tối ưu được xác định bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD (305). Bộ phát hiện ứng viên AMVP 306 tạo cấu hình tập hợp thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP. Việc ước lượng chuyển động được thực hiện bằng cách sử dụng tập hợp thông tin chuyển động ứng viên để xác định thông tin chuyển động tối ưu (307). Khối dự đoán được tạo ra bằng cách thực hiện bù chuyển động sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định trong mỗi chế độ (308).

Fig.4 minh họa lưu đồ vận hành của bộ ước lượng chuyển động của đơn vị dự đoán trong thiết bị mã hóa video. Điểm bắt đầu ước lượng chuyển động trong hình ảnh được tái dựng được xác định bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ứng viên của chế độ AMVP (401). Trong trường hợp này, điểm bắt đầu ước lượng chuyển động có thể không được xác định bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ứng viên AMVP (nghĩa là, thông tin này dành cho bộ dự đoán vector chuyển động). Tuy nhiên, việc ước lượng chuyển động có thể được bắt đầu tại điểm bắt đầu tùy ý đặt trước. Độ chính xác tối đa/tối thiểu của việc tìm kiếm (N, M) của vector chuyển động để ước lượng chuyển động được xác định (402), và mẫu hình được ước lượng chuyển động với độ chính xác của ước lượng hiện thời N được xác định, và ước lượng chuyển động được thực hiện (403). Ở đây, Fig.10 được tham chiếu đến cho mẫu hình được ước lượng chuyển động. Fig.10 thể hiện các ví dụ về bốn mẫu hình được ước lượng chuyển động. Điểm ảnh được đánh dấu là R trong mỗi ví dụ có nghĩa là điểm ảnh hiện đang được ước lượng. Điểm ảnh được đánh dấu là S1 đề cập đến điểm ảnh mà nằm trong bước dự đoán chuyển động thứ nhất đối với mỗi mẫu hình trong số các điểm ảnh liên kề với điểm ảnh R. Điểm ảnh được đánh dấu là S2 đề cập đến các điểm ảnh liên kề của mẫu hình giống nhau với điểm ảnh

có giá trị chi phí ước lượng chuyển động nhỏ nhất trong số các điểm ảnh S1. Theo cách này, bước ước lượng chuyển động có thể được thực hiện lặp lại đến điểm SL ($L=1, 2, \dots$). Sau khi thực hiện ước lượng chuyển động, độ chính xác của việc ước lượng chuyển động hiện thời N được xác định (404). Khi độ chính xác N được xác định trở nên nhỏ hơn độ chính xác của ước lượng tối thiểu M, thông tin chuyển động tối ưu tương ứng với độ chính xác hiện thời được xác định làm thông tin chuyển động tối ưu của khối hiện thời, và lưu đồ này được hoàn thành. Theo cách khác, lưu đồ quay lại bước 403 và quy trình ở trên được lặp lại.

Sự dự đoán liên ảnh được mô tả ở trên có thể được bao gồm ba chế độ (chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP). Mỗi chế độ dự đoán thu được khối dự đoán của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động (thông tin hướng dự đoán, thông tin hình ảnh tham chiếu, vector chuyển động), và chế độ dự đoán bổ sung sử dụng thông tin chuyển động có thể có mặt.

Chế độ bỏ qua xác định thông tin dự đoán tối ưu bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của vùng được tái dựng trước. Nhóm ứng viên thông tin chuyển động được tạo cấu hình trong vùng được tái dựng, và khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng ứng viên có giá trị chi phí RD thấp nhất trong số nhóm ứng viên làm thông tin dự đoán. Ở đây, phương pháp tạo cấu hình nhóm ứng viên thông tin chuyển động là tương tự như phương pháp tạo cấu hình nhóm ứng viên thông tin chuyển động trong chế độ hợp nhất được mô tả dưới đây và do đó các phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Chế độ hợp nhất là tương tự với chế độ bỏ qua ở chỗ thông tin dự đoán tối ưu được xác định bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của vùng được tái dựng trước. Tuy nhiên, trong chế độ bỏ qua, thông tin chuyển động cho phép lỗi dự đoán bằng 0 được tìm kiếm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động, trong khi trong chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động cho phép lỗi dự đoán khác 0 được tìm kiếm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động. Theo cách tương tự với chế độ bỏ qua, trong chế độ hợp nhất, nhóm ứng viên thông tin chuyển động được tạo cấu hình trong vùng được tái dựng, và khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng ứng viên có giá trị chi phí RD thấp nhất trong số nhóm ứng viên làm thông tin dự đoán.

Fig.5 thể hiện phương pháp tạo ra nhóm ứng viên thông tin chuyển động trong chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất. Lượng các ứng viên thông tin chuyển động tối đa có

thể được xác định bằng nhau trong thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video. Lượng thông tin có thể được truyền trước trong tiêu đề cao hơn của thiết bị mã hóa video (tiêu đề cao hơn có nghĩa là các tham số được truyền từ lớp cao hơn của khối chẳng hạn như lớp tham số video, lớp tham số trình tự, và lớp tham số hình ảnh). Trong phần mô tả của bước S501 và bước S502, chỉ khi khối ứng viên không gian và khối ứng viên thời gian được mã hóa theo chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chuyển động được suy ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tương ứng được bao gồm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động. Trong bước S501, 4 ứng viên trong số 5 khối ứng viên không gian xung quanh khối hiện thời được lựa chọn trong cùng hình ảnh. Fig.7 được tham chiếu đến cho vị trí của ứng viên không gian. Vị trí của mỗi ứng viên có thể được thay đổi với khối bất kỳ trong vùng được tái dựng. Ứng viên không gian được xem xét theo thứ tự A_1, A_2, A_3, A_4 , và A_5 , và thông tin chuyển động của khối ứng viên không gian khả dụng thứ nhất được xác định làm ứng viên không gian. Khi có thông tin chuyển động trùng lặp, chỉ thông tin chuyển động của ứng viên có mức độ ưu tiên cao được xem xét. Trong bước S502, một ứng viên trong số hai khối ứng viên thời gian được lựa chọn. Fig.7 được tham chiếu đến cho vị trí của ứng viên thời gian. Vị trí của mỗi ứng viên được xác định dựa vào khối ở cùng vị trí trong hình ảnh được sắp xếp làm vị trí của khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời. Ở đây, thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video có thể thiết lập hình ảnh được sắp xếp trong số các hình ảnh được tái dựng có các điều kiện giống nhau. Nó được xem xét theo thứ tự các khối B_1 và B_2 , và thông tin chuyển động của khối ứng viên khả dụng thứ nhất được xác định làm ứng viên thời gian. Fig.8 được tham chiếu đến cho phương pháp xác định thông tin chuyển động của ứng viên thời gian. Thông tin chuyển động của mỗi trong số các khối ứng viên B_1 và B_2 trong hình ảnh được sắp xếp chỉ báo khối dự đoán trong hình ảnh tham chiếu B. (Tuy nhiên, hình ảnh tham chiếu của mỗi khối ứng viên có thể là khác nhau. Trong phần mô tả này, tất cả các hình ảnh tham chiếu được gọi là hình ảnh tham chiếu B cho thuận tiện). Tỷ lệ khoảng cách giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu A với khoảng cách giữa hình ảnh được sắp xếp và hình ảnh tham chiếu B được tính. Vector chuyển động của khối ứng viên được chia tỷ lệ theo tỷ lệ được tính này để xác định vector chuyển động của thông tin chuyển động ứng viên thời gian. Phương trình 2 đề cập đến phương trình chia tỷ lệ.

【Phương trình 2】

$$MV_{scale} = \left(\left(\left(TB \times \frac{2^{14} + (TD \gg 1)}{TD} + 2^5 \right) \gg 6 \right) \times MV + (2^7 - 1) \right) \gg 2^3$$

MV biểu thị vector chuyển động của thông tin chuyển động khối ứng viên thời gian, MV_{scale} biểu thị vector chuyển động được chia tỷ lệ, TB biểu thị khoảng cách thời gian giữa hình ảnh được sắp xếp và hình ảnh tham chiếu B, và TD biểu thị khoảng cách thời gian giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu A. Ngoài ra, hình ảnh tham chiếu A và hình ảnh tham chiếu B có thể là hình ảnh tham chiếu giống nhau. Vector chuyển động được chia tỷ lệ này được xác định làm vector chuyển động của ứng viên thời gian, và thông tin hình ảnh tham chiếu của thông tin chuyển động ứng viên thời gian được xác định làm hình ảnh tham chiếu của hình ảnh hiện thời, nhờ đó suy ra thông tin chuyển động của ứng viên thời gian. Bước S503 được thực hiện chỉ khi lượng các ứng viên thông tin chuyển động tối đa không thỏa mãn trong các bước S501 và S502. Bước S503 này để bổ sung ứng viên thông tin chuyển động hai hướng mới là sự kết hợp của các ứng viên thông tin chuyển động được suy ra từ bước trước đó. Ứng viên thông tin chuyển động hai hướng đề cập đến sự kết hợp ứng viên mới trong số thông tin chuyển động theo hướng lùi hoặc hướng tiến được suy ra trước đó. Bảng trên Fig.9 thể hiện mức độ ưu tiên của các kết hợp ứng viên thông tin chuyển động hai hướng. Ngoài các kết hợp trong bảng này, các kết hợp bổ sung có thể có mặt. Bảng này thể hiện một ví dụ. Khi lượng các ứng viên thông tin chuyển động tối đa không thỏa mãn ngay cả khi ứng viên thông tin chuyển động hai hướng được sử dụng, bước S504 được thực hiện. Trong bước S504, lượng các ứng viên thông tin chuyển động tối đa được thỏa mãn bằng cách trộn vector chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động với vector chuyển động không và thay đổi hình ảnh tham chiếu dựa vào hướng dự đoán.

Trong chế độ AMVP, thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua sự ước lượng chuyển động đối với mỗi hình ảnh tham chiếu dựa vào hướng dự đoán. Ở đây, hướng dự đoán có thể là đơn hướng bao gồm chỉ một hướng trong số các hướng lùi/tiến hoặc có thể là hai hướng bao gồm cả hướng lùi và hướng tiến. Khối dự đoán được tạo ra bằng cách thực hiện bù chuyển động sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua việc ước lượng chuyển động. Ở đây, nhóm ứng viên thông tin chuyển động để ước lượng chuyển động được suy ra cho mỗi hình ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán. Nhóm ứng viên thông tin chuyển động được sử dụng làm điểm bắt đầu để ước

lượng chuyển động. Fig.6 có thể được tham chiếu đến cho phương pháp suy ra nhóm ứng viên thông tin chuyển động để ước lượng chuyển động trong chế độ AMVP.

Lượng các ứng viên thông tin chuyển động tối đa có thể được xác định bằng nhau trong thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video. Lượng thông tin có thể được truyền trước trong tiêu đề cao hơn của thiết bị mã hóa video. Chỉ khi khối ứng viên không gian và khối ứng viên thời gian đã được mã hóa theo chế độ dự đoán liên ảnh trong phần mô tả của bước S601 và bước S602, thì thông tin chuyển động được suy ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tương ứng được bao gồm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động. Trong bước S601, không giống với phần mô tả của bước S501 trên Fig.5, số lượng các ứng viên không gian được suy ra (hai) có thể thay đổi, và mức độ ưu tiên để lựa chọn các ứng viên không gian cũng có thể thay đổi. Phần mô tả còn lại là giống như phần mô tả của bước S501. Phần mô tả của bước S602 là giống như phần mô tả của bước S502. Trong bước S603, khi có thông tin chuyển động trùng lặp trong số các ứng viên được suy ra cho đến bước này, thì thông tin chuyển động trùng lặp này được loại bỏ. Bước S604 là giống như phần mô tả của bước S504. Ứng viên thông tin chuyển động có giá trị chi phí RD tối thiểu trong số các ứng viên thông tin chuyển động được suy ra theo cách này được lựa chọn làm ứng viên thông tin chuyển động tối ưu, và thông tin chuyển động tối ưu của chế độ AMVP thu được thông qua quy trình ước lượng chuyển động dựa vào thông tin chuyển động tương ứng.

Đơn vị biến đổi 103 tạo ra khối biến đổi bằng cách biến đổi khối dư của sự chênh lệch giữa khối gốc và khối dự đoán. Khối biến đổi là đơn vị nhỏ nhất được sử dụng cho quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Đơn vị biến đổi biến đổi tín hiệu dư thành vùng tần số để tạo ra khối biến đổi có các hệ số biến đổi. Các phương pháp biến đổi khác nhau có thể bao gồm, chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (DCT), biến đổi sin rời rạc (DS), và KLT (biến đổi Karhunen Loeve) có thể được sử dụng làm phương pháp biến đổi tín hiệu dư thành vùng tần số. Dựa vào phương pháp này, hệ số biến đổi được tạo ra bằng cách biến đổi tín hiệu dư thành vùng tần số. Để sử dụng thuận tiện phương pháp biến đổi, phép toán ma trận được thực hiện bằng cách sử dụng vectơ cơ sở. Phụ thuộc vào chế độ dự đoán trong đó khối dự đoán được mã hóa, các phương pháp biến đổi có thể cùng được sử dụng trong phép toán ma trận này. Ví dụ, khi thực hiện dự đoán nội ảnh, biến đổi cosin rời rạc có thể được sử dụng theo phương ngang và biến đổi sin rời rạc có thể được sử dụng theo phương dọc, dựa vào chế độ dự đoán.

Đơn vị lượng tử hóa 104 lượng tử hóa khối biến đổi để tạo ra khối biến đổi được lượng tử hóa. Nghĩa là, đơn vị lượng tử hóa lượng tử hóa các hệ số biến đổi của khối biến đổi được tạo ra từ đơn vị biến đổi 103 để tạo ra khối biến đổi được lượng tử hóa có các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Lượng tử hóa ngưỡng đồng nhất vùng chết (DZUTQ) hoặc ma trận có trọng số lượng tử hóa có thể được sử dụng làm phương pháp lượng tử hóa. Tuy nhiên, các phương pháp lượng tử hóa khác nhau chẳng hạn như lượng tử hóa được cải thiện có thể được sử dụng.

Trong phần mô tả ở trên, được minh họa và mô tả rằng thiết bị mã hóa video bao gồm đơn vị biến đổi và đơn vị lượng tử hóa. Tuy nhiên, đơn vị biến đổi và đơn vị lượng tử hóa có thể được bao gồm tùy ý trong đó. Nghĩa là, thiết bị mã hóa video có thể biến đổi khối dư để tạo ra khối biến đổi và có thể không thực hiện quy trình lượng tử hóa. Ngoài ra, thiết bị mã hóa video có thể không biến đổi khối dư thành hệ số tần số mà có thể chỉ thực hiện quy trình lượng tử hóa. Ngoài ra, thiết bị mã hóa video có thể không thực hiện cả quy trình biến đổi và quy trình lượng tử hóa. Mặc dù thiết bị mã hóa video không thực hiện quy trình biến đổi và/hoặc quy trình lượng tử hóa, đầu vào của khối với đầu vào của đơn vị mã hóa entropy thường được gọi là 'khối biến đổi được lượng tử hóa'.

Đơn vị mã hóa entropy 105 mã hóa khối biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra dòng bit. Nghĩa là, đơn vị mã hóa entropy mã hóa các hệ số của khối biến đổi được lượng tử hóa được xuất ra từ đơn vị lượng tử hóa bằng cách sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau chẳng hạn như phương pháp mã hóa entropy. Đơn vị mã hóa entropy 105 tạo ra và xuất ra dòng bit bao gồm thông tin bổ sung (ví dụ, thông tin về chế độ dự đoán (thông tin về chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin chuyển động hoặc thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được xác định bởi đơn vị dự đoán), hệ số lượng tử hóa, v.v.) cần để giải mã khối tương ứng trong thiết bị giải mã video được mô tả sau đây.

Đơn vị giải lượng tử hóa 106 tái dựng khối biến đổi được giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện phương pháp lượng tử hóa được sử dụng để lượng tử hóa trên khối biến đổi được lượng tử hóa theo hướng ngược lại.

Đơn vị biến đổi ngược 107 tái dựng khối dư bằng cách biến đổi ngược khối biến đổi được giải lượng tử hóa sử dụng phương pháp giống với phương pháp được sử dụng

để biến đổi. Nghĩa là, phương pháp biến đổi được sử dụng trong đơn vị biến đổi được thực hiện ngược lại.

Trong phần mô tả ở trên, đơn vị giải lượng tử hóa và đơn vị biến đổi ngược có thể thực hiện giải lượng tử hóa và biến đổi ngược bằng cách sử dụng lần lượt phương pháp lượng tử hóa và phương pháp biến đổi được sử dụng trong đơn vị lượng tử hóa và đơn vị biến đổi theo hướng ngược lại. Ngoài ra, chỉ khi lượng tử hóa được thực hiện mà biến đổi không được thực hiện trong đơn vị biến đổi và đơn vị lượng tử hóa, chỉ giải lượng tử hóa có thể được thực hiện và biến đổi ngược có thể không được thực hiện. Ngoài ra, khi cả biến đổi hay lượng tử hóa không được thực hiện trong đơn vị lượng tử hóa và đơn vị biến đổi, đơn vị giải lượng tử hóa và đơn vị biến đổi ngược có thể không thực hiện cả biến đổi ngược và giải lượng tử hóa hoặc có thể được bỏ qua và không được bao gồm trong thiết bị mã hóa video.

Bộ cộng 108 tái dựng khối hiện thời bằng cách bổ sung tín hiệu dư được tạo ra bởi đơn vị biến đổi ngược và khối dự đoán được tạo ra thông qua sự dự đoán.

Bộ lọc 109 có thể lọc bổ sung toàn bộ hình ảnh sau khi tất cả các khối trong hình ảnh hiện thời được tái dựng. Bộ lọc có thể thực hiện lọc chẳng hạn như lọc giải khối và SAO (bù mẫu thích ứng). Lọc giải khối đề cập đến quy trình làm giảm sự biến dạng khối mà xảy ra trong khi mã hóa dữ liệu video trên cơ sở khối. SAO (bù mẫu thích ứng) đề cập đến quy trình giảm thiểu sự chênh lệch giữa video được tái dựng và video gốc bằng cách trừ hoặc cộng giá trị cụ thể từ hoặc vào điểm ảnh được tái dựng.

Bộ nhớ 110 lưu trữ khối hiện thời được tái dựng thu được thông qua việc cộng tín hiệu dư được tạo ra bởi đơn vị biến đổi ngược vào khối dự đoán được tạo ra thông qua sự dự đoán, và sau đó thông qua việc lọc bổ sung sử dụng bộ lọc vòng lặp. Khối hiện thời được tái dựng có thể được sử dụng để dự đoán khối tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo.

Bộ trừ 111 tạo ra khối dư bằng cách trừ đi khối dự đoán từ khối gốc hiện thời.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện lưu đồ mã hóa thông tin mã hóa trong thiết bị mã hóa video. Trong bước S1101, thông tin chỉ báo xem liệu khối mã hóa hiện thời được phân vùng có được mã hóa hay không. Trong bước S1102, xác định xem liệu khối mã hóa hiện thời có được phân vùng hay không. Khi xác định được rằng khối mã hóa hiện thời đã được phân vùng trong bước S1102, trong bước S1103, thông tin trong đó phương

pháp phân vùng được sử dụng trong số phân vùng QT, phân vùng BT ngang, và phân vùng BT dọc được mã hóa. Trong bước S1104, khối mã hóa hiện thời được phân vùng dựa vào phương pháp phân vùng. Trong bước S1105, sau khi di chuyển đến khối mã hóa con thứ nhất được phân vùng trong khối mã hóa hiện thời, quy trình quay lại bước S1101. Khi xác định được rằng khối mã hóa hiện thời không được phân vùng trong bước S1102, thông tin kích hoạt chế độ bỏ qua được mã hóa trong bước S1106. Trong bước S1107, xác định được xem liệu chế độ bỏ qua có được kích hoạt hay không. Khi chế độ bỏ qua được kích hoạt trong bước S1107, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được mã hóa trong bước S1113. Sau đó, quy trình di chuyển đến bước S1123. Phần mô tả về quy trình này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi chế độ bỏ qua không được kích hoạt trong bước S1107, chế độ dự đoán được mã hóa trong bước S1108. Trong bước S1109, xác định được xem liệu chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh hay dự đoán nội ảnh. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh trong bước S1109, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được mã hóa trong bước S1110 và quy trình di chuyển đến bước S1123. Phần mô tả về quy trình này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh trong bước S1109, thông tin kích hoạt chế độ hợp nhất được mã hóa trong bước S1111. Trong bước S1112, xác định xem liệu chế độ hợp nhất có được kích hoạt hay không. Khi chế độ hợp nhất được kích hoạt trong bước S1112, quy trình di chuyển đến bước S1113 để mã hóa thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất. Khi chế độ hợp nhất không được kích hoạt trong bước S1112, hướng dự đoán được mã hóa trong bước S1114. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một trong số hướng lùi, hướng tiến, và hai hướng. Trong bước S1115, xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng tiến hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng tiến trong bước S1115, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu lùi được mã hóa trong bước S1116. Trong bước S1117, thông tin MVD (chênh lệch vector chuyển động) về hướng lùi được mã hóa. Trong bước S1118, thông tin bộ dự đoán vector chuyển động (MVP) về hướng lùi được mã hóa. Khi trong bước S1115, hướng dự đoán là hướng tiến hoặc hai hướng, hoặc khi bước S1118 được kết thúc, liệu hướng dự đoán có là hướng lùi được xác định trong bước S1119 hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng lùi trong bước S1119, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng tiến được mã hóa trong bước S1120. Trong bước S1121, thông tin MVD của hướng tiến được mã hóa. Trong bước S1122, thông tin MVP của hướng tiến được mã hóa. Trong bước S1119, khi hướng dự

đoán là hướng lùi hoặc hai hướng, hoặc khi bước S1122 được kết thúc, xác định được trong bước S1123 xem liệu sự mã hóa trong số tất cả khối mã hóa con đã được kết thúc hay chưa. Ở đây, quy trình của bước này được thực hiện ngay cả sau khi bước S1113 đã kết thúc. Khi kết thúc, lưu đồ được hoàn thành. Khi không được kết thúc, quy trình di chuyển từ khối mã hóa con hiện thời đến khối mã hóa con tiếp theo trong bước S1124, và quy trình được mô tả ở trên được lặp lại từ bước S1101.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện ngắn gọn cấu hình của thiết bị giải mã video. Thiết bị giải mã video là thiết bị giải mã dữ liệu video, và có thể bao gồm nhiều đơn vị giải mã entropy khối, đơn vị giải lượng tử hóa, đơn vị biến đổi ngược, đơn vị dự đoán, bộ cộng, bộ lọc vòng lặp, và bộ nhớ. Khối mã hóa trong thiết bị mã hóa video được gọi là khối giải mã trong thiết bị giải mã video.

Đơn vị giải mã entropy 1201 diễn dịch dòng bit được truyền từ thiết bị mã hóa video để đọc ra các thông tin khác nhau và hệ số biến đổi được lượng tử hóa cần để giải mã khối.

Đơn vị giải lượng tử hóa 1202 tái dựng khối được giải lượng tử hóa có hệ số giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện phương pháp lượng tử hóa được sử dụng để lượng tử hóa theo hướng ngược trên hệ số lượng tử hóa được giải mã bởi đơn vị giải mã entropy.

Đơn vị biến đổi ngược 1203 tái dựng khối dư có tín hiệu vi sai bằng cách biến đổi ngược khối biến đổi được giải lượng tử hóa sử dụng phương pháp giống với phương pháp được sử dụng để biến đổi. Phương pháp biến đổi được sử dụng trong đơn vị biến đổi được thực hiện ngược lại.

Đơn vị dự đoán 1204 tạo ra khối dự đoán sử dụng thông tin chế độ dự đoán được giải mã bởi đơn vị giải mã entropy. Ở đây, đơn vị dự đoán 1204 này sử dụng phương pháp giống với phương pháp dự đoán được thực hiện bởi đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa video.

Bộ cộng 1205 tái dựng khối hiện thời bằng cách bổ sung tín hiệu dư được tái dựng trong đơn vị biến đổi ngược vào khối dự đoán được tạo ra thông qua sự dự đoán.

Bộ lọc 1206 thực hiện việc lọc bổ sung trên toàn bộ hình ảnh sau khi tái dựng tất cả các khối trong hình ảnh hiện thời, và bước lọc bao gồm lọc giải khối và SAO (bù mẫu

thích ứng). Chi tiết của việc lọc này là tương tự được mô tả với tham chiếu đến bộ lọc vòng lặp của thiết bị mã hóa video như được mô tả ở trên.

Bộ nhớ 1207 lưu trữ khối hiện thời được tái dựng thu được thông qua việc bổ sung tín hiệu dư được tạo ra bởi đơn vị biến đổi ngược vào khối dự đoán được tạo ra thông qua sự dự đoán, và sau đó thông qua việc lọc bổ sung sử dụng bộ lọc vòng lặp. Khối hiện thời được tái dựng có thể được sử dụng để dự đoán khối tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo.

Fig.13 thể hiện lưu đồ vận hành của đơn vị phân vùng khối trong thiết bị giải mã video. Thông tin phân vùng được trích xuất từ lớp khối có độ sâu cao hơn (1301), và phương pháp phân vùng được lựa chọn từ phân vùng QT (1302) hoặc phân vùng BT (1304). Khi phân vùng QT được thực hiện, khối hiện thời được xác định bằng cách tạo ra các khối có độ sâu thấp hơn thông qua việc chia làm bốn (1303) khối có độ sâu cao hơn. Khi phân vùng BT được thực hiện, khối hiện thời được xác định bằng cách tạo ra các khối có độ sâu thấp hơn thông qua việc chia làm đôi (1305) khối có độ sâu cao hơn.

Fig.14 là lưu đồ minh họa lưu đồ vận hành trong đơn vị dự đoán của thiết bị giải mã video. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh, khối dự đoán được tạo ra bằng cách xác định thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu (1401) và thực hiện dự đoán nội ảnh (1402). Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh, chế độ dự đoán tối ưu được xác định trong số các chế độ bỏ qua, hợp nhất, và AMVP (1403). Khi thực hiện giải mã trong chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất, bộ phát hiện ứng viên hợp nhất tạo cấu hình tập hợp thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất (1404). Trong số tập hợp thông tin chuyển động ứng viên, thông tin chuyển động tối ưu được xác định (1405). Khi thông tin này được giải mã trong chế độ AMVP, bộ phát hiện ứng viên AMVP tạo cấu hình tập hợp thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP (1406). Trong số các ứng viên thông tin chuyển động ứng viên, thông tin chuyển động tối ưu xác định dựa vào thông tin MVP được truyền (1407). Sau đó, thực hiện bù chuyển động sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định trong mỗi chế độ để tạo ra khối dự đoán (1408).

Fig.15 là lưu đồ thể hiện lưu đồ giải mã thông tin mã hóa trong thiết bị giải mã video. Trong bước S1501, thông tin chỉ báo xem liệu khối giải mã hiện thời được phân vùng có được giải mã hay không. Trong bước S1502, xác định xem liệu khối giải mã

hiện thời có được phân vùng hay không. Khi khối giải mã hiện thời được phân vùng trong bước S1502, thông tin trong đó phương pháp phân vùng được sử dụng trong số phân vùng QT, phân vùng BT ngang, và phân vùng BT dọc được giải mã trong bước S1503. Trong bước S1504, khối giải mã hiện thời được phân vùng theo phương pháp phân vùng. Trong bước S1505, sau khi di chuyển đến khối giải mã con thứ nhất được phân vùng trong khối giải mã hiện thời, quy trình quay lại bước S1501. Khi khối giải mã hiện thời không được phân vùng trong bước S1502, thông tin kích hoạt chế độ bỏ qua được giải mã trong bước S1506. Trong bước S1507, xác định xem liệu chế độ bỏ qua có được kích hoạt hay không. Khi chế độ bỏ qua được kích hoạt trong bước S1507, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được giải mã trong bước S1513. Sau đó, quy trình di chuyển đến bước S1523. Phần mô tả về quy trình này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi chế độ bỏ qua không được kích hoạt trong bước S1507, thì chế độ dự đoán được giải mã trong bước S1508. Trong bước S1509, xác định xem liệu chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh hay dự đoán nội ảnh. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh trong bước S1509, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được giải mã trong bước S1510. Quy trình di chuyển đến bước S1523. Phần mô tả về quy trình này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh trong bước S1509, thì thông tin kích hoạt chế độ hợp nhất được giải mã trong bước S1511. Trong bước S1512, xác định xem liệu chế độ hợp nhất có được kích hoạt hay không. Khi chế độ hợp nhất được kích hoạt trong bước S1512, quy trình di chuyển đến bước S1513 trong đó thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được giải mã. Khi chế độ hợp nhất không được kích hoạt trong bước S1512, hướng dự đoán được giải mã trong bước S1514. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một trong số hướng lùi, hướng tiến, và hai hướng. Trong bước S1515, xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng tiến hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng tiến trong bước S1515, thì thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng lùi được giải mã trong bước S1516. Trong bước S1517, thông tin MVD (chênh lệch vector chuyển động) của hướng lùi được giải mã. Trong bước S1518, thông tin bộ dự đoán vector chuyển động (MVP) của hướng lùi được giải mã. Trong khi bước S1515, hướng dự đoán là hướng tiến hoặc hai hướng, hoặc khi bước S1518 được kết thúc, xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng lùi trong bước S1519 hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng lùi trong bước S1519, thì thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng tiến được giải mã trong bước

S1520. Trong bước S1521, thông tin MVD của hướng tiến được giải mã. Trong bước S1522, thông tin MVP của hướng tiến được giải mã. Trong bước S1519, khi hướng dự đoán là hướng lùi hoặc hai hướng, hoặc khi bước S1522 được hoàn thành, xác định xem liệu việc giải mã tất cả các khối giải mã con có được kết thúc trong bước S1523 hay không. Ở đây, quy trình của bước này được thực hiện ngay cả sau khi bước S1513 đã kết thúc. Khi được kết thúc, lưu đồ được hoàn thành. Khi không được kết thúc, quy trình di chuyển từ khối giải mã con hiện thời sang khối giải mã con tiếp theo trong bước S1524, và quy trình được mô tả ở trên được lặp lại từ bước S1501.

Theo phương án này, phương pháp phân vùng khối mã hóa hiện thời bằng cách tìm kiếm cho điểm ranh giới chuyển động ở ranh giới của khối mã hóa hiện thời sử dụng thông tin chuyển động xung quanh khối mã hóa hiện thời được minh họa. Ngoài ra, phương pháp dự đoán mỗi khối mã hóa con sử dụng chế độ suy ra vectơ chuyển động từ phía bộ giải mã (DMVD) được minh họa.

Fig.16 thể hiện đơn vị phân vùng khối trong thiết bị mã hóa video theo một phương án. Khối có độ sâu cao hơn được đưa vào các quy trình 1601 đến 1604 là tương tự với các quy trình như các quy trình 201 đến 204 trên Fig.2 để xác định khối hiện thời. Khi phân vùng MT (cây chuyển động) (1605) khối có độ sâu cao hơn, điểm ranh giới chuyển động được tìm kiếm (1606). Ở đây, phân vùng MT đề cập đến phương pháp phân vùng khối ở điểm ranh giới chuyển động bằng cách tìm kiếm đối với điểm ranh giới chuyển động trong khối có độ sâu cao hơn. Phương pháp tìm kiếm cho điểm ranh giới chuyển động sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khối hiện thời được xác định bằng cách phân vùng (1607) khối có độ sâu cao hơn dựa vào điểm ranh giới chuyển động được tìm kiếm. Phương pháp phân vùng khối có độ sâu cao hơn được mô tả chi tiết dưới đây.

Fig.17 thể hiện đơn vị phân vùng khối trong thiết bị giải mã video theo một phương án. Thông tin phân vùng được trích xuất cho khối có độ sâu cao hơn (1701). Một trong số phân vùng QT, phân vùng BT, hoặc phân vùng MT được xác định dựa vào thông tin phân vùng. Các bước 1702 đến 1705 là tương tự với các bước 1302 đến 1305 trên Fig.13 được thực hiện để xác định khối hiện thời. Trong phân vùng MT (1706), điểm ranh giới chuyển động được tìm kiếm (1707). Phương pháp tìm kiếm điểm ranh giới chuyển động sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khối hiện thời được xác định bằng

cách phân vùng (1708) khối có độ sâu cao hơn dựa vào điểm ranh giới chuyển động được tìm kiếm. Phương pháp phân vùng khối có độ sâu cao hơn được mô tả chi tiết dưới đây.

Trên Fig.16 và Fig.17, phân vùng QT, BT, và MT có thể được áp dụng với khoảng từ khối mã hóa tối đa đến khối mã hóa tối thiểu. Tuy nhiên, có thể thực hiện phân vùng chỉ sử dụng một số phương pháp phân vùng phụ thuộc vào kích thước và độ sâu của khối mã hóa. Ví dụ, giả định rằng kích thước của khối mã hóa tối đa là 64×64 , và kích thước của khối mã hóa tối thiểu là 4×4 . Fig.32 có thể được tham chiếu đến cho trường hợp trong đó kích thước của khối mã hóa mà phân vùng QT có thể áp dụng là 64×64 đến 16×16 , kích thước của khối mã hóa tối đa mà phân vùng BT và phân vùng MT có thể áp dụng là 16×16 , và độ sâu có thể phân vùng là 3. Trên Fig.32, đường nét liền có nghĩa là phân vùng QT, đường chấm có nghĩa là phân vùng BT, và đường chấm kết hợp có nghĩa là phân vùng MT. Như được thể hiện trên Fig.32, việc phân vùng khối mã hóa có thể được thực hiện theo điều kiện được mô tả ở trên. Khi phân vùng MT xảy ra, khối mã hóa hiện thời có thể được phân vùng thành khối mã hóa có kích thước giá trị lẻ. Khi khối mã hóa có kích thước bằng 17×8 xảy ra, và phân vùng BT được thực hiện trên khối mã hóa, khối mã hóa này có thể được phân vùng thành các khối mã hóa 9×4 và 8×4 . Ngoài ra, kích thước tối đa, kích thước tối thiểu, và độ sâu có thể phân vùng của khối mã hóa đối với mỗi phương pháp phân vùng có thể được truyền trước trong tiêu đề cao hơn.

Fig.18 thể hiện đơn vị dự đoán trong thiết bị mã hóa video theo một phương án. Các quy trình 1801 đến 1807 là tương tự với các quy trình như các quy trình 301 đến 307 trên Fig.3 được thực hiện. Khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu được xác định thông qua các quy trình 1801 đến 1802. Ngoài ra, bước bù chuyển động 1810 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua các quy trình 1803 đến 1807 để tạo ra khối dự đoán. Ngoài ra, khi dự đoán liên ảnh được thực hiện, có phương pháp xác định thông tin chuyển động sử dụng chế độ DMVD. Để thực hiện ước lượng chuyển động theo cách tương tự trong các thiết bị mã hóa/giải mã video, thông tin chuyển động ban đầu được xác định (1808) sử dụng thông tin chuyển động của vùng được tái dựng. Ước lượng chuyển động được thực hiện (1809) sử dụng thông tin chuyển động ban đầu được xác

định để xác định thông tin chuyển động tối ưu. Sau đó, khối dự đoán được tạo ra bằng cách thực hiện bù chuyển động (1810).

Fig.19 thể hiện đơn vị dự đoán trong thiết bị giải mã video theo một phương án. Các quy trình 1901 đến 1907 là tương tự với các quy trình như các quy trình 1401 đến 1407 trên Fig.14 được thực hiện. Khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu được xác định thông qua các quy trình 1901 đến 1902. Ngoài ra, bước bù chuyển động (1910) có thể được thực hiện sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua các quy trình 1903 đến 1907 để tạo ra khối dự đoán. Ngoài ra, khi dự đoán liên ảnh được thực hiện, phương pháp xác định thông tin chuyển động sử dụng chế độ DMVD. Để thực hiện ước lượng chuyển động theo cách tương tự trong các thiết bị mã hóa/giải mã video, thông tin chuyển động ban đầu được xác định (1908) sử dụng thông tin chuyển động của vùng được tái dựng. Bước ước lượng chuyển động được thực hiện (1909) sử dụng thông tin chuyển động ban đầu được xác định để xác định thông tin chuyển động tối ưu. Khối dự đoán được tạo ra bằng cách thực hiện bù chuyển động (1910).

Thông tin chuyển động tối ưu thu được thông qua bước ước lượng chuyển động sử dụng khối mẫu trong các bộ ước lượng chuyển động DMVD 1809 và 1909 trên Fig.18 và Fig.19 có thể được áp dụng với khối dự đoán hiện thời. Ngoài ra, thông tin chuyển động được tái dựng trong khối mẫu có thể được xác định là thông tin chuyển động tối ưu của khối dự đoán hiện thời. Ngoài ra, khi khối mã hóa hiện thời được tạo ra bởi phân vùng MT của khối có độ sâu cao hơn, chỉ chế độ DMVD có thể được sử dụng làm chế độ dự đoán của khối mã hóa hiện thời. Ngoài ra, thông tin chuyển động tối ưu được suy ra trong chế độ DMVD có thể được sử dụng làm ứng viên cho chế độ AMVP.

Fig.20 thể hiện bộ ước lượng chuyển động DMVD trong đơn vị dự đoán trong thiết bị mã hóa/giải mã video. Sau khi thực hiện chế độ DMVD sử dụng thông tin chuyển động ban đầu được xác định bởi bộ phát hiện thông tin chuyển động ban đầu DMVD trong thiết bị mã hóa/giải mã video, thì thông tin chuyển động tối ưu được xác định. Chế độ DMVD bao gồm chế độ mà sử dụng mẫu (sau đây, được gọi là chế độ so khớp mẫu) và chế độ không sử dụng mẫu (sau đây, được gọi là 'chế độ so khớp hai hướng'). Khi chế độ so khớp hai hướng được sử dụng (2001), vector chuyển động đơn hướng của mỗi thông tin chuyển động ban đầu được chia tỷ lệ tuyến tính với hình ảnh tham chiếu theo

hướng dự đoán đối diện. Ở đây, việc chia tỷ lệ của vector chuyển động được thực hiện theo tỷ lệ với khoảng cách giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu theo mỗi hướng. Sau bước xác định vector chuyển động theo hai hướng như bước (2002), vector chuyển động của mỗi hướng mà giảm thiểu sự chênh lệch giữa khối dự đoán của hướng lùi và khối dự đoán của hướng tiến được xác định làm thông tin chuyển động tối ưu (2003). Hình vẽ 2102 trên Fig.21 thể hiện phương pháp tạo ra các vector chuyển động một cách tuyến tính theo hướng lùi và hướng tiến của khối hiện thời trong chế độ so khớp hai hướng và sau đó tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời là trung bình của hai khối dự đoán của hai hướng. Khi chế độ so khớp mẫu được sử dụng (2004), khối mẫu được xác định trong vùng được tái dựng xung quanh khối hiện thời (2005). Khối mẫu có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trong các ví dụ 2201 đến 2203 trên Fig.22. Trong hình vẽ 2201, khối mẫu được xác định lần lượt trong phía dưới bên trái (Mẫu A), phía trên bên trái (Mẫu B), phía trên bên phải (Mẫu C), và phía trên bên phải (Mẫu D) của khối hiện thời. Kích thước và hình dạng của mỗi khối mẫu có thể được xác định khác nhau. Trong hình vẽ 2202, khối mẫu được xác định lần lượt trong phía dưới bên trái (Mẫu A), phía trên bên trái (Mẫu B), phía trên bên phải (Mẫu C), và phía trên bên phải (Mẫu D) của khối hiện thời. Sự khác biệt giữa chúng ở chỗ cả vùng được tái dựng ở trên và bên trái liền kề với khối hiện thời được sử dụng trong hình vẽ 2202. Hình vẽ 2203 đề cập đến phương pháp tạo ra khối mẫu bằng cách xem xét các phương pháp tạo ra khối mẫu trong các hình vẽ 2201 và 2202 ở cùng thời điểm. Ngoài ra, khối mẫu có thể được tạo ra trong vùng được tái dựng xung quanh khối hiện thời thông qua các phương pháp khác nhau bao gồm phương pháp trong đó các vùng được tái dựng ở trên và bên trái liền kề với khối hiện thời được xác định làm một khối mẫu. Tuy nhiên, thông tin chỉ báo hình dạng và kích thước của khối mẫu có thể được truyền từ thiết bị mã hóa video. Sau khi thực hiện ước lượng chuyển động (2006) mà phát hiện khối dự đoán tương tự nhất với mỗi khối mẫu được xác định từ hình ảnh tham chiếu, thông tin chuyển động tối ưu đối với mỗi khối mẫu được ước lượng, và sau đó thông tin chuyển động thích hợp nhất cho khối hiện thời được phát hiện từ thông tin chuyển động. Do đó, thông tin chuyển động được phát hiện được xác định làm thông tin chuyển động tối ưu. Ở đây, khi ước lượng thông tin chuyển động tối ưu cho khối mẫu, bước ước lượng chuyển động có thể được thực hiện dựa vào mẫu hình tùy ý được lựa chọn trong số bốn mẫu hình được ước lượng chuyển động được thể hiện trên Fig.10. Giá trị chi phí của ước lượng

chuyển động có nghĩa là tổng lượng lỗi dự đoán và lượng bit ảo của thông tin chuyển động. Lỗi dự đoán có thể thu được thông qua các phương pháp tính toán khác nhau chẳng hạn như SAD (tổng các sai phân tuyệt đối), SATD (tổng các sai phân biến đổi hadamard tuyệt đối), và SSD (tổng các sai phân bình phương). Các phương trình (3), (4), và (5) lần lượt thể hiện các phương pháp tính SAD, SATD, và SSD.

【Phương trình 3】

$$SAD = \sum_{i,j} |Diff(i,j)|, \quad Diff(i,j) = Template(i,j) - PredBlk(i,j)$$

【Phương trình 4】

$$SATD = \sum_{i,j} \frac{|DiffT(i,j)|}{2}, \quad DiffT(i,j) = HT(Template(i,j) - PredBlk(i,j))$$

【Phương trình 5】

$$SSD = \sum_{i,j} Diff(i,j)^2, \quad Diff(i,j) = Template(i,j) - PredBlk(i,j)$$

trong đó i, j có nghĩa là vị trí điểm ảnh, mẫu (i, j) có nghĩa là điểm ảnh của khối mẫu, và $PredBlk(i, j)$ có nghĩa là điểm ảnh của khối dự đoán. Ở đây, hàm $HT()$ của phương trình 4 đề cập đến giá trị hàm thu được bằng cách biến đổi Hadamard khối sai phân giữa khối mẫu và khối dự đoán. Lượng bit ảo của thông tin chuyển động không phải là thông tin được truyền thực tế, mà thu được bằng cách tính lượng bit ảo của thông tin chuyển động được dự đoán là giống nhau trong thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video. Ví dụ, lượng kích thước vector khác nhau giữa vector chuyển động của thông tin chuyển động ban đầu và vector chuyển động trong thông tin chuyển động theo sự ước lượng chuyển động hiện thời có thể được tính và được xác định là lượng bit ảo. Ngoài ra, lượng bit ảo của thông tin chuyển động có thể được tính dựa vào lượng bit của thông tin hình ảnh tham chiếu. Hình vẽ 2101 trên Fig.21 thể hiện phương pháp trong đó khi mỗi trong số vùng được tái dựng ở trên và bên trái liền kề với khối hiện thời được sử dụng làm một khối mẫu, khối dự đoán cho khối mẫu tương tự nhất với khối mẫu được

phát hiện và sau đó khôi liên kết với khối mẫu tương ứng được xác định làm khối dự đoán cho khối hiện thời.

Fig.23 là lưu đồ thể hiện phương pháp tìm kiếm cho điểm ranh giới chuyển động theo một phương án. Lưu đồ này được thực hiện trong quy trình phát hiện điểm ranh giới chuyển động (1606, 1707) bởi đơn vị phân vùng khối trong thiết bị mã hóa/giải mã video theo một phương án. Thông tin chỉ số về điểm ranh giới chuyển động ban đầu (sau đây được gọi là 'MB Idx') được bắt đầu bằng -1, và số lượng các khối mẫu được bắt đầu bằng 2^{NumOfMB} . NumOfMB biểu thị số lượng các điểm ranh giới chuyển động. Theo phương án này, giả định rằng số lượng các điểm ranh giới chuyển động được giới hạn tối đa là hai. Tuy nhiên, số lượng có thể lớn hơn 2. Phương pháp khởi tạo tất cả các đối số đến vô hạn trong bộ đệm CostBuf[N] và khởi tạo tất cả các đối số đến -1 trong bộ đệm IdxBuf[N]. Sau đó, danh mục thông tin chuyển động ban đầu được xác định (S2301). Dựa vào Fig.25 cho phương pháp xác định danh mục thông tin chuyển động ban đầu. Chỉ số trong bảng trên Fig.25 có nghĩa là mức độ ưu tiên của thông tin chuyển động ban đầu. Thông tin chuyển động ứng viên trong chế độ AMVP, thông tin chuyển động ứng viên trong chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của các khối con trong các vùng được tái dựng ở các hướng phía trên, bên trái, phía trên bên trái, phía trên bên phải, và phía dưới bên trái xung quanh khối hiện thời, thông tin chuyển động không, v.v. có thể được xem là thông tin chuyển động ban đầu. Ngoài ra, các ứng viên thông tin chuyển động khác nhau dựa vào thông tin tái dựng có thể được sử dụng. Sau đó, MB Idx được cập nhật bằng cách tăng MB Idx lên 1 (S2302). Phương pháp tạo ra khối mẫu trong vùng được tái dựng dựa vào điểm ranh giới chuyển động hiện thời (S2303), và tìm kiếm thông tin chuyển động tối ưu của mỗi khối mẫu (S2304). Dựa vào Fig.28 và Fig.29 đối với các phần mô tả chi tiết về các bước S2303 và S2304. Fig.28 và Fig.29 thể hiện phương pháp xác định khối mẫu trong vùng được tái dựng dựa vào điểm ranh giới chuyển động hiện thời và sau đó suy ra thông tin chuyển động tối ưu đối với mỗi khối mẫu. Trên Fig.28, chỉ một số vùng được tái dựng được tạo ra, dựa vào điểm ranh giới chuyển động, làm khối mẫu. Khối dự đoán tương tự nhất với khối mẫu A được phát hiện từ hình ảnh tham chiếu và khối dự đoán tương tự nhất với khối mẫu B được phát hiện từ hình ảnh tham chiếu. Khối mẫu C có nghĩa là khối là sự kết hợp của các khối mẫu A và B. Khối mẫu tương tự nhất với khối mẫu C được phát hiện từ hình ảnh tham chiếu. Trên Fig.29, không giống Fig.28, các khối A, B, và C mẫu được xác định dựa vào các điểm ranh giới chuyển

động trong các vùng được tái dựng là các vùng phía trên và bên trái liền kề với khối hiện thời. Khối dự đoán tương tự nhất với mỗi khối mẫu được phát hiện từ hình ảnh tham chiếu. Sau đó, giá trị chi phí phân vùng tại điểm ranh giới chuyển động hiện thời được tính bằng cách sử dụng giá trị chi phí (giá trị chi phí SAD, SATD, SSD, v.v.) cho thông tin chuyển động tối ưu của mỗi khối mẫu. Ở đây, giá trị chi phí phân vùng có thể được xác định bằng cách sử dụng các thông tin khác nhau. Phương pháp thứ nhất xác định giá trị chi phí phân vùng để xác định tổng giá trị chi phí của khối mẫu A và giá trị chi phí của mẫu B làm giá trị chi phí phân vùng. Ở đây, giá trị chi phí của khối mẫu C không được sử dụng. Dựa vào phương trình 6 cho phương pháp thứ hai để xác định giá trị chi phí phân vùng.

【Phương trình 6】

Giá trị chi phí phân vùng = $[1 - (\text{giá trị chi phí của khối mẫu A} + \text{giá trị chi phí của mẫu B}) / \text{giá trị chi phí của khối mẫu C}] \times 100,0$

(trong đó giá trị chi phí của khối mẫu C $\geq$ (giá trị chi phí của khối mẫu A + giá trị chi phí của mẫu B))

Phương trình 6 đề cập đến việc tính tỷ lệ phần trăm thay đổi của tổng giá trị chi phí của các khối mẫu A và B so với giá trị chi phí của khối mẫu C.

Phương pháp xác định xem liệu giá trị chi phí phân vùng ở điểm ranh giới chuyển động hiện thời có nhỏ hơn một hoặc nhiều giá trị phần tử trong bộ đệm CostBuf hay không (S2306). Khi giá trị chi phí phân vùng hiện thời nhỏ hơn một hoặc nhiều giá trị phần tử trong bộ đệm CostBuf, thì giá trị chi phí phân vùng hiện thời này được lưu trữ trong bộ đệm CostBuf[N-1] và MB Idx hiện thời được lưu trữ trong bộ đệm IdxBuf[N-1] (S2307). Sau đó, các giá trị phần tử trong bộ đệm CostBuf được lưu trữ theo thứ tự tăng dần (S2308). Phương pháp lưu trữ các giá trị phần tử trong bộ đệm IdxBuf theo cách tương tự như cách lưu trữ thứ tự của bộ đệm CostBuf (S2309). Ví dụ, khi N bằng 4, 4 phần tử của bộ đệm CostBuf được lưu trữ dưới dạng {100, 200, 150, 180}, và 4 phần tử của bộ đệm IdxBuf được lưu trữ dưới dạng {0, 3, 2, 8}, CostBuf được lưu trữ theo thứ tự {100, 150, 180, 200}, và IdxBuf được lưu trữ theo thứ tự {0, 2, 8, 3} theo cùng cách lưu trữ như cách lưu trữ trong bộ đệm CostBuf. Khi giá trị chi phí phân vùng hiện thời lớn hơn phần tử bất kỳ trong bộ đệm CostBuf, hoặc khi bước S2309

được hoàn thành, xác định xem liệu MB Idx hiện thời có là điểm ranh giới phân vùng ứng viên tìm kiếm cuối cùng hay không (S2310). Khi điểm ranh giới chuyển động hiện thời là điểm ranh giới phân vùng ứng viên tìm kiếm cuối cùng, thì lưu đồ được hoàn thành. Theo cách khác, phương pháp quay lại bước S2302 trong đó MB Idx được cập nhật và quy trình được mô tả ở trên được lặp lại.

Fig.24 minh họa phương pháp phát hiện các điểm ranh giới chuyển động theo một phương án, và được hướng đến thuật toán gia tốc của lưu đồ được thể hiện trên Fig.23. Như trên Fig.23, lưu đồ này có thể được thực hiện theo quy trình phát hiện điểm ranh giới chuyển động (1606, 1707) bởi đơn vị phân vùng khối trong thiết bị mã hóa/giải mã video theo một phương án, hoặc có thể được thực hiện trong bộ ước lượng chuyển động DMVD của đơn vị dự đoán. Thông tin ban đầu là tương tự như thông tin ban đầu trên Fig.23. Phương pháp thiết lập danh mục thông tin chuyển động ban đầu (S2401) là giống như phần mô tả của bước S2301 trên Fig.23. Các vùng phía trên và bên trái liền kề với khối hiện thời và, khi cần, các vùng một phần phía trên bên trái, phía trên bên phải, và phía dưới bên trái không liền kề với khối hiện thời trong vùng được tái dựng lần lượt được xác định làm các khối mẫu (S2402). Các giá trị chi phí của tất cả thông tin chuyển động trong vùng ước lượng chuyển động sử dụng thông tin chuyển động ban đầu cho khối mẫu được tính và được lưu trữ trong cơ sở đường thẳng (S2403). Ở đây, dựa vào Fig.26 cho phương pháp lưu trữ giá trị chi phí trên cơ sở đường thẳng. Fig.26 thể hiện phương pháp lưu trữ giá trị chi phí trên cơ sở đường thẳng trong vùng được xác định làm khối mẫu trong vùng được tái dựng. $H\text{-Cost}_0$ đến $H\text{-Cost}_{H-1}$ có nghĩa là các giá trị chi phí tương ứng với thông tin chuyển động trong vùng bên trái liền kề với khối hiện thời được lưu trữ trong cơ sở đường thẳng. $W\text{-Cost}_0$ đến $W\text{-Cost}_{W-1}$ có nghĩa là các giá trị chi phí tương ứng với thông tin chuyển động trong vùng phía trên liền kề với khối hiện thời được lưu trữ trong cơ sở đường thẳng. Sau đó, quy trình cập nhật MB Idx (S2404) là giống như phần mô tả của bước S2302 trên Fig.23. Sau đó, khối mẫu được tạo lại trong vùng được tái dựng dựa vào điểm ranh giới chuyển động hiện thời (S2405). Phương pháp tạo lại của khối mẫu là giống như phần mô tả của bước S2303 trên Fig.23. Giá trị chi phí trên mỗi đường đối với thông tin chuyển động tối ưu của khối mẫu được tạo lại được tính trước trong bước S2403. Do đó, giá trị chi phí phân vùng ở điểm ranh giới chuyển động hiện thời được tính bằng cách sử dụng giá trị chi phí tương ứng trên mỗi đường (S2406). Ở đây, phương pháp tính giá trị chi phí phân vùng là giống như

phương pháp được mô tả trong bước S2305 trên Fig.3. Các bước S2407 đến S2410 là tương tự với các phần mô tả của các bước S2306 đến S2309 trên Fig.23. Khi MB Idx hiện thời không phải là điểm ranh giới phân vùng ứng viên tìm kiếm cuối cùng trong bước S2411, phương pháp quay lại bước S2404 trong đó quy trình được mô tả ở trên được lặp lại.

Khối có độ sâu cao hơn có thể được phân vùng ở một hoặc hai điểm ranh giới chuyển động dựa vào Fig.23 và Fig.24. Ở đây, khi sự chênh lệch giữa hai giá trị chi phí phân vùng cao hơn trong bộ đệm CostBuf lớn hơn ngưỡng nhất định, khối tương ứng có thể được phân vùng ở một điểm ranh giới chuyển động. Theo cách khác, khi hai giá trị chi phí phân vùng cao hơn là tương tự nhau, khối có thể được phân vùng ở hai điểm ranh giới chuyển động. Ngoài ra, khi truyền thông tin điểm ranh giới chuyển động tương ứng đến thiết bị giải mã video, quy trình của Fig.23 và Fig.24 có thể được bỏ qua trong thiết bị giải mã video. Nội dung để truyền thông tin điểm ranh giới chuyển động không được bao gồm trong thông tin mã hóa/giải mã trong thiết bị mã hóa/giải mã video được mô tả sau đây. MB Idx tối ưu trong số tất cả MB Idx có thể được truyền trực tiếp. Tuy nhiên, sau khi xác định M MB Idx ứng viên, điểm ranh giới chuyển động tại đó giá trị chi phí RD là tối ưu trong số M MB Idx có thể được truyền.

Fig.27 thể hiện phương pháp phân vùng khối có độ sâu cao hơn (khối hiện thời) dựa vào số lượng các điểm ranh giới chuyển động. MB Idx có thể được biết theo thứ tự trong đó các giá trị chi phí phân vùng nhỏ hơn dựa vào quy trình của Fig.23 và Fig.24. Do đó, chỉ khi một điểm ranh giới chuyển động được sử dụng, điểm ranh giới chuyển động tương ứng với MB Idx có giá trị chi phí phân vùng nhỏ nhất được xác định làm điểm ranh giới phân vùng như trên hình vẽ 2701. Do đó, khối hiện thời được phân vùng thành các khối có độ sâu thấp hơn (các khối dự đoán) A và B. Sự tái dựng của khối có độ sâu thấp hơn A được kết thúc, và thông tin chuyển động tối ưu cho khối có độ sâu thấp hơn B có thể được suy ra bằng cách thực hiện lại ước lượng chuyển động sử dụng khối mẫu A và vùng dưới khối có độ sâu thấp hơn A. Khi hai điểm ranh giới chuyển động được sử dụng và có ít nhất một MB Idx trong mỗi trong số các hướng phía trên và bên trái trong mảng IdxBuf của Fig.23 và Fig.24, như được thể hiện trong hình vẽ 2702, điểm ranh giới chuyển động tương ứng với MB Idx có giá trị chi phí phân vùng nhỏ nhất theo hướng phía trên và điểm ranh giới chuyển động tương ứng với MB Idx có giá trị chi phí phân vùng nhỏ nhất theo hướng bên trái được xác định làm các điểm ranh giới

phân vùng. Sau đó, khối hiện thời được phân vùng thành các khối có độ sâu thấp hơn A, B, C, và D. Sự tái dựng của khối có độ sâu thấp hơn A được kết thúc, và sau đó thông tin chuyển động tối ưu cho khối có độ sâu thấp hơn B có thể được suy ra bằng cách thực hiện lại ước lượng chuyển động bằng cách sử dụng khối mẫu D và vùng bên phải liền kề với khối có độ sâu thấp hơn A. Sự tái dựng của khối có độ sâu thấp hơn A được kết thúc và thông tin chuyển động tối ưu cho khối có độ sâu thấp hơn C có thể được suy ra bằng cách thực hiện lại ước lượng chuyển động sử dụng khối mẫu và vùng bên dưới khối có độ sâu thấp hơn A. Sự tái dựng của các khối có độ sâu thấp hơn B và C được kết thúc, và thông tin chuyển động tối ưu cho khối có độ sâu thấp hơn D có thể được suy ra bằng cách thực hiện lại ước lượng chuyển động sử dụng vùng bên phải liền kề với khối có độ sâu thấp hơn C và vùng bên dưới khối có độ sâu thấp hơn B.

Khối dự đoán A có thể thu được thông qua sự ước lượng chuyển động DMVD được mô tả ở trên sử dụng mỗi trong số các khối mẫu B và C làm một khối mẫu. Khối dự đoán B có thể thu được thông qua sự ước lượng chuyển động DMVD nêu trên sử dụng khối mẫu A làm một khối mẫu. Tuy nhiên, khi khối dự đoán A được tái dựng trước tiên bằng cách thực hiện các quy trình biến đổi/lượng tử hóa và giải lượng tử hóa/biến đổi ngược không dựa vào khối hiện thời mà dựa vào khối dự đoán, khối dự đoán B có thể thu được thông qua ước lượng chuyển động DMVD sử dụng khối mẫu C' và khối mẫu A trong vùng được tái dựng của khối dự đoán A làm một khối mẫu. Khi hai điểm ranh giới chuyển động được sử dụng và có ít nhất một MB Idx trong mỗi trong số các hướng phía trên và bên trái trong mảng IdxBuf của Fig.23 và Fig.24, như được thể hiện trong hình vẽ 2702, hai điểm ranh giới chuyển động tương ứng với MB Idx có giá trị chi phí phân vùng nhỏ nhất ở hướng phía trên và MB Idx có giá trị chi phí phân vùng nhỏ nhất theo hướng bên trái được xác định làm các điểm ranh giới phân vùng. Khối hiện thời được phân vùng thành các khối có độ sâu thấp hơn A, B, C, và D.

Khối A có thể thu được thông qua sự ước lượng chuyển động DMVD nêu trên sử dụng mỗi trong số các khối mẫu B và C làm một khối mẫu. Khối dự đoán B có thể thu được thông qua ước lượng chuyển động DMVD được mô tả ở trên sử dụng khối mẫu D làm một khối mẫu. Khối dự đoán C có thể thu được thông qua ước lượng chuyển động DMVD được mô tả ở trên sử dụng khối mẫu A làm một khối mẫu. Khối dự đoán D có thể thu được thông qua sự ước lượng chuyển động DMVD được mô tả ở trên sử dụng các khối dự đoán D và A làm một khối mẫu. Tuy nhiên, khi các quy trình biến đổi/lượng

tử hóa và lượng tử hóa ngược/biến đổi ngược được thực hiện không dựa vào khối hiện thời mà dựa vào khối dự đoán, khối dự đoán A có thể được tái dựng và sau đó khối dự đoán B có thể được tạo ra và được tái dựng sử dụng khối mẫu B' và khối mẫu D làm một khối mẫu, và sau đó khối dự đoán C có thể được tạo ra và được tái dựng sử dụng khối mẫu A và khối mẫu C' làm một khối mẫu, và, sau đó, khối dự đoán D có thể được tạo ra và được tái dựng sử dụng khối mẫu D' và khối mẫu A' làm một khối mẫu.

Fig.30 là lưu đồ thể hiện lưu đồ mã hóa một số thông tin mã hóa trong đơn vị mã hóa entropy trong thiết bị mã hóa video. Theo phương án này, phương pháp làm ví dụ mã hóa thông tin phân vùng và thông tin dự đoán của khối sẽ được mô tả. Đầu tiên, thông tin chỉ báo xem liệu khối mã hóa có được phân vùng hay không được mã hóa (S3001). Xác định xem liệu khối mã hóa có được phân vùng hay không (S3002). Khi xác định được rằng khối mã hóa được phân vùng, thông tin chỉ báo một trong số phân vùng QT, phân vùng BT, và phân vùng MT được thực hiện được mã hóa (S3003). Ở đây, khi phân vùng MT được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc hai điểm ranh giới chuyển động cố định, không có thông tin mã hóa bổ sung. Tuy nhiên, khi một hoặc hai điểm ranh giới chuyển động được sử dụng thích hợp theo các đặc tính của khối hiện thời, thông tin về việc có bao nhiêu điểm ranh giới chuyển động được sử dụng được mã hóa bổ sung. Ngoài ra, khi khoảng phân vùng ngoài khoảng phân vùng được thiết lập trước đối với mỗi phương pháp phân vùng, một trong số phương pháp phân vùng còn lại ngoại trừ phương pháp phân vùng tương ứng cho khoảng phân vùng ngoài khoảng phân vùng được thiết lập trước được mã hóa. Sau đó, khối mã hóa hiện thời được phân vùng (S3004) theo phương pháp phân vùng ở điểm ranh giới phân vùng, và quy trình sau đó di chuyển đến khối con đích mã hóa thứ nhất được phân vùng (S3005). Sau đó, quy trình quay lại bước S3001 trong đó quy trình được mô tả ở trên được lặp lại. Khi xác định xem liệu khối mã hóa có được phân vùng hay không (S3002), xác định xem liệu khối mã hóa hiện thời có là khối được phân vùng dựa vào phương pháp phân vùng MT hay không (S3006). Khi khối mã hóa hiện thời không phải là khối được phân vùng dựa vào phương pháp phân vùng MT, thông tin kích hoạt chế độ bỏ qua được mã hóa (S3007). Xác định xem liệu chế độ bỏ qua có được kích hoạt hay không (S3008). Khi chế độ bỏ qua không được kích hoạt, thông tin chế độ dự đoán được mã hóa (S3009). Loại chế độ dự đoán được xác định (S3010). Khi chế độ dự đoán tương ứng không phải là chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin dự đoán nội ảnh được mã hóa (S3011) và sau đó quy trình di chuyển đến bước

S3030. Các bước sau đó sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi xác định được rằng chế độ bỏ qua được kích hoạt trong bước S3008, thông tin vận hành chế độ DMVD được mã hóa (S3012). Xác định xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt hay không (S3013). Khi chế độ DMVD được kích hoạt, thông tin mẫu được mã hóa (S3014). Ở đây, thông tin mẫu đề cập đến thông tin chỉ báo khối mẫu trong số các khối mẫu trong vùng được tái dựng có thông tin chuyển động được sử dụng để dự đoán khối hiện thời. Khi có một khối mẫu, thông tin tương ứng có thể không được mã hóa. Sau đó, quy trình di chuyển đến bước S3030. Các bước sau đó sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi khối mã hóa hiện thời là khối được phân vùng dựa vào phương pháp phân vùng MT trong bước S3006, thì thông tin mẫu được mã hóa (S3019). Sau đó, quy trình di chuyển đến bước S3030. Các bước sau đó cũng sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi chế độ DMVD không được kích hoạt trong bước S3013, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được mã hóa (S3020). Trong bước S3010, khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin kích hoạt chế độ hợp nhất được mã hóa (S3015). Xác định xem liệu chế độ hợp nhất có được kích hoạt hay không (S3016). Khi chế độ hợp nhất được kích hoạt, thông tin kích hoạt chế độ DMVD được mã hóa (S3017). Xác định xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt hay không (S3018). Khi chế độ DMVD được kích hoạt, thì thông tin mẫu được mã hóa (S3019). Khi chế độ DMVD không được kích hoạt, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được mã hóa (S3020). Sau khi các bước S3019 và S3020 được hoàn thành, quy trình di chuyển đến bước S3030. Các bước sau đó cũng sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi chế độ hợp nhất không được kích hoạt trong bước S3016, hướng dự đoán được mã hóa (S3021). Hướng dự đoán có thể có nghĩa là một trong số hướng lùi, hướng tiến, và hai hướng. Xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng tiến hay không (S3022). Khi hướng dự đoán không phải là hướng tiến, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng lùi, thông tin MVD của hướng lùi, và thông tin MVP của hướng lùi được mã hóa (S3023, S3024, S3025). Khi hướng dự đoán là hướng tiến hoặc sau khi bước S3025 được kết thúc, xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng lùi hay không (S3026). Khi hướng dự đoán không phải là hướng lùi, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng tiến, thông tin MVD của hướng tiến, và thông tin MVP của hướng tiến được mã hóa (S3027, S3028, S3029). Khi hướng dự đoán là hướng lùi hoặc sau khi bước S3029 được kết thúc, quy trình di chuyển đến bước S3030. Trong bước tương ứng S3030, xác định xem liệu việc mã hóa tất cả khối mã hóa con đã

được kết thúc hay chưa (S3030). Khi mã hóa tất cả khối mã hóa con được kết thúc, lưu đồ này được hoàn thành. Theo cách khác, quy trình di chuyển đến khối mã hóa con tiếp theo (S3031), và sau đó quy trình quay lại bước S3001 trong đó quy trình được mô tả ở trên được lặp lại.

Fig.31 là lưu đồ thể hiện lưu đồ giải mã một số thông tin mã hóa trong đơn vị giải mã entropy trong thiết bị giải mã video. Theo phương án này, phương pháp giải mã thông tin mã hóa về một số thông tin mã hóa trong đơn vị mã hóa entropy trong thiết bị mã hóa video của Fig.30 sẽ được mô tả. Đầu tiên, thông tin chỉ báo xem liệu khối giải mã có được phân vùng hay không được giải mã (S3101). Xác định xem liệu khối giải mã có được phân vùng hay không (S3102). Khi khối giải mã được phân vùng, thông tin chỉ báo phương pháp phân vùng nào trong số phân vùng QT, phân vùng BT, và phân vùng MT được thực hiện được giải mã (S3103). Ở đây, khi phân vùng MT được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc hai điểm ranh giới chuyển động cố định, không có thông tin giải mã bổ sung. Tuy nhiên, khi một hoặc hai điểm ranh giới chuyển động được sử dụng thích hợp theo các đặc tính của khối hiện thời, thông tin về việc có bao nhiêu điểm ranh giới chuyển động được sử dụng được giải mã bổ sung. Sau đó, khối giải mã hiện thời được phân vùng (S3104) theo phương pháp phân vùng ở điểm ranh giới phân vùng, và quy trình sau đó di chuyển đến khối giải mã con thứ nhất được phân vùng (S3105). Sau đó, quy trình quay lại bước S3101 trong đó quy trình được mô tả ở trên được lặp lại. Khi xác định được rằng khối giải mã không được phân vùng trong bước S3102, xác định xem liệu khối giải mã hiện thời có là khối được phân vùng dựa vào phương pháp phân vùng MT hay không (S3106). Khi khối giải mã hiện thời không phải là khối được phân vùng dựa vào phương pháp phân vùng MT, thông tin kích hoạt chế độ bỏ qua được giải mã (S3107). Xác định xem liệu chế độ bỏ qua có được kích hoạt hay không (S3108). Khi chế độ bỏ qua không được kích hoạt, thông tin chế độ dự đoán được giải mã (S3109). Loại chế độ dự đoán được xác định (S3110). Khi chế độ dự đoán tương ứng không phải là chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin dự đoán nội ảnh được giải mã (S3111) và sau đó quy trình di chuyển đến bước S3130. Các bước sau đó sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi xác định được rằng chế độ bỏ qua được kích hoạt trong bước S3108, thông tin kích hoạt chế độ DMVD được giải mã (S3112). Xác định xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt hay không (S3113). Khi chế độ DMVD được kích hoạt, thông tin mẫu được giải mã (S3114). Sau đó, quy trình di chuyển đến bước

S3130. Các bước sau đó sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi khối giải mã hiện thời là khối được phân vùng dựa vào phương pháp phân vùng MT trong bước S3106, thì thông tin mẫu được giải mã (S3119). Sau đó, quy trình di chuyển đến bước S3130. Các bước sau đó cũng sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi chế độ DMVD không được kích hoạt trong bước S3113, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được giải mã (S3120). Trong bước S3110, khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin kích hoạt chế độ hợp nhất được giải mã (S3115). Xác định xem liệu chế độ hợp nhất có được kích hoạt hay không (S3116). Khi chế độ hợp nhất được kích hoạt, thông tin kích hoạt chế độ DMVD được giải mã (S3117). Xác định xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt hay không (S3118). Khi chế độ DMVD được kích hoạt, thông tin mẫu được giải mã (S3119). Khi chế độ DMVD không được kích hoạt, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được giải mã (S3120). Sau khi các bước S3119 và S3120 được hoàn thành, quy trình di chuyển đến bước S3130. Các bước sau đó cũng sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Khi chế độ hợp nhất không được kích hoạt trong bước S3116, hướng dự đoán được giải mã (S3121). Hướng dự đoán có thể có nghĩa là một trong số hướng lùi, hướng tiến, và hai hướng. Xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng tiến hay không (S3122). Khi hướng dự đoán không phải là hướng tiến, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng lùi, thông tin MVD của hướng lùi, và thông tin MVP của hướng lùi được giải mã (S3123, S3124, S3125). Khi hướng dự đoán là hướng tiến hoặc sau khi bước S3125 được kết thúc, xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng lùi hay không (S3126). Khi hướng dự đoán không phải là hướng lùi, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng tiến, thông tin MVD của hướng tiến, và thông tin MVP của hướng tiến được giải mã (S3127, S3128, S3129). Khi hướng dự đoán là hướng lùi hoặc sau khi bước S3129 được kết thúc, quy trình di chuyển đến bước S3130. Trong bước tương ứng S3130, xác định xem liệu việc giải mã tất cả các khối giải mã con đã được kết thúc hay chưa (S3130). Khi việc giải mã tất cả các khối giải mã con đã được kết thúc, lưu đồ này được hoàn thành. Theo cách khác, quy trình di chuyển đến khối giải mã con tiếp theo (S3131), và sau đó quy trình quay lại bước S3101 trong đó quy trình được mô tả ở trên được lặp lại.

Fig.33 thể hiện bộ ước lượng chuyển động DMVD trong đơn vị dự đoán trong thiết bị mã hóa/giải mã video. Sau khi thực hiện chế độ DMVD sử dụng thông tin chuyển động ban đầu được xác định bởi bộ phát hiện thông tin chuyển động ban đầu DMVD

trong thiết bị mã hóa/giải mã video, thông tin chuyển động tối ưu được xác định. Chế độ DMVD bao gồm chế độ mà sử dụng mẫu (sau đây, được gọi là chế độ so khớp mẫu') và chế độ không sử dụng mẫu (sau đây, được gọi là 'chế độ so khớp hai hướng'). Khi chế độ so khớp hai hướng được sử dụng (3301), vector chuyển động đơn hướng của mỗi thông tin chuyển động ban đầu được chia tỷ lệ tuyến tính với hình ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán đối diện. Ở đây, việc chia tỷ lệ vector chuyển động được thực hiện theo tỷ lệ với khoảng cách giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu theo mỗi hướng. Sau khi xác định vector chuyển động theo hai hướng (3302), vector chuyển động của mỗi hướng giảm thiểu sự chênh lệch giữa khối dự đoán của hướng lùi và khối dự đoán của hướng tiến được xác định làm thông tin chuyển động tối ưu (3303). Hình vẽ 2102 trên Fig.21 thể hiện phương pháp tạo ra các vector chuyển động một cách tuyến tính theo hướng lùi và hướng tiến của khối hiện thời trong chế độ so khớp hai hướng và sau đó tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời là trung bình của hai khối dự đoán hai hướng. Khi chế độ so khớp mẫu được sử dụng (3304), số lượng các khối mẫu trong vùng được tái dựng được xác định. Khi một khối mẫu được sử dụng (3305) (sau đây được gọi là 'chế độ so khớp một mẫu'), các vùng được tái dựng bên trái và phía trên liền kề với khối hiện thời được xác định làm khối mẫu, và thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua bước ước lượng chuyển động 3306 sử dụng khối mẫu tương ứng. Hình vẽ 2101 trên Fig.21 thể hiện phương pháp tìm kiếm khối dự đoán của khối mẫu tương tự nhất với khối mẫu trong chế độ so khớp một mẫu, và sau đó xác định khối liền kề với khối mẫu tương ứng làm khối dự đoán cho khối hiện thời. Ở đây, khi ước lượng thông tin chuyển động tối ưu cho khối mẫu, ước lượng chuyển động có thể được thực hiện dựa vào mẫu hình tùy ý được lựa chọn từ bốn mẫu hình được ước lượng chuyển động được thể hiện trên Fig.10. Giá trị chi phí ước lượng chuyển động có nghĩa là tổng lượng lỗi dự đoán và lượng bit ảo của thông tin chuyển động. Lỗi dự đoán có thể thu được thông qua các phương pháp tính toán khác nhau chẳng hạn như SAD (tổng các sai phân tuyệt đối), SATD (tổng các sai phân biến đổi hadamard tuyệt đối), và SSD (tổng các sai phân bình phương). Điều này như được mô tả với tham chiếu đến Fig.20. Do đó, phần mô tả chi tiết của quy trình này sẽ được bỏ qua.

Khi nhiều khối mẫu được sử dụng (3307) (sau đây được gọi là 'chế độ so khớp nhiều mẫu'), xem liệu nhiều khối mẫu trong vùng được tái dựng được sử dụng theo cách cố định, hay khối mẫu được tạo ra thích hợp bằng cách sử dụng các điểm ranh giới

chuyển động được xác định. Khi bộ tạo hình được sử dụng (3308), khối mẫu có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trên các hình vẽ ví dụ 2201 đến 2203 trên Fig.22. Trong hình vẽ 2201, các khối mẫu lần lượt được xác định ở phía dưới bên trái (Mẫu A), phía trên bên trái (Mẫu B), phía trên bên trái (Mẫu C), và phía trên bên phải (Mẫu D) liên kết với khối hiện thời. Kích thước và hình dạng của mỗi khối mẫu có thể được xác định khác nhau. Theo cách tương tự với hình vẽ 2201, trong hình vẽ 2202, các khối mẫu lần lượt được xác định ở phía dưới bên trái (Mẫu A), phía trên bên trái (Mẫu B), phía trên bên trái (Mẫu C), và phía trên bên phải (Mẫu D) liên kết với khối hiện thời. Sự khác biệt giữa chúng ở chỗ cả các vùng được tái dựng ở trên và bên trái liên kết với khối hiện thời được sử dụng trong hình vẽ 2202. Hình vẽ 2203 đề cập đến phương pháp tạo ra khối mẫu bằng cách xem xét các phương pháp tạo ra khối mẫu trong các hình vẽ 2201 và 2202 ở cùng thời điểm. Ngoài ra, khối mẫu có thể được tạo ra trong vùng được tái dựng xung quanh khối hiện thời thông qua các phương pháp khác nhau bao gồm phương pháp trong đó các vùng được tái dựng ở trên và bên trái liên kết với khối hiện thời được xác định làm một khối mẫu. Tuy nhiên, thông tin chỉ báo hình dạng và kích thước của khối mẫu có thể được truyền từ thiết bị mã hóa video. Sau khi thực hiện ước lượng chuyển động (3306) phát hiện khối dự đoán tương tự nhất với mỗi khối mẫu được xác định từ hình ảnh tham chiếu, thông tin chuyển động tối ưu đối với mỗi khối mẫu được ước lượng, và sau đó thông tin chuyển động thích hợp nhất cho khối hiện thời được phát hiện từ thông tin chuyển động được ước lượng. Do đó, thông tin chuyển động được phát hiện được xác định làm thông tin chuyển động tối ưu. Khi khối mẫu được tạo ra bằng cách sử dụng các điểm ranh giới chuyển động khác với khối mẫu cố định, điểm ranh giới chuyển động được được phát hiện trước tiên (3309). Phương pháp phát hiện điểm ranh giới chuyển động sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Thông tin chuyển động tối ưu đối với mỗi trong số các khối mẫu được ước lượng thông qua ước lượng chuyển động đối với mỗi trong số các khối mẫu được chia dựa vào điểm ranh giới chuyển động được xác định (3310). Thông tin chuyển động tối ưu cho khối mẫu liên kết được áp dụng đối với mỗi trong số các khối dự đoán được chia dựa vào điểm ranh giới chuyển động. Ngoài ra, trong chế độ so khớp nhiều mẫu, thông tin chuyển động tối ưu thu được thông qua ước lượng chuyển động sử dụng khối mẫu có thể được áp dụng với khối dự đoán hiện thời. Ngoài ra, thông tin chuyển động được tái dựng trong khối mẫu có thể được xác định trực tiếp là thông tin chuyển động tối ưu cho khối dự đoán hiện thời.

Fig.34 là lưu đồ minh họa phương pháp xác định độ dốc của đường ranh giới chuyển động mà phân vùng khối hiện thời ở điểm ranh giới chuyển động được xác định. Thông tin ban đầu trước tiên khởi tạo thông tin chỉ số độ dốc của đường ranh giới chuyển động (sau đây được gọi là 'góc MB') đến -1, và khởi tạo giá trị chi phí phân vùng tối ưu (sau đây được gọi là 'PartCost_{Best}') đến vô hạn. Góc MB được cập nhật bằng cách tăng góc MB hiện thời bằng 1 (S3401). Ở đây, góc MB có thể được thiết lập trước theo cách tương tự trong thiết bị mã hóa/giải mã video sử dụng các phương pháp khác nhau. Sau đó, vùng tìm kiếm ranh giới chuyển động được phân vùng thành hai khối mẫu bằng cách phân vùng vùng tìm kiếm ranh giới chuyển động dọc theo hướng độ dốc của đường ranh giới chuyển động tương ứng với góc MB hiện thời. Sau đó, phương pháp này tính giá trị chi phí cho thông tin chuyển động tối ưu thông qua ước lượng chuyển động DMVD đối với mỗi khối mẫu (S3402). Giá trị chi phí phân vùng đối với góc MB hiện thời (sau đây được gọi là 'PartCost_{MB Angle}') được tính sử dụng giá trị chi phí cho thông tin chuyển động tối ưu đối với mỗi khối mẫu. Phương pháp tính PartCost_{MB Angle} là giống như phương pháp trên Fig.23 được mô tả ở trên. Dựa vào Fig.35 đối với các phần mô tả chi tiết về các bước S3402 và S3403.

Fig.35 là hình vẽ thể hiện phương pháp xác định khối mẫu trong vùng tìm kiếm ranh giới chuyển động dọc theo hướng độ dốc của đường ranh giới chuyển động dựa vào điểm ranh giới chuyển động hiện thời, và suy ra thông tin chuyển động tối ưu đối với mỗi khối mẫu. Phương pháp phát hiện khối dự đoán tương tự nhất với khối mẫu A từ hình ảnh tham chiếu và phát hiện khối dự đoán tương tự nhất với khối mẫu B từ hình ảnh tham chiếu. Khối mẫu C có nghĩa là khối là sự kết hợp của các khối mẫu A và B. Phương pháp phát hiện khối mà tương tự nhất với khối mẫu C từ hình ảnh tham chiếu. Đường kéo dài qua khối hiện thời theo hướng độ dốc của đường ranh giới chuyển động được gọi là đường ranh giới chuyển động ảo. Trong trường hợp này, đường ranh giới chuyển động thực tế liên quan đến các điểm ảnh trên và dọc theo các kéo dài đường ranh giới chuyển động ảo có thể được xác định dựa vào một trong hai khối dự đoán xung quanh đường ảo chứa nhiều vùng điểm ảnh. Phương pháp xác định xem liệu góc PartCost_{MB} có nhỏ hơn PartCost_{Best} trong góc MB hiện thời hay không (S3404). Khi góc PartCost_{MB} nhỏ hơn PartCost_{Best} trong góc MB hiện thời, góc PartCost_{MB} được lưu trữ trong PartCost_{Best}. Phương pháp lưu trữ góc MB hiện thời trong thông tin chỉ số độ dốc của đường ranh giới chuyển động tối ưu (S3405). Khi góc PartCost_{MB} lớn

hơn hoặc bằng PartCostBest trong góc MB hiện thời hoặc sau khi bước S3405 được kết thúc, xác định xem liệu góc MB hiện thời có là chỉ số độ dốc của đường ranh giới chuyển động ứng viên tìm kiếm cuối cùng hay không (S3406). Khi góc MB hiện thời là chỉ số độ dốc của đường ranh giới chuyển động ứng viên tìm kiếm cuối cùng, lưu đồ này được hoàn thành. Khi không có trường hợp này, phương pháp quay lại bước S3401 trong đó quy trình được mô tả ở trên được lặp lại.

Khi quy trình được tái dựng không được thực hiện trước tiên dựa trên mỗi khối dự đoán được chia dựa vào điểm ranh giới chuyển động, phương pháp có thể tạo ra các khối dự đoán cho khối hiện thời, và sau đó có thể thực hiện quy trình lọc ở ranh giới của khối dự đoán.

Trên Fig.36, phương pháp lọc được mô tả sử dụng ví dụ trong đó có một điểm ranh giới chuyển động và việc phân vùng được thực hiện dọc theo đường ranh giới chuyển động có hướng đường thẳng nằm ngang hơn là hướng đường xiên. Phương pháp lọc ở ranh giới của khối dự đoán có thể thay đổi. Ví dụ, việc lọc có thể được thực hiện sử dụng tổng trọng số của các điểm ảnh liền kề của mỗi khối dự đoán trong vùng lọc. Phương trình 7 là phương trình lọc.

【Phương trình 7】

$$\begin{aligned} a' &= (W1 \times a) + (W2 \times b) \\ b' &= (W3 \times a) + (W4 \times b) \end{aligned}$$

Trong phương trình 7, a' và b' là các giá trị được lọc của các điểm ảnh được dự đoán a và b. W1 đến W4 là các hệ số có trọng số, và W1+W2=1, và W3+W4=1. Trong trường hợp này, các điểm ảnh được dự đoán a và b có thể được lọc bằng cách thay 0,8 cho W1 và W4 và 0,2 cho W2 và W3. Ngoài ra, các phương pháp lọc khác nhau có thể được sử dụng.

Trên Fig.37, phương pháp lọc được mô tả sử dụng ví dụ trong đó có một điểm ranh giới chuyển động và phân vùng được thực hiện dọc theo đường ranh giới chuyển động có hướng đường xiên. Trong hình vẽ 3701, việc lọc có thể được thực hiện sử dụng tổng trọng số dựa vào phương trình 7 của các điểm ảnh của các khối dự đoán liền kề với đường ranh giới chuyển động theo cách tương tự với phần mô tả của Fig.36. Trong phương pháp lọc của hình vẽ 3702, khi khối dự đoán được chia dựa vào đường ranh giới

chuyển động ảo, tất cả các điểm ảnh đi qua đường ranh giới chuyển động ảo này được bao gồm trong mỗi trong số các khối được phân vùng (các khối A và B được phân vùng). Sau đó, khối dự đoán được tạo ra đối với mỗi khối được phân vùng. Việc lọc có thể được thực hiện không dựa vào đường ranh giới chuyển động thực tế mà dựa vào đường ranh giới chuyển động ảo. Đối với mỗi trong số các điểm ảnh đi qua đường ranh giới tương ứng, mà khối dự đoán chứa số lượng lớn các vùng điểm ảnh được tính. Trong hình vẽ này, diện tích vùng điểm ảnh p và q được tính dựa vào đường mà qua đó đường ranh giới chuyển động ảo qua điểm ảnh S để được lọc. Điểm ảnh S được lọc sử dụng phương trình 8.

Phương trình 8】

$$S' = \left(\frac{p}{p+q} \times a \right) + \left(\frac{q}{p+q} \times b \right)$$

S' là điểm ảnh S được lọc, điểm ảnh a là điểm ảnh được dự đoán của khối được phân vùng A, và điểm ảnh b là điểm ảnh được dự đoán của khối được phân vùng B. Do đó, việc lọc có thể được thực hiện như trong ví dụ về các hình vẽ 3701 và 3702. Ngoài ra, các phương pháp lọc khác nhau có thể được sử dụng.

Fig.38 là lưu đồ thể hiện lưu đồ mã hóa thông tin dự đoán trong đơn vị mã hóa entropy trong thiết bị mã hóa video. Đầu tiên, thông tin kích hoạt chế độ bỏ qua được mã hóa (S3801). Xác định xem liệu chế độ bỏ qua có được kích hoạt hay không (S3802). Khi chế độ bỏ qua được kích hoạt, thì chế độ dự đoán này được mã hóa (S3803). Xác định xem liệu chế độ dự đoán có là chế độ dự đoán liên ảnh hay không (S3804). Khi chế độ dự đoán không phải là chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin dự đoán nội ảnh được mã hóa và lưu đồ được hoàn thành. Khi chế độ bỏ qua được kích hoạt trong bước S3802, thông tin kích hoạt chế độ DMVD được mã hóa (S3806). Ở đây, thông tin kích hoạt chế độ DMVD chỉ báo xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt (chế độ so khớp hai hướng hoặc chế độ so khớp mẫu) hay không. Ví dụ, khi chế độ DMVD không được kích hoạt, thông tin được mã hóa thành 0. Khi chế độ DMVD là chế độ so khớp hai hướng, thông tin được mã hóa thành 10. Khi chế độ DMVD là chế độ so khớp mẫu, thông tin được mã hóa thành 11. Xác định xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt hay không (S3807). Khi chế độ DMVD được kích hoạt (nghĩa là, chế độ so khớp hai hướng hoặc chế độ so khớp mẫu), thông tin mẫu được mã hóa (S3808). Ở đây, thông tin mẫu được

mã hóa chỉ khi chế độ so khớp mẫu là chế độ so khớp nhiều mẫu. Trong chế độ so khớp nhiều mẫu, khi khối mẫu cố định được sử dụng, thông tin mẫu chỉ báo khối mẫu có thông tin chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán. Khi sử dụng điểm ranh giới chuyển động, thông tin mẫu chỉ báo khối mẫu trong số các khối mẫu được phân vùng dựa vào điểm ranh giới chuyển động mà có thông tin chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán hiện thời. Thông tin mẫu được mã hóa và sau đó lưu đồ được hoàn thành. Khi chế độ DMVD không được kích hoạt, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được mã hóa (S3809), và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh trong bước S3804, thông tin kích hoạt chế độ hợp nhất được mã hóa (S3810). Xác định xem liệu chế độ hợp nhất được kích hoạt (S3811). Khi chế độ hợp nhất không được kích hoạt, thì hướng dự đoán được mã hóa (S3812). Hướng dự đoán có thể có nghĩa là một trong số hướng lùi, hướng tiến, và hai hướng. Xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng tiến hay không (S3813). Khi hướng dự đoán không phải là hướng tiến, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu lùi, thông tin MVD lùi, và thông tin MVP lùi được mã hóa (S3814, S3815, S3816). Khi hướng dự đoán là hướng tiến hoặc sau khi bước S3816 được kết thúc, xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng lùi hay không (S3817). Khi hướng dự đoán không phải là hướng lùi, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu tiến, thông tin MVD tiến, và thông tin MVP tiến được mã hóa (S3818, S3819, S3820). Sau đó, lưu đồ được hoàn thành. Lưu đồ này được hoàn thành khi hướng dự đoán là hướng lùi trong bước S3817. Khi chế độ hợp nhất được kích hoạt trong bước S3811, thông tin kích hoạt chế độ DMVD được mã hóa (S3821). Phần mô tả về quy trình này là giống như phần mô tả của bước S3806. Xác định xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt hay không (S3822). Khi chế độ DMVD được kích hoạt, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được mã hóa và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ DMVD không được kích hoạt trong bước S3822, thông tin mẫu được mã hóa (S3823) và sau đó kết thúc lưu đồ.

Fig.39 là lưu đồ thể hiện lưu đồ giải mã thông tin dự đoán trong đơn vị giải mã entropy trong thiết bị giải mã video. Đầu tiên, thông tin kích hoạt chế độ bỏ qua được giải mã (S3901). Xác định xem liệu chế độ bỏ qua có được kích hoạt hay không (S3902). Khi chế độ bỏ qua được kích hoạt, chế độ dự đoán được giải mã (S3903). Xác định xem liệu chế độ dự đoán có là chế độ dự đoán liên ảnh hay không (S3904). Khi chế độ dự đoán không phải là chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin dự đoán nội ảnh được giải mã và

lưu đồ được hoàn thành. Khi chế độ bỏ qua được kích hoạt trong bước S3902, thông tin kích hoạt chế độ DMVD được giải mã (S3906). Ở đây, thông tin kích hoạt chế độ DMVD chỉ báo xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt (chế độ so khớp hai hướng hoặc chế độ so khớp mẫu) hay không. Ví dụ, khi chế độ DMVD không được kích hoạt, thông tin được giải mã thành 0. Khi chế độ DMVD là chế độ so khớp hai hướng, thì thông tin được giải mã thành 10. Khi chế độ DMVD là chế độ so khớp mẫu, thông tin được giải mã thành 11. Xác định xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt hay không (S3907). Khi chế độ DMVD được kích hoạt (nghĩa là, chế độ so khớp hai hướng hoặc chế độ so khớp mẫu), thông tin mẫu được giải mã (S3908) và lưu đồ được kết thúc. Khi chế độ DMVD không được kích hoạt, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được giải mã (S3909), và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh trong bước S3904, thông tin kích hoạt chế độ hợp nhất được giải mã (S3910). Xác định xem liệu chế độ hợp nhất có được kích hoạt hay không (S3911). Khi chế độ hợp nhất không được kích hoạt, hướng dự đoán được giải mã (S3912). Hướng dự đoán có thể có nghĩa là một trong số hướng lùi, hướng tiến, và hai hướng. Xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng tiến hay không (S3913). Khi hướng dự đoán không phải là hướng tiến, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng lùi, thông tin MVD của hướng lùi, và thông tin MVP của hướng lùi được giải mã (S3914, S3915, S3916). Khi hướng dự đoán là hướng tiến hoặc sau khi bước S3916 được kết thúc, xác định xem liệu hướng dự đoán có là hướng lùi hay không (S3917). Khi hướng dự đoán không phải là hướng lùi, thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu của hướng tiến, thông tin MVD của hướng tiến, và thông tin MVP của hướng tiến được giải mã (S3918, S3919, S3920). Sau đó, lưu đồ được hoàn thành. Lưu đồ này được hoàn thành khi hướng dự đoán là hướng lùi trong bước S3917. Khi chế độ hợp nhất được kích hoạt trong bước S3911, thông tin kích hoạt chế độ DMVD được giải mã (S3921). Phần mô tả về quy trình này là giống như phần mô tả của bước S3906. Xác định xem liệu chế độ DMVD có được kích hoạt hay không (S3922). Khi chế độ DMVD được kích hoạt, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được giải mã và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ DMVD không được kích hoạt trong bước S3922, thông tin mẫu được giải mã (S3923) và sau đó kết thúc lưu đồ.

Thông tin chuyển động ban đầu có thể được tạo ra dựa vào thông tin được truyền tín hiệu từ thiết bị mã hóa. Trong chế độ so khớp mẫu, một thông tin chuyển động ban

đầu có thể được tạo ra, trong khi trong chế độ so khớp hai hướng, hai thông tin chuyển động ban đầu có thể được tạo ra. Quy trình cải thiện có thể xác định thông tin chuyển động delta mà giảm thiểu sự chênh lệch giữa các giá trị điểm ảnh của khối tham chiếu L0 và khối tham chiếu L1 cho khối hiện thời, và có thể cải thiện thông tin chuyển động ban đầu dựa vào thông tin chuyển động delta được xác định. Phương pháp xác định thông tin chuyển động delta sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.43.

Sự bù chuyển động có thể được thực hiện sử dụng thông tin chuyển động được cải thiện (MV_{ref}) của khối hiện thời.

Thông tin chuyển động được cải thiện (MV_{ref}) của khối hiện thời có thể được lưu trữ trong bộ đệm của bộ giải mã, và có thể được sử dụng như bộ dự đoán thông tin chuyển động của khối (sau đây được gọi là khối thứ nhất) được giải mã sau khối hiện thời. Khối hiện thời có thể là khối lân cận liền kề về mặt không gian/thời gian với khối thứ nhất. Khối hiện thời có thể không liền kề về mặt không gian/thời gian với khối thứ nhất, nhưng có thể thuộc cùng CTU, lát, hoặc nhóm lát với khối thứ nhất.

Ngoài ra, thông tin chuyển động được cải thiện (MV_{ref}) của khối hiện thời có thể được sử dụng chỉ để bù chuyển động cho khối hiện thời, mà có thể không được lưu trữ trong bộ đệm của bộ giải mã. Nghĩa là, thông tin chuyển động được cải thiện (MV_{ref}) của khối hiện thời có thể không được sử dụng như bộ dự đoán thông tin chuyển động của khối thứ nhất.

Ngoài ra, thông tin chuyển động ban đầu (MV_{ref}) có thể được sử dụng để bù chuyển động cho khối hiện thời. Thông tin chuyển động được cải thiện (MV_{ref}) có thể được lưu trữ trong bộ đệm của bộ giải mã và được sử dụng như bộ dự đoán thông tin chuyển động của khối thứ nhất.

Bộ lọc vòng lặp định trước có thể được áp dụng với khối hiện thời được bù chuyển động. Bộ lọc vòng lặp có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bù mẫu thích ứng (SAO), hoặc bộ lọc vòng lặp thích ứng (ALF). Thông tin chuyển động được cải thiện (MV_{ref}) có thể được sử dụng để xác định thuộc tính của bộ lọc vòng lặp. Ở đây, thuộc tính có thể có nghĩa là độ bền ranh giới (bs), cường độ lọc, hệ số lọc, số lượng các nút của bộ lọc, loại bộ lọc, và dạng tương tự.

Fig.40 thể hiện phương pháp thực hiện dự đoán nội ảnh trong đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã video trong phương án mà sáng chế được áp dụng.

Dựa vào Fig.40, phương pháp có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời (S4000).

Khối hiện thời có thể được chia thành khối độ chói và khối sắc độ. Chế độ dự đoán nội ảnh được định trước trong thiết bị giải mã có thể bao chế độ vô hướng (chế độ phẳng, chế độ DC) và các N chế độ hướng. Ở đây, giá trị của N có thể là số nguyên trong số 33, 65 hoặc lớn hơn. Chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định đối với mỗi trong số khối độ chói và khối sắc độ. Điều này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói có thể được suy ra dựa vào danh mục ứng viên (danh mục MPM) và chỉ số ứng viên (MPM Idx). Danh mục ứng viên bao gồm nhiều chế độ ứng viên. Chế độ ứng viên có thể được xác định dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận với khối hiện thời.

Số lượng các chế độ ứng viên là k. K có thể là số nguyên trong số 3, 4, 5, 6, hoặc lớn hơn. Số lượng các chế độ ứng viên được bao gồm trong danh mục ứng viên có thể là số cố định được định trước trong thiết bị mã hóa/giải mã hoặc có thể thay đổi dựa vào thuộc tính của khối. Ở đây, thuộc tính của khối có thể bao gồm kích thước, chiều rộng (w) hoặc chiều cao (h), tỷ lệ giữa chiều rộng và chiều cao, diện tích, hình dạng, loại phân vùng, độ sâu phân vùng, thứ tự quét, thứ tự mã hóa/giải mã, tính khả dụng của chế độ dự đoán nội ảnh, v.v. Khối có thể có nghĩa là ít nhất một trong số khối hiện thời hoặc khối lân cận với khối này. Ngoài ra, thiết bị mã hóa xác định số lượng các chế độ ứng viên tối ưu và sau đó có thể mã hóa số lượng được xác định thành thông tin và truyền tín hiệu thông tin đến thiết bị giải mã. Thiết bị giải mã có thể xác định số lượng các chế độ ứng viên dựa vào thông tin được truyền tín hiệu. Trong trường hợp này, thông tin có thể chỉ báo số lượng các chế độ ứng viên tối đa/tối thiểu được bao gồm trong danh mục ứng viên.

Cụ thể, danh mục ứng viên có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận (modeN), modeN-n, hoặc modeN+n, hoặc chế độ mặc định.

Ví dụ, khối lân cận có thể bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận bên trái (L), phía trên (T), phía dưới bên trái (BL), phía trên bên trái (TL), hoặc phía trên bên phải (TR) liền kề với khối hiện thời. Ở đây, giá trị của n có thể là số nguyên trong số 1, 2, 3, 4 hoặc lớn hơn.

Chế độ mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ phẳng, chế độ DC, hoặc chế độ hướng định trước. Chế độ hướng định trước có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dọc (modeV), hoặc chế độ ngang (modeH), modeV-k, modeV+k, modeH-k, hoặc modeH+k. Ở đây, giá trị của k có thể lớn hơn hoặc bằng 1 hoặc có thể là giá trị số tự nhiên bất kỳ nhỏ hơn hoặc bằng 15.

Chỉ số ứng viên có thể xác định chế độ ứng viên đồng nhất với chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói trong số các chế độ ứng viên của danh mục ứng viên. Nghĩa là, chế độ ứng viên được xác định bởi chỉ số ứng viên có thể được thiết lập làm chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói.

Ngoài ra, chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói có thể được suy ra bằng cách áp dụng phần bù định trước với chế độ ứng viên được xác định bởi chỉ số ứng viên. Ở đây, phần bù có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối độ chói hoặc giá trị của chế độ ứng viên được xác định bởi chỉ số ứng viên. Phần bù có thể được xác định là số nguyên trong số 0, 1, 2, 3 hoặc lớn hơn, hoặc có thể được xác định làm tổng số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh hoặc chế độ hướng được định trước trong thiết bị giải mã. Chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói có thể được suy ra bằng cách bổ sung hoặc trừ phần bù vào hoặc từ chế độ ứng viên được xác định bởi chỉ số ứng viên. Ứng dụng của phần bù có thể được thực hiện có chọn lọc có xét đến thuộc tính của khối như nêu trên.

Chế độ dự đoán nội ảnh của khối sắc độ có thể được suy ra như được thể hiện trong bảng 1 hoặc 2 dưới đây, dựa vào thông tin (intra_chroma_pred_mode) được truyền tín hiệu từ thiết bị mã hóa.

Bảng 1

intra_chroma_pred_mode [xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb + cbWidth / 2][yCb + cbHeight / 2]				
	0	50	18	1	X (0 <= X <= 66)
0	66	0	0	0	0
1	50	66	50	50	50
2	18	18	66	18	18
3	1	1	1	66	1
4	0	50	18	1	X

Theo bảng 1, chế độ dự đoán nội ảnh của khối sắc độ có thể được xác định dựa vào thông tin được truyền tín hiệu, chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói, và bảng được định trước trong thiết bị giải mã. Trong bảng 1, mode66 có nghĩa là chế độ đường chéo theo hướng phía trên bên phải. Mode50 có nghĩa là chế độ dọc. Mode18 có nghĩa là chế độ ngang. Mode1 có thể có nghĩa là chế độ DC. Ví dụ, khi giá trị của thông tin được truyền tín hiệu `intra_chroma_pred_mode` là 4, chế độ dự đoán nội ảnh của khối sắc độ có thể được thiết lập để đồng nhất với chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói.

Bảng 2

intra_chroma_pred_mode [xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb + cbWidth / 2][yCb + cbHeight / 2]				
	0	50	18	1	X (0 <= X <= 66)
0	66	0	0	0	0
1	50	66	50	50	50
2	18	18	66	18	18
3	1	1	1	66	1
4	81	81	81	81	81
5	82	82	82	82	82
6	83	83	83	83	83
7	0	50	18	1	X

Bảng 2 có thể được áp dụng khi dự đoán dựa vào việc tham chiếu các thành phần liên ảnh cho khối sắc độ được cho phép. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra theo cùng cách với cách trên bảng 1. Phần mô tả trùng lặp của quy trình này sẽ được bỏ qua. Tuy nhiên, bảng 2 hỗ trợ mode81, mode82, và mode83 như chế độ dự đoán nội ảnh của khối sắc độ, và là các chế độ dự đoán dựa vào việc tham chiếu các thành phần liên ảnh.

Dựa vào Fig.40, khối hiện thời có thể được tái dựng dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra trong bước S4000 hoặc mẫu lân cận (S4010).

Sự tái dựng có thể được thực hiện trong các đơn vị của các khối con của khối hiện thời. Cuối cùng, khối hiện thời có thể được phân vùng thành nhiều khối con. Dựa vào Fig.41 chi tiết về phương pháp phân vùng khối hiện thời thành các khối con.

Ví dụ, các khối con thuộc khối hiện thời có thể chia sẻ một chế độ dự đoán nội ảnh như được suy ra. Trong trường hợp này, các mẫu lân cận khác nhau có thể được sử dụng đối với mỗi trong số các khối con. Ngoài ra, các khối con thuộc khối hiện thời có

thể chia sẻ một danh mục ứng viên như được suy ra. Chỉ số ứng viên có thể được xác định độc lập đối với mỗi khối con.

Theo một ví dụ, khi chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra tương ứng với chế độ dự đoán dựa vào việc tham chiếu các thành phần liên ảnh, khối sắc độ có thể được dự đoán từ khối độ chói được tái dựng trước đó. Điều này sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.42.

Fig.41 thể hiện phương pháp dự đoán nội ảnh trên cơ sở khối con theo phương án mà sáng chế được áp dụng.

Như được mô tả ở trên, khối hiện thời có thể được phân vùng thành nhiều khối con. Ở đây, có thể thực thi phân vùng dựa vào ít nhất một trong số cây tứ phân (QT), cây nhị phân (BT), hoặc cây tam phân (TT) là các loại phân vùng như được định trước trong thiết bị giải mã. Ngoài ra, khối hiện thời có thể tương ứng với nút lá. Nút lá có thể có nghĩa là khối mã hóa mà không còn được phân vùng thành khối mã hóa nhỏ hơn. Nghĩa là, sự phân vùng của khối hiện thời thành các khối con có thể có nghĩa là phân vùng mà được thực hiện bổ sung sau khi phân vùng cuối cùng được thực hiện dựa vào loại phân vùng được định trước trong thiết bị giải mã.

Dựa vào Fig.41, có thể thực hiện phân vùng dựa vào kích thước của khối hiện thời (phương án 1).

Cụ thể, khi kích thước của khối hiện thời 4100 nhỏ hơn ngưỡng định trước kích thước, khối hiện thời có thể được phân vùng thành p khối con theo phương dọc hoặc phương ngang. Ngược lại, khi kích thước của khối hiện thời 4110 lớn hơn hoặc bằng kích thước ngưỡng, khối hiện thời có thể được phân vùng thành q khối con theo phương dọc hoặc phương ngang hoặc có thể được phân vùng thành q khối con theo phương dọc và phương ngang. Ở đây, p có thể là số nguyên trong số 1, 2, 3 hoặc lớn hơn. Q có thể là 2, 3, 4 hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, p có thể được thiết lập để nhỏ hơn q .

Kích thước ngưỡng có thể được truyền tín hiệu từ thiết bị mã hóa hoặc có thể là giá trị cố định được định trước trong thiết bị giải mã. Ví dụ, kích thước ngưỡng có thể được biểu diễn dưới dạng $N \times M$, trong đó mỗi trong số N và M có thể là 4, 8, 16 hoặc lớn hơn. N và M có thể bằng nhau hoặc có thể là khác nhau.

Ngoài ra, khi kích thước của khối hiện thời nhỏ hơn kích thước ngưỡng định trước, khối hiện thời có thể không được phân vùng (không phân vùng). Theo cách khác, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 2, 4, hoặc 8 khối con.

Trong ví dụ khác, có thể thực hiện phân vùng dựa vào hình dạng của khối hiện thời (Phương án 2).

Cụ thể, khi hình dạng của khối hiện thời là vuông, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 4 khối con. Theo cách khác, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 2 khối con. Ngược lại, khi hình dạng của khối hiện thời là vuông, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 2 khối con. Theo cách khác, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 4 khối con.

Ngoài ra, khi hình dạng của khối hiện thời là vuông, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 2, 4, hoặc 8 khối con. Theo cách khác, khối hiện thời có thể không được phân vùng. Ngược lại, khi hình dạng của khối hiện thời là vuông, khối hiện thời có thể không được phân vùng. Theo cách khác, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 2, 4, hoặc 8 khối con.

Một trong số các phương án 1 và 2 được mô tả ở trên có thể được áp dụng có chọn lọc. Ngoài ra, có thể thực hiện phân vùng dựa vào sự kết hợp của các phương án 1 và 2.

Khi được phân vùng thành 2 khối con, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 2 khối con theo phương dọc hoặc phương ngang. Khi được phân vùng thành 4 khối con, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 4 khối con theo phương dọc hoặc phương ngang hoặc có thể được phân vùng thành 4 khối con theo phương dọc và phương ngang. Khi được phân vùng thành 8 khối con, khối hiện thời có thể được phân vùng thành 8 khối con theo phương dọc hoặc phương ngang hoặc có thể được phân vùng thành 8 khối con theo phương dọc và phương ngang.

Các phương án ở trên lấy ví dụ trường hợp trong đó khối hiện thời được phân vùng thành 2, 4 hoặc 8 khối con. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Khối hiện thời có thể được phân vùng thành 3 khối con theo phương dọc hoặc phương ngang. Trong trường hợp này, tỷ lệ giữa chiều rộng hoặc chiều cao của 3 khối con có thể là 1:1:2, 1:2:1, hoặc 2:1:1.

Thông tin phân vùng về việc liệu khối hiện thời có được phân vùng thành các khối con hay không, việc liệu khối hiện thời có được phân vùng thành 4 khối con hay không, hướng phân vùng, số lượng phân vùng có thể được truyền tín hiệu từ thiết bị mã hóa và có thể được xác định thay đổi dựa vào tham số mã hóa định trước bởi thiết bị giải mã. Ở đây, tham số mã hóa có thể bao gồm kích thước/hình dạng của khối, loại phân vùng (phân vùng làm 4, phân vùng làm 2, phân vùng làm 3), chế độ dự đoán nội ảnh, khoảng/vị trí của điểm ảnh lân cận để dự đoán nội ảnh, loại thành phần (ví dụ, độ chói, sắc độ), kích thước tối đa/tối thiểu của khối biến đổi, loại biến đổi (ví dụ, bỏ qua biến đổi, DCT2, DST7, DCT8), và dạng tương tự. Dựa vào thông tin phân vùng, khối hiện thời có thể được phân vùng thành nhiều khối con hoặc không được phân vùng.

Fig.42 thể hiện phương pháp dự đoán dựa vào việc tham chiếu các thành phần liên ảnh trong phương án mà sáng chế được áp dụng.

Khối hiện thời có thể được chia thành khối độ chói và khối sắc độ theo loại thành phần. Khối sắc độ có thể được dự đoán sử dụng điểm ảnh của khối độ chói được tái dựng. Điều này được gọi là tham chiếu đến các thành phần liên ảnh. Theo phương án này, giả định rằng khối sắc độ có kích thước bằng ($nTbW \times nTbH$), và khối độ chói tương ứng với khối sắc độ có kích thước bằng ($2 \times nTbW \times 2 \times nTbH$). Nghĩa là, trình tự video đầu vào có thể được mã hóa theo định dạng màu 4:2:0.

Dựa vào Fig.42, vùng độ chói để tham chiếu các thành phần liên ảnh của khối sắc độ có thể được xác định (S4200).

Vùng độ chói có thể bao gồm ít nhất một trong số khối độ chói hoặc khối mẫu (sau đây được gọi là vùng lân cận) liền kề với khối độ chói. Ở đây, khối độ chói có thể được xác định là vùng bao gồm các điểm ảnh $pY[x][y]$ ($x=0..nTbW*2-1, y=0..nTbH*2-1$). Các điểm ảnh có thể có nghĩa là các giá trị được tái dựng trước khi bộ lọc vòng lặp được áp dụng hoặc các giá trị được tái dựng với bộ lọc vòng lặp được áp dụng.

Vùng lân cận có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng lân cận bên trái, vùng lân cận phía trên, hoặc vùng lân cận phía trên bên trái. Vùng lân cận bên trái có thể được thiết lập là vùng bao gồm các điểm ảnh $pY[x][y]$ ($x=-1..-3, y=0..2 \times numSampL-1$). Sự thiết lập có thể được thực hiện chỉ khi giá trị của $numSampL$ lớn hơn 0. Vùng lân cận phía trên có thể được thiết lập là vùng bao gồm các điểm ảnh $pY[x][y]$ ($x=0..2 \times numSampT-1, y=-1..-3$). Sự thiết lập có thể được thực hiện chỉ khi giá trị của

numSampT lớn hơn 0. Vùng lân cận phía trên bên trái có thể được thiết lập là vùng bao gồm ít nhất một trong số điểm ảnh $pY[x][y]$ ($x=-1..-3$, $y=-1,..-3$). Sự thiết lập có thể được thực hiện chỉ khi vùng phía trên bên trái của khối độ chói là khả dụng.

Các biến numSampL và numSampT được mô tả ở trên có thể được xác định dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là INTRA_LT_CCLM, các biến có thể được suy ra dựa vào phương trình 9. Ở đây, INTRA_LT_CCLM có thể có nghĩa là chế độ trong đó việc tham chiếu thành phần liên ảnh được thực hiện dựa vào các vùng lân cận bên trái và phía trên với khối hiện thời.

【Phương trình 9】

$$\text{numSampT} = \text{availT} ? \text{nTbW} : 0$$

$$\text{numSampL} = \text{availL} ? \text{nTbH} : 0$$

Theo phương trình 9, numSampT được suy ra là nTbW khi vùng lân cận phía trên với khối hiện thời là khả dụng. Theo cách khác, numSampT có thể được suy ra bằng 0. Tương tự, numSampL được suy ra bằng nTbH khi vùng lân cận bên trái với khối hiện thời là khả dụng. Theo cách khác, numSampT có thể được suy ra bằng 0.

Ngược lại, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời không phải là INTRA_LT_CCLM, các biến có thể được suy ra dựa vào phương trình 10 dưới đây.

【Phương trình 10】

$$\text{numSampT} = (\text{availT} \ \&\& \ \text{predModeIntra} == \text{INTRA_T_CCLM}) ? (\text{nTbW} + \text{numTopRight}) : 0$$

$$\text{numSampL} = (\text{availL} \ \&\& \ \text{predModeIntra} == \text{INTRA_L_CCLM}) ? (\text{nTbH} + \text{numLeftBelow}) : 0$$

Trong phương trình 10, INTRA_T_CCLM có thể dựa vào chế độ trong đó việc tham chiếu các thành phần liên ảnh được thực hiện dựa vào vùng lân cận phía trên với khối hiện thời. INTRA_L_CCLM có thể có nghĩa là chế độ trong đó việc tham chiếu các thành phần liên ảnh được thực hiện dựa vào vùng lân cận bên trái với khối hiện thời. NumTopRight có thể có nghĩa là số lượng tất cả hoặc một số điểm ảnh thuộc vùng lân

cận phía trên bên phải với khối sắc độ. Một số điểm ảnh có thể tham chiếu đến các điểm ảnh khả dụng trong số các điểm ảnh thuộc hàng điểm ảnh thấp nhất của vùng tương ứng. Trong việc xác định tính khả dụng, xác định xem liệu các điểm ảnh có khả dụng hay không có thể được xác định theo trình tự theo hướng từ trái sang phải. Quy trình này có thể được thực hiện cho đến khi điểm ảnh không khả dụng được tìm thấy. NumLeftBelow có thể có nghĩa là số lượng tất cả hoặc một số điểm ảnh thuộc vùng lân cận phía dưới bên trái với khối sắc độ. Một số điểm ảnh có thể tham chiếu đến các điểm ảnh khả dụng trong số các điểm ảnh thuộc hàng (cột) điểm ảnh ngoài cùng bên phải của vùng tương ứng. Tương tự, trong việc xác định tính khả dụng, xác định xem liệu các điểm ảnh có khả dụng hay không có thể được xác định theo trình tự theo hướng từ trên xuống dưới. Quy trình này có thể được thực hiện cho đến khi điểm ảnh không khả dụng được tìm thấy.

Bước nêu trên xác định vùng độ chói có thể còn bao gồm quy trình lấy mẫu xuống vùng độ chói đã xác định.

Bước việc lấy mẫu xuống có thể bao gồm ít nhất một trong số 1. Việc lấy mẫu xuống của khối độ chói, 2. Việc lấy mẫu xuống của vùng lân cận bên trái với khối độ chói, hoặc 3. Việc lấy mẫu xuống của vùng lân cận phía trên với khối độ chói. Điều này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

1. Việc lấy mẫu xuống của khối độ chói

(Phương án 1)

Điểm ảnh $pDsY[x][y]$ ($x=0..nTbW-1$, $y=0..nTbH-1$) của khối độ chói được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[2*x][2*y]$ của khối độ chói và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận bên trái, điểm ảnh lân cận bên phải, điểm ảnh lân cận phía trên, hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[x][y]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 11 dưới đây.

【Phương trình 11】

$$pDsY[x][y] = (pY[2*x][2*y-1] + pY[2*x-1][2*y] + 4 * pY[2*x][2*y] + pY[2*x+1][2*y] + pY[2*x][2*y+1] + 4) >> 3$$

Tuy nhiên, đây có thể là trường hợp trong đó vùng lân cận bên trái/phía trên với khối hiện thời là không khả dụng. Khi vùng lân cận bên trái với khối hiện thời là không khả dụng, điểm ảnh $pDsY[0][y]$ ($y=1..nTbH-1$) của khối độ chói được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[0][2*y]$ của khối độ chói và điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận phía trên hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[0][y]$ ($y=1..nTbH-1$) có thể được suy ra dựa vào phương trình 12 dưới đây.

【Phương trình 12】

$$pDsY[0][y] = (pY[0][2*y-1] + 2 * pY[0][2*y] + pY[0][2*y+1] + 2) \\ >> 2$$

Khi vùng lân cận phía trên với khối hiện thời là không khả dụng, điểm ảnh $pDsY[x][0]$ ($x=1..nTbW-1$) của khối độ chói được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[2*x][0]$ của khối độ chói và điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận bên trái hoặc điểm ảnh lân cận bên phải với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[x][0]$ ($x=1..nTbW-1$) có thể được suy ra dựa vào phương trình 13 dưới đây.

【Phương trình 13】

$$pDsY[x][0] = (pY[2*x-1][0] + 2 * pY[2*x][0] + pY[2*x+1][0] + 2) \\ >> 2$$

Điểm ảnh $pDsY[0][0]$ của khối độ chói được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[0][0]$ của khối độ chói và/hoặc điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Vị trí của điểm ảnh lân cận có thể thay đổi phụ thuộc vào việc liệu các vùng lân cận bên trái/phía trên với khối hiện thời có khả dụng hay không.

Ví dụ, khi vùng lân cận bên trái là khả dụng mà vùng lân cận phía trên là không khả dụng, $pDsY[0][0]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 14 dưới đây.

【Phương trình 14】

$$pDsY[0][0] = (pY[-1][0] + 2 * pY[0][0] + pY[1][0] + 2) >> 2$$

Ngược lại, khi vùng lân cận bên trái là không khả dụng, nhưng vùng lân cận phía trên là khả dụng, $pDsY[0][0]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 15 dưới đây.

【Phương trình 15】

$$pDsY[0][0] = (pY[0][-1] + 2 * pY[0][0] + pY[0][1] + 2) >> 2$$

Trong ví dụ khác, khi cả các vùng lân cận bên trái và phía trên là không khả dụng, $pDsY[0][0]$ có thể được thiết lập như điểm ảnh tương ứng $pY[0][0]$ của khối độ chói.

(Phương án 2)

Điểm ảnh $pDsY[x][y]$ ($x=0..nTbW-1$, $y=0..nTbH-1$) của khối độ chói được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[2*x][2*y]$ của khối độ chói và điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận phía dưới, điểm ảnh lân cận bên trái, điểm ảnh lân cận bên phải, điểm ảnh lân cận phía dưới bên trái, hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới bên phải với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[x][y]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 16 dưới đây.

【Phương trình 16】

$$pDsY[x][y] = (pY[2*x-1][2*y] + pY[2*x-1][2*y+1] + 2 * pY[2*x][2*y] + 2 * pY[2*x][2*y+1] + pY[2*x+1][2*y] + pY[2*x+1][2*y+1] + 4) >> 3$$

Tuy nhiên, khi vùng lân cận bên trái với khối hiện thời là không khả dụng, điểm ảnh $pDsY[0][y]$ ($y=0..nTbH-1$) của khối độ chói được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[0][2*y]$ của khối độ chói và điểm ảnh lân cận phía dưới của điểm ảnh này. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[0][y]$ ($y=0..nTbH-1$) có thể được suy ra dựa vào phương trình 17 dưới đây.

【Phương trình 17】

$$pDsY[0][y] = (pY[0][2*y] + pY[0][2*y+1] + 1) >> 1$$

Việc lấy mẫu xuống của khối độ chói có thể được thực hiện dựa vào một trong số các phương án 1 và 2 như được mô tả ở trên. Ở đây, một trong số các phương án 1 và 2 có thể được thực hiện có chọn lọc dựa vào cờ định trước. Cờ có thể chỉ báo xem liệu

điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí với vị trí của điểm ảnh độ chói gốc hay không. Ví dụ, khi cờ là giá trị thứ nhất, điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí với vị trí của điểm ảnh độ chói gốc. Ngược lại, khi cờ là giá trị thứ hai, điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí với vị trí của điểm ảnh độ chói gốc theo phương ngang, nhưng có vị trí được thay đổi bằng nửa điểm ảnh theo phương dọc.

2. Việc lấy mẫu xuống của vùng lân cận bên trái với khối độ chói

(Phương án 1)

Điểm ảnh $pLeftDsY[y]$ ($y=0..numSampL-1$) của vùng lân cận bên trái được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[-2][2*y]$ của vùng lân cận bên trái và điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận bên trái, điểm ảnh lân cận bên phải, điểm ảnh lân cận phía trên, hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pLeftDsY[y]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 18 dưới đây.

【Phương trình 18】

$$pLeftDsY[y] = (pY[-2][2*y-1] + pY[-3][2*y] + 4 * pY[-2][2*y] + pY[-1][2*y] + pY[-2][2*y+1] + 4) >> 3$$

Tuy nhiên, khi vùng lân cận phía trên bên trái với khối hiện thời là không khả dụng, điểm ảnh $pLeftDsY[0]$ của vùng lân cận bên trái được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[-2][0]$ của vùng lân cận bên trái và điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận bên trái hoặc điểm ảnh lân cận bên phải với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pLeftDsY[0]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 19 dưới đây.

【Phương trình 19】

$$pLeftDsY[0] = (pY[-3][0] + 2 * pY[-2][0] + pY[-1][0] + 2) >> 2$$

(Phương án 2)

Điểm ảnh $pLeftDsY[y]$ ($y=0..numSampL-1$) của vùng lân cận bên trái được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[-2][2*y]$ của vùng lân cận bên trái và điểm ảnh lân cận xung quanh điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có

thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận phía dưới, điểm ảnh lân cận bên trái, điểm ảnh lân cận bên phải, điểm ảnh lân cận phía dưới bên trái, hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới bên phải với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pLeftDsY[y]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 20 sau đây.

【Phương trình 20】

$$pLeftDsY[y] = (pY[-1][2 * y] + pY[-1][2 * y + 1] + 2 * pY[-2][2 * y] + 2 * pY[-2][2 * y + 1] + pY[-3][2 * y] + pY[-3][2 * y + 1] + 4) >> 3$$

Tương tự, việc lấy mẫu xuống của vùng lân cận bên trái có thể được thực hiện dựa vào một trong số các phương án 1 và 2 như được mô tả ở trên. Ở đây, một trong số các phương án 1 và 2 có thể được lựa chọn dựa vào cờ định trước. Cờ chỉ báo xem liệu điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí với vị trí của điểm ảnh độ chói gốc hay không. Điều này tương tự như được mô tả ở trên.

Việc lấy mẫu xuống của vùng lân cận bên trái có thể được thực hiện chỉ khi giá trị $numSampL$ lớn hơn 0. Khi giá trị $numSampL$ lớn hơn 0, có thể có nghĩa là vùng lân cận bên trái với khối hiện thời là khả dụng, và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là $INTRA_LT_CCLM$ hoặc $INTRA_L_CCLM$.

3. Việc lấy mẫu xuống của vùng lân cận phía trên với khối độ chói

(Phương án 1)

Điểm ảnh $pTopDsY[x]$ ($x=0..numSampT-1$) của vùng lân cận phía trên được lấy mẫu xuống có thể được suy ra có xét đến việc liệu vùng lân cận phía trên có thuộc CTU mà khác với CTU mà khối độ chói thuộc về hay không.

Khi vùng lân cận phía trên thuộc cùng CTU với khối độ chói, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ của vùng lân cận phía trên được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[2*x][-2]$ của vùng lân cận phía trên và điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận bên trái, điểm ảnh lân cận bên phải, điểm ảnh lân cận phía trên, hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 21 dưới đây.

【Phương trình 21】

$$pTopDsY[x] = (pY[2 * x][-3] + pY[2 * x - 1][-2] + 4 * pY[2 * x][-2] + pY[2 * x + 1][-2] + pY[2 * x][-1] + 4) >> 3$$

Ngược lại, khi vùng lân cận phía trên thuộc CTU khác với khối độ chói, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ của vùng lân cận phía trên được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[2*x][-1]$ của vùng lân cận phía trên và điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận bên trái hoặc điểm ảnh lân cận bên phải với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 22 dưới đây.

【Phương trình 22】

$$pTopDsY[x] = (pY[2 * x - 1][-1] + 2 * pY[2 * x][-1] + pY[2 * x + 1][-1] + 2) >> 2$$

Ngoài ra, khi vùng lân cận phía trên bên trái với khối hiện thời là không khả dụng, điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận phía trên hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[0]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 23 dưới đây.

【Phương trình 23】

$$pTopDsY[0] = (pY[0][-3] + 2 * pY[0][-2] + pY[0][-1] + 2) >> 2$$

Ngoài ra, khi vùng lân cận phía trên bên trái với khối hiện thời là không khả dụng và vùng lân cận phía trên thuộc CTU khác với khối độ chói, điểm ảnh $pTopDsY[0]$ có thể được thiết lập là điểm ảnh $pY[0][-1]$ của vùng lân cận phía trên.

(Phương án 2)

Điểm ảnh $pTopDsY[x]$ ($x=0..numSampT-1$) của vùng lân cận phía trên được lấy mẫu xuống có thể được suy ra có xét đến việc liệu vùng lân cận phía trên có thuộc CTU khác với khối độ chói hay không.

Khi vùng lân cận phía trên thuộc cùng CTU với khối độ chói, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ của vùng lân cận phía trên được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[2*x][-2]$ của vùng lân cận phía trên và điểm ảnh lân cận của

điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận phía dưới, điểm ảnh lân cận bên trái, điểm ảnh lân cận bên phải, điểm ảnh lân cận phía dưới bên trái, hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới bên phải với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 24 dưới đây.

【Phương trình 24】

$$pTopDsY[x] = (pY[2 * x - 1][-2] + pY[2 * x - 1][-1] + 2 * pY[2 * x][-2] + 2 * pY[2 * x][-1] + pY[2 * x + 1][-2] + pY[2 * x + 1][-1] + 4) >> 3$$

Ngược lại, khi vùng lân cận phía trên thuộc CTU khác với khối độ chói, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ của vùng lân cận phía trên được lấy mẫu xuống có thể được suy ra dựa vào điểm ảnh tương ứng $pY[2*x][-1]$ của vùng lân cận phía trên và điểm ảnh lân cận của điểm ảnh tương ứng. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận bên trái hoặc điểm ảnh lân cận bên phải với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 25 dưới đây.

【Phương trình 25】

$$pTopDsY[x] = (pY[2 * x - 1][-1] + 2 * pY[2 * x][-1] + pY[2 * x + 1][-1] + 2) >> 2$$

Ngoài ra, khi vùng lân cận phía trên bên trái với khối hiện thời là không khả dụng, điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là ít nhất một trong số điểm ảnh lân cận phía trên hoặc điểm ảnh lân cận phía dưới với điểm ảnh tương ứng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[0]$ có thể được suy ra dựa vào phương trình 26 dưới đây.

【Phương trình 26】

$$pTopDsY[0] = (pY[0][-2] + pY[0][-1] + 1) >> 1$$

Ngoài ra, khi vùng lân cận phía trên bên trái với khối hiện thời là không khả dụng và vùng lân cận phía trên thuộc CTU khác với khối độ chói, điểm ảnh $pTopDsY[0]$ có thể được thiết lập là điểm ảnh $pY[0][-1]$ của vùng lân cận phía trên.

Theo cách tương tự, việc lấy mẫu xuống của vùng lân cận phía trên có thể được thực hiện dựa vào một trong số các phương án 1 và 2 như được mô tả ở trên. Ở đây, một trong số các phương án 1 và 2 có thể được lựa chọn dựa vào cờ định trước. Cờ chỉ báo

xem liệu điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí với vị trí của điểm ảnh độ chói gốc hay không. Điều này tương tự như được mô tả ở trên.

Theo một ví dụ, việc lấy mẫu xuống của vùng lân cận phía trên có thể được thực hiện chỉ khi giá trị numSampT lớn hơn 0. Khi giá trị numSampT lớn hơn 0, có thể có nghĩa là vùng lân cận phía trên với khối hiện thời là khả dụng, và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là INTRA_LT_CCLM hoặc INTRA_T_CCLM.

Tham số để tham chiếu các thành phần liên ảnh của khối sắc độ có thể được suy ra (S4210).

Tham số có thể được xác định có xét đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Nghĩa là, các tham số liên quan có thể được suy ra theo cách có thể thay đổi phụ thuộc vào việc liệu chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM, hoặc INTRA_T_CCLM.

Tham số có thể được tính dựa vào sự thay đổi tuyến tính giữa vùng lân cận với khối độ chói và vùng lân cận với khối sắc độ. Tham số có thể được suy ra sử dụng ít nhất một trong số điểm ảnh trong số vùng độ chói hoặc điểm ảnh của các vùng lân cận phía trên/bên trái với khối sắc độ. Ở đây, vùng độ chói có thể bao gồm ít nhất một trong số khối độ chói hoặc các vùng lân cận phía trên/bên trái với khối độ chói. Vùng độ chói này có thể có nghĩa là vùng áp dụng việc lấy mẫu xuống nêu trên.

Khối sắc độ có thể được dự đoán dựa vào vùng độ chói và tham số (S4220).

Ví dụ, tham số có thể được áp dụng với điểm ảnh của khối độ chói được lấy mẫu xuống để tạo ra khối dự đoán của khối sắc độ.

Fig.43 thể hiện phương pháp xác định thông tin chuyển động delta trong phương án mà sáng chế được áp dụng.

Để thuận tiện cho việc mô tả, giả định rằng giá trị ban đầu của thông tin chuyển động delta được thiết lập bằng 0 trong bộ giải mã.

Bộ giải mã có thể xác định khối tham chiếu tối ưu bằng cách thực hiện hoạt động tìm kiếm dựa vào vị trí của khối tham chiếu cho khối hiện thời. Ở đây, khối tham chiếu cho khối hiện thời có thể có nghĩa là vùng được chỉ báo bởi thông tin chuyển động ban đầu. Bộ giải mã có thể cập nhật thông tin chuyển động delta dựa vào vị trí của khối tham chiếu tối ưu. Ở đây, khối tham chiếu có thể bao gồm các khối tham chiếu L0/L1. Khối

tham chiếu L0 có thể đề cập đến khối tham chiếu thuộc hình ảnh tham chiếu của danh mục hình ảnh tham chiếu0 (L0), trong khi khối tham chiếu L1 có thể có nghĩa là khối tham chiếu thuộc hình ảnh tham chiếu của danh mục hình ảnh tham chiếu1 (L1).

Dựa vào Fig.43, bộ giải mã có thể xác định vùng tìm kiếm để cải thiện thông tin chuyển động (S4300).

Vùng tìm kiếm có thể được xác định là vùng bao gồm ít nhất một trong số khối tham chiếu hoặc vùng liền kề với khối tham chiếu. Trong trường hợp này, vị trí của mẫu phía trên bên trái của khối tham chiếu có thể đóng vai trò làm vị trí tìm kiếm để tìm kiếm. Vùng tìm kiếm có thể được xác định theo mỗi trong số hướng L0 và hướng L1. Vùng liền kề có thể có nghĩa là vùng được kéo dài bởi số lượng N đường mẫu từ ranh giới của khối tham chiếu. Ở đây, N có thể là số nguyên trong số 1, 2, 3 hoặc lớn hơn.

Vùng liền kề có thể nằm trong ít nhất một hướng bên trái, phía trên, bên phải, phía dưới, phía trên bên trái, phía dưới bên trái, phía trên bên phải, hoặc phía dưới bên phải của khối tham chiếu. Ở đây, khi khối hiện thời là $W \times H$, vùng tìm kiếm có thể được biểu diễn là $(W+2N) \times (H+2N)$. Tuy nhiên, để làm giảm sự phức tạp của quy trình cải thiện, vùng liền kề có thể được giới hạn với chỉ một số hướng được mô tả ở trên. Ví dụ, vùng liền kề có thể được giới hạn ở vùng phía trên và bên trái liền kề với khối tham chiếu hoặc có thể được giới hạn ở vùng liền kề phía dưới và bên phải với khối tham chiếu.

Số lượng các đường mẫu (N) có thể là giá trị cố định được định trước trong bộ giải mã hoặc có thể được xác định theo cách thay đổi có xét đến thuộc tính của khối. Ở đây, thuộc tính của khối có thể có nghĩa là kích thước/hình dạng của khối, vị trí của khối, chế độ dự đoán liên ảnh, loại thành phần, và dạng tương tự. Vị trí của khối có thể có nghĩa là việc liệu khối tham chiếu nằm trên ranh giới của hình ảnh hay vùng mảnh định trước. Vùng mảnh có thể có nghĩa là lát, cột/hàng của khối cây mã hóa, hoặc khối cây mã hóa. Ví dụ, dựa vào thuộc tính của khối, số lượng các đường mẫu có thể được xác định có chọn lọc là 0, 1 hoặc 2.

Dựa vào Fig.43, bộ giải mã có thể xác định tổng các sai phân tuyệt đối (SAD) ở mỗi vị trí tìm kiếm trong vùng tìm kiếm (S4310).

Cụ thể, danh mục (sau đây được gọi là danh mục SAD) xác định SAD ở mỗi vị trí tìm kiếm trong vùng tìm kiếm có thể được xác định. Ở đây, danh mục SAD có thể

bao gồm nhiều ứng viên SAD. Số lượng của các ứng viên SAD cấu thành danh mục SAD có thể là M . M có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Giá trị tối đa của M có thể được giới hạn ở 9.

Ứng viên SAD có thể được xác định dựa vào giá trị SAD giữa khối $L0$ và khối $L1$. Ở đây, giá trị SAD có thể được tính dựa vào tất cả các mẫu thuộc các khối $L0$ và $L1$, hoặc có thể được tính dựa vào một số mẫu thuộc các khối $L0$ và $L1$. Ở đây, một số mẫu tham chiếu đến khối con của mỗi trong số các khối $L0$ và $L1$. Trong trường hợp này, ít nhất một trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối con có thể bằng $1/2$ chiều rộng hoặc chiều cao của các khối $L0/L1$. Nghĩa là, mỗi trong số các khối $L0$ và $L1$ có thể có kích thước bằng $W \times H$, và một số mẫu này có thể tham chiếu đến khối con có kích thước bằng $W \times H/2$, $W/2 \times H$ hoặc $W/2 \times H/2$. Ở đây, khi kích thước một số mẫu đã nêu bằng $W \times H/2$, một số mẫu này có thể tham chiếu đến khối con phía trên (hoặc khối con phía dưới) trong mỗi trong số các khối $L0$ và $L1$. Khi kích thước của một số mẫu đã nêu bằng $W/2 \times H$, một số mẫu đã nêu có thể tham chiếu đến khối con bên trái (hoặc khối con bên phải) trong mỗi trong số các khối $L0$ và $L1$. Khi kích thước một số mẫu đã nêu bằng $W/2 \times H/2$, một số mẫu này có thể tham chiếu đến khối con phía trên bên trái trong mỗi trong số các khối $L0$ và $L1$. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, một số mẫu có thể được xác định là nhóm trong số các đường mẫu số chẵn hoặc số lẻ (phương dọc hoặc ngang) của mỗi trong số các khối $L0$ và $L1$.

Vị trí của khối $L0$ có thể được xác định dựa vào vị trí của khối tham chiếu $L0$ cho khối hiện thời và phân bù định trước. Phân bù có thể có nghĩa là vector chênh lệch giữa vị trí của khối tham chiếu $L0$ và vị trí tìm kiếm. Nghĩa là, vị trí tìm kiếm có thể là vị trí được thay đổi bởi p theo hướng trục x và q theo hướng trục y từ vị trí (x_0, y_0) của khối tham chiếu $L0$. Ở đây, mỗi trong số p và q có thể là ít nhất một trong số -1 , 0 , hoặc 1 . Ở đây, vector chênh lệch được tạo ra dựa vào sự kết hợp của p và q có thể có nghĩa là phân bù. Vị trí của khối $L0$ có thể được xác định là vị trí được thay đổi bởi (p, q) từ vị trí (x_0, y_0) của khối tham chiếu $L0$. Kích thước (hoặc giá trị tuyệt đối) của mỗi trong số p và q là 0 hoặc 1 . Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, kích thước của mỗi trong số p và q có thể là 2 , 3 , hoặc lớn hơn.

Phân bù có thể bao gồm ít nhất một trong số phân bù vô hướng $(0, 0)$ hoặc phân bù có hướng. Phân bù có hướng có thể bao gồm phân bù trong ít nhất một trong số

hướng bên trái, bên phải, phía trên, phía dưới, phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái, hoặc phía dưới bên phải. Ví dụ, phần bù có hướng có thể bao gồm ít nhất một trong số $(-1,0)$, $(0,1)$, $(0,-1)$, $(0,1)$, $(-1,-1)$, $(-1,1)$, $(1,-1)$ hoặc $(1,1)$.

Theo cách tương tự, vị trí của khối L1 có thể được xác định dựa vào vị trí của khối tham chiếu L1 cho khối hiện thời và phần bù định trước. Ở đây, phần bù của khối L1 có thể được xác định dựa vào phần bù của khối L0. Ví dụ, khi phần bù của khối L0 là (p,q) , phần bù của khối L1 có thể được xác định là $(-p, -q)$.

Thông tin về kích thước và/hoặc hướng của phần bù như nêu trên có thể được định trước trong bộ giải mã, hoặc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa và có thể được truyền tín hiệu đến bộ giải mã. Thông tin có thể được xác định theo cách thay đổi được có xét đến thuộc tính của khối như nêu trên.

Trong một ví dụ, phần bù có thể được xác định như được thể hiện trong bảng 3 dưới đây.

Bảng 3

I	0	1	2	3	4	5	6	7	8
dX[i]	-1	0	1	-1	0	1	-1	0	1
dY[i]	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1

Bảng 3 xác định phần bù để xác định vị trí tìm kiếm ở mỗi chỉ số i . Tuy nhiên, bảng 3 không giới hạn vị trí của phần bù tương ứng với chỉ số i . Hơn nữa, vị trí của phần bù ở mỗi chỉ số có thể là khác với trong bảng 3. Phần bù theo bảng 3 có thể bao gồm phần bù vô hướng $(0, 0)$ và tám phần bù có các hướng như nêu trên.

Trong trường hợp này, ứng viên SAD thứ 0 có thể được xác định dựa vào vị trí (x,y) của khối tham chiếu và phần bù $(-1,-1)$. Cụ thể, vị trí được thay đổi bởi phần bù $(-1,-1)$ từ vị trí (x_0,y_0) của khối tham chiếu L0 có thể được thiết lập làm vị trí tìm kiếm. Khối $W \times H$ bao gồm vị trí tìm kiếm là mẫu phía trên bên trái có thể được xác định là khối L0.

Tương tự, vị trí được thay đổi bởi phần bù $(1,1)$ từ vị trí (x_1,y_1) của khối tham chiếu L1 có thể được thiết lập làm vị trí tìm kiếm. Khối $W \times H$ bao gồm vị trí tìm kiếm làm mẫu phía trên bên trái có thể được xác định là khối L1. Ứng viên SAD thứ 0 có thể được xác định bằng cách tính SAD giữa khối L0 và L1 khối.

Thông qua quy trình được mô tả ở trên, các ứng viên SAD thứ nhất đến thứ tám có thể được xác định, và danh mục SAD bao gồm 9 ứng viên SAD có thể được xác định.

Bảng 3 không giới hạn số lượng phần bù được sử dụng để cải thiện thông tin chuyển động. Chỉ k phần bù trong số 9 phần bù có thể được sử dụng. Ở đây, k có thể là giá trị bất kỳ từ 2 đến 8. Ví dụ, trong bảng 3, ba phần bù chẳng hạn như [0,4,8], [1,4,7], [2,4,6], [3,4,5], v.v. có thể được sử dụng, hoặc bốn phần bù chẳng hạn như [0,1,3,4], [4,5,7,8], v.v. có thể được sử dụng, hoặc sáu phần bù chẳng hạn như [0,1,3,4,6,7,], [0,1,2,3,4,5,], v.v. có thể được sử dụng.

Trong ví dụ, phần bù có thể được xác định theo cách như được thể hiện trong bảng 4 dưới đây. Nghĩa là, phần bù có thể chỉ được bao gồm phần bù vô hướng (0,0), phần bù (-1,0) và (1,0) theo phương ngang và phần bù (0,-1) và (0,1) theo phương dọc.

Bảng 4

i	0	1	2	3	4
$dX[i]$	0	-1	0	1	0
$dY[i]$	-1	0	0	0	1

Theo cách này, kích thước và/hoặc hình dạng của vùng tìm kiếm như được mô tả ở trên có thể được xác định theo cách thay đổi được dựa vào kích thước và/hoặc số lượng phần bù. Vùng tìm kiếm có thể có hình dạng hình học khác với hình vuông.

Dựa vào Fig.43, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào SAD ở mỗi vị trí tìm kiếm (S4320).

Cụ thể, một trong số phương pháp thứ nhất và phương pháp thứ hai để cải thiện thông tin chuyển động về khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa vào ứng viên SAD của danh mục SAD như được mô tả ở trên.

Sự lựa chọn có thể được thực hiện dựa vào kết quả so sánh giữa ứng viên SAD tham chiếu và ngưỡng định trước (phương án 1).

Ứng viên SAD tham chiếu có thể có nghĩa là ứng viên SAD tương ứng với phần bù (0,0). Ngoài ra, ứng viên SAD tham chiếu có thể có nghĩa là ứng viên SAD tương ứng với vị trí của khối tham chiếu hoặc vị trí tìm kiếm được thay đổi bằng cách sử dụng phương pháp thứ nhất được mô tả sau đây.

Ngưỡng có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số chiều rộng (W) hoặc chiều cao (H) của khối hiện thời hoặc khối tham chiếu. Ví dụ, ngưỡng có thể được xác định là $W \cdot H$, $W \cdot (H/2)$, $(W/2) \cdot H$, $2 \cdot W \cdot H$, $4 \cdot W \cdot H$, và dạng tương tự.

Khi ứng viên SAD tham chiếu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào phương pháp thứ nhất. Theo cách khác, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào phương pháp thứ hai.

(1) Liên quan đến phương pháp thứ nhất

Ứng viên SAD có giá trị tối thiểu trong số các ứng viên SAD trong danh mục SAD có thể được xác định. Phương pháp xác định sẽ được mô tả sau đây. Thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào phần bù tương ứng với ứng viên SAD được xác định.

Sau đó, vị trí tìm kiếm tương ứng với ứng viên SAD được xác định có thể được thay đổi đến vị trí tìm kiếm để tìm kiếm. Việc xác định danh mục SAD và/hoặc sự nhận dạng ứng viên SAD có giá trị tối thiểu như được mô tả ở trên có thể được thực hiện lặp lại dựa vào vị trí tìm kiếm được thay đổi. Các phần mô tả lặp lại sẽ được bỏ qua. Sau đó, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào kết quả thực hiện lại.

(2) Liên quan đến phương pháp thứ hai

Thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào tham số được tính sử dụng tất cả hoặc một số ứng viên SAD trong danh mục SAD.

Tham số có thể bao gồm ít nhất một trong số tham số dX liên quan đến hướng trục x hoặc tham số dY liên quan đến hướng trục y. Ví dụ, tham số có thể được tính như sau. Để thuận tiện cho việc mô tả, việc tính toán sẽ được mô tả dựa vào bảng 3 như được mô tả ở trên.

Khi tổng của $sadList[3]$ và $sadList[5]$ bằng với $(sadList[4] \ll 1)$, dX có thể được thiết lập bằng 0. Ở đây, $sadList[3]$ có thể có nghĩa là ứng viên SAD tương ứng với phần bù $(-1,0)$, $sadList[5]$ có thể có nghĩa là ứng viên SAD tương ứng với phần bù $(1,0)$, và $sadList[4]$ có thể có nghĩa là ứng viên SAD tương ứng với phần bù $(0,0)$.

Khi tổng của $sadList[3]$ và $sadList[5]$ lớn hơn $(sadList[4] \ll 1)$, dX có thể được xác định dựa vào phương trình 27 dưới đây.

【Phương trình 27】

$$dX=((\text{sadList}[3]\text{sadList}[5])\ll 3)/(\text{sadList}[3]+\text{sadList}[5](\text{sadList}[4]\ll 1))$$

Khi tổng của $\text{sadList}[1]$ và $\text{sadList}[7]$ bằng với $(\text{sadList}[4]\ll 1)$, dY có thể được thiết lập bằng 0. Ở đây, $\text{sadList}[1]$ có thể tham chiếu đến ứng viên SAD tương ứng với phần bù (0,-1), $\text{sadList}[7]$ có thể tham chiếu đến ứng viên SAD tương ứng với phần bù (0,1), và $\text{sadList}[4]$ có thể có nghĩa là ứng viên SAD tương ứng với phần bù (0,0).

Khi tổng của $\text{sadList}[1]$ và $\text{sadList}[7]$ lớn hơn $(\text{sadList}[4]\ll 1)$, dY có thể được xác định dựa vào phương trình 28 dưới đây.

【Phương trình 28】

$$dY=((\text{sadList}[1]\text{sadList}[7])\ll 3)/(\text{sadList}[1]+\text{sadList}[7](\text{sadList}[4]\ll 1))$$

Dựa vào tham số được tính, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật.

Ngoài ra, sự lựa chọn được mô tả ở trên có thể được thực hiện dựa vào việc liệu ứng viên SAD tham chiếu có là ứng viên SAD có giá trị tối thiểu trong số các ứng viên SAD được bao gồm trong danh mục SAD hay không (phương án 2).

Ví dụ, khi ứng viên SAD có giá trị tối thiểu trong số các ứng viên SAD trong danh mục SAD không phải là ứng viên SAD tham chiếu, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào phương pháp thứ nhất. Theo cách khác, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật dựa vào phương pháp thứ hai. Phương pháp thứ nhất và phương pháp thứ hai là tương tự như được mô tả ở trên, và do đó các phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được bỏ qua.

Ngoài ra, được mô tả ở trên sự lựa chọn có thể được thực hiện dựa vào sự kết hợp của phương pháp thứ nhất và thứ hai (phương án 3).

Ví dụ, khi ứng viên SAD tham chiếu nhỏ hơn ngưỡng, thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật sử dụng tham số theo phương pháp thứ hai như được mô tả ở trên.

Tuy nhiên, khi ứng viên SAD tham chiếu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, ứng viên SAD có giá trị tối thiểu trong số các ứng viên SAD trong danh mục SAD có thể được xác định. Khi ứng viên SAD được xác định là ứng viên SAD tham chiếu, thông tin

chuyển động delta có thể được cập nhật sử dụng tham số theo phương pháp thứ hai như được mô tả ở trên. Ngược lại, khi ứng viên SAD được xác định không phải là ứng viên SAD tham chiếu, thì thông tin chuyển động delta có thể được cập nhật theo phương pháp thứ nhất như được mô tả ở trên.

Phương pháp nhận dạng ứng viên SAD có giá trị tối thiểu sẽ được mô tả. Các ứng viên SAD trong danh mục SAD có thể được nhóm thành 2, 3, hoặc nhiều hơn các nhóm. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, ví dụ trong đó các ứng viên SAD được nhóm thành hai nhóm sẽ được mô tả.

Nhiều ứng viên SAD có thể được nhóm thành nhóm thứ nhất và nhóm thứ hai. Mỗi nhóm có thể bao gồm ít nhất hai ứng viên SAD trong số các ứng viên SAD trong danh mục SAD. Tuy nhiên, nhóm có thể chỉ được tạo cấu hình sao cho ứng viên SAD tham chiếu không được bao gồm trong đó. Phép toán tối thiểu có thể được áp dụng với mỗi nhóm để trích xuất ứng viên SAD có giá trị tối thiểu trong mỗi nhóm.

Ứng viên SAD (sau đây được gọi là ứng viên SAD thời gian) có giá trị tối thiểu trong số ứng viên SAD được trích xuất từ nhóm thứ nhất và ứng viên SAD được trích xuất từ nhóm thứ hai có thể tiếp tục được trích xuất.

Sau đó, ứng viên SAD có giá trị tối thiểu có thể được xác định dựa vào kết quả so sánh giữa ứng viên SAD thời gian và ứng viên SAD tham chiếu. Ví dụ, khi ứng viên SAD thời gian nhỏ hơn ứng viên SAD tham chiếu, ứng viên SAD thời gian này có thể được xác định là ứng viên SAD nhỏ nhất trong danh mục SAD. Ngược lại, khi ứng viên SAD thời gian lớn hơn hoặc bằng ứng viên SAD tham chiếu, ứng viên SAD tham chiếu có thể được xác định là ứng viên SAD nhỏ nhất trong danh mục SAD.

Phương pháp suy ra chuyển động (cụ thể, phương pháp cải thiện thông tin chuyển động) trong bộ giải mã như được mô tả ở trên có thể được thực hiện trên cơ sở khối con và tham chiếu đến kích thước của khối.

Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng kích thước ngưỡng định trước, phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được thực hiện dựa vào kích thước ngưỡng này. Ngược lại, khi kích thước của khối hiện thời nhỏ hơn kích thước ngưỡng định trước, phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được thực hiện dựa vào khối hiện thời. Ở đây, kích thước ngưỡng có thể được xác định sao cho ít nhất

một trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối là giá trị T. Giá trị T có thể là số nguyên trong số 16, 32, 64 hoặc lớn hơn.

Phương pháp suy ra chuyển động (cụ thể, phương pháp cải thiện thông tin chuyển động) trong bộ giải mã như được mô tả ở trên có thể được thực hiện theo cách giới hạn dựa vào kích thước khối, khoảng cách giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu, chế độ dự đoán liên ảnh, hướng dự đoán, hoặc đơn vị hoặc độ chính xác của thông tin chuyển động.

Ví dụ, phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được thực hiện chỉ khi một trong số chiều rộng hoặc chiều cao bất kỳ của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng 8, 16, hoặc 32. Ngoài ra, phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được áp dụng chỉ khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng 8, 16, hoặc 32. Ngoài ra, phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được áp dụng chỉ khi diện tích của khối hiện thời hoặc số lượng các mẫu lớn hơn hoặc bằng 64, 128, hoặc 256.

Phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được áp dụng chỉ khi sự chênh lệch giữa các POC của hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu L0 và sự chênh lệch giữa các POC của hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu L1 là bằng nhau.

Phương pháp cải thiện có thể được áp dụng chỉ khi chế độ dự đoán liên ảnh của khối hiện thời là chế độ hợp nhất. Khi chế độ dự đoán liên ảnh của khối hiện thời các chế độ khác (ví dụ, chế độ afin, chế độ AMVP, v.v.), phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể không được áp dụng.

Phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được áp dụng chỉ khi khối hiện thời được đưa vào dự đoán hai hướng. Ngoài ra, phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được áp dụng chỉ khi đơn vị thông tin chuyển động là số điểm ảnh nguyên. Phương pháp cải thiện thông tin chuyển động có thể được áp dụng chỉ khi đơn vị thông tin chuyển động bằng với hoặc nhỏ hơn một phần tư điểm ảnh hoặc nửa điểm ảnh.

Các phương án khác nhau của sáng chế không được hiểu là các kết hợp tất cả danh mục có thể của các phương án mà để minh họa các khía cạnh đại diện của sáng chế. Các dấu hiệu trong các phương án khác nhau có thể được áp dụng độc lập hoặc có thể được áp dụng theo sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong đó.

Ngoài ra, các phương án khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc kết hợp của chúng. Theo cách thực hiện dựa vào phần cứng, ít nhất một trong số các ASIC (mạch tích hợp chuyên dụng), DSP (bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số), DSPD (thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số), PLD (thiết bị logic lập trình được), FPGA (mảng cổng lập trình được dạng trường), bộ xử lý chung, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, hoặc thiết bị tương tự có thể được sử dụng.

Phạm vi của sáng chế có thể bao gồm phần mềm hoặc các lệnh thực thi được bằng máy (ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng, phần sụn, chương trình, v.v.) để giúp vận hành phương pháp theo sáng chế để được thực thi trên thiết bị hoặc máy tính, và vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến lưu trữ trong đó phần mềm hoặc các lệnh có thể thực thi trên thiết bị hoặc máy tính.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng để mã hóa/giải mã dữ liệu video.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã thông tin tham chiếu của khối hiện thời từ dòng bit, thông tin tham chiếu chỉ báo vị trí của vùng tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện thời, vùng tham chiếu là vùng được tái dựng trước liền kề về mặt không gian với khối hiện thời;

xác định, dựa trên thông tin tham chiếu, vùng tham chiếu cho khối hiện thời trong số nhiều vùng ứng viên định trước trong thiết bị giải mã; và

dự đoán khối hiện thời dựa trên vùng tham chiếu,

trong đó nhiều vùng ứng viên bao gồm vùng ứng viên thứ nhất bao gồm vùng lân cận phía trên với khối hiện thời và vùng lân cận phía trên bên phải với khối hiện thời, vùng ứng viên thứ hai bao gồm vùng lân cận bên trái với khối hiện thời và vùng lân cận phía dưới bên trái với khối hiện thời, và vùng ứng viên thứ ba bao gồm vùng lân cận phía trên với khối hiện thời và vùng lân cận bên trái với khối hiện thời,

trong đó thông tin tham chiếu được giải mã bằng giá trị thứ nhất chỉ báo vùng ứng viên thứ nhất được sử dụng làm vùng tham chiếu cho khối hiện thời,

trong đó thông tin tham chiếu được giải mã bằng giá trị thứ hai chỉ báo rằng vùng ứng viên thứ hai được sử dụng làm vùng tham chiếu cho khối hiện thời,

trong đó thông tin tham chiếu được giải mã bằng giá trị thứ ba chỉ báo rằng vùng ứng viên thứ ba được sử dụng làm vùng tham chiếu cho khối hiện thời, và

trong đó khối hiện thời được dự đoán bằng cách sử dụng chỉ một số điểm ảnh, không phải tất cả các điểm ảnh trong vùng tham chiếu.

2. Phương pháp mã hóa dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định vùng tham chiếu cho khối hiện thời, vùng tham chiếu là vùng được tái dựng trước liền kề về mặt không gian với khối hiện thời; và

mã hóa thông tin tham chiếu của khối hiện thời vào dòng bit, thông tin tham chiếu chỉ báo vị trí của vùng tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện thời,

trong đó vùng tham chiếu là đại diện cho một trong số nhiều vùng ứng viên định trước trong thiết bị mã hóa,

trong đó nhiều vùng ứng viên bao gồm vùng ứng viên thứ nhất bao gồm vùng lân cận phía trên với khối hiện thời và vùng lân cận phía trên bên phải với khối hiện thời, vùng ứng viên thứ hai bao gồm vùng lân cận bên trái với khối hiện thời và vùng lân cận phía dưới bên trái với khối hiện thời, và vùng ứng viên thứ ba bao gồm vùng lân cận phía trên với khối hiện thời và vùng lân cận bên trái với khối hiện thời,

trong đó để đáp lại việc xác định rằng vùng ứng viên thứ nhất là vùng tham chiếu cho khối hiện thời, thông tin tham chiếu bằng giá trị thứ nhất được mã hóa vào dòng bit,

trong đó để đáp lại việc xác định rằng vùng ứng viên thứ hai là vùng tham chiếu cho khối hiện thời, thông tin tham chiếu bằng giá trị thứ hai được mã hóa vào dòng bit,

trong đó để đáp lại việc xác định rằng vùng ứng viên thứ ba là vùng tham chiếu cho khối hiện thời, thông tin tham chiếu bằng giá trị thứ ba được mã hóa vào dòng bit, và

trong đó khối hiện thời được dự đoán bằng cách sử dụng chỉ một số điểm ảnh, không phải tất cả các điểm ảnh trong vùng tham chiếu.

3. Vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến để lưu trữ dữ liệu liên quan đến tín hiệu video, bao gồm:

dòng dữ liệu được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến, dòng dữ liệu bao gồm thông tin tham chiếu chỉ báo vị trí của vùng tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện thời,

trong đó vùng tham chiếu là vùng được tái dựng trước liền kề về mặt không gian với khối hiện thời,

trong đó thông tin tham chiếu được sử dụng để xác định vùng tham chiếu cho khối hiện thời trong số nhiều vùng ứng viên định trước,

trong đó nhiều vùng ứng viên định trước bao gồm vùng ứng viên thứ nhất bao gồm vùng lân cận phía trên với khối hiện thời và vùng lân cận phía trên bên phải với khối hiện thời, vùng ứng viên thứ hai bao gồm vùng lân cận bên trái với khối hiện thời và vùng lân cận phía dưới bên trái với khối hiện thời, và vùng ứng viên thứ ba bao gồm vùng lân cận phía trên với khối hiện thời và vùng lân cận bên trái với khối hiện thời,

trong đó thông tin tham chiếu bằng giá trị thứ nhất chỉ báo vùng ứng viên thứ

nhất được sử dụng làm vùng tham chiếu cho khối hiện thời,

trong đó thông tin tham chiếu bằng giá trị thứ hai chỉ báo rằng vùng ứng viên thứ hai được sử dụng làm vùng tham chiếu cho khối hiện thời,

trong đó thông tin tham chiếu bằng giá trị thứ ba chỉ báo rằng vùng ứng viên thứ ba được sử dụng làm vùng tham chiếu cho khối hiện thời, và

trong đó khối hiện thời được dự đoán bằng cách sử dụng chỉ một số điểm ảnh, không phải tất cả các điểm ảnh trong vùng tham chiếu.

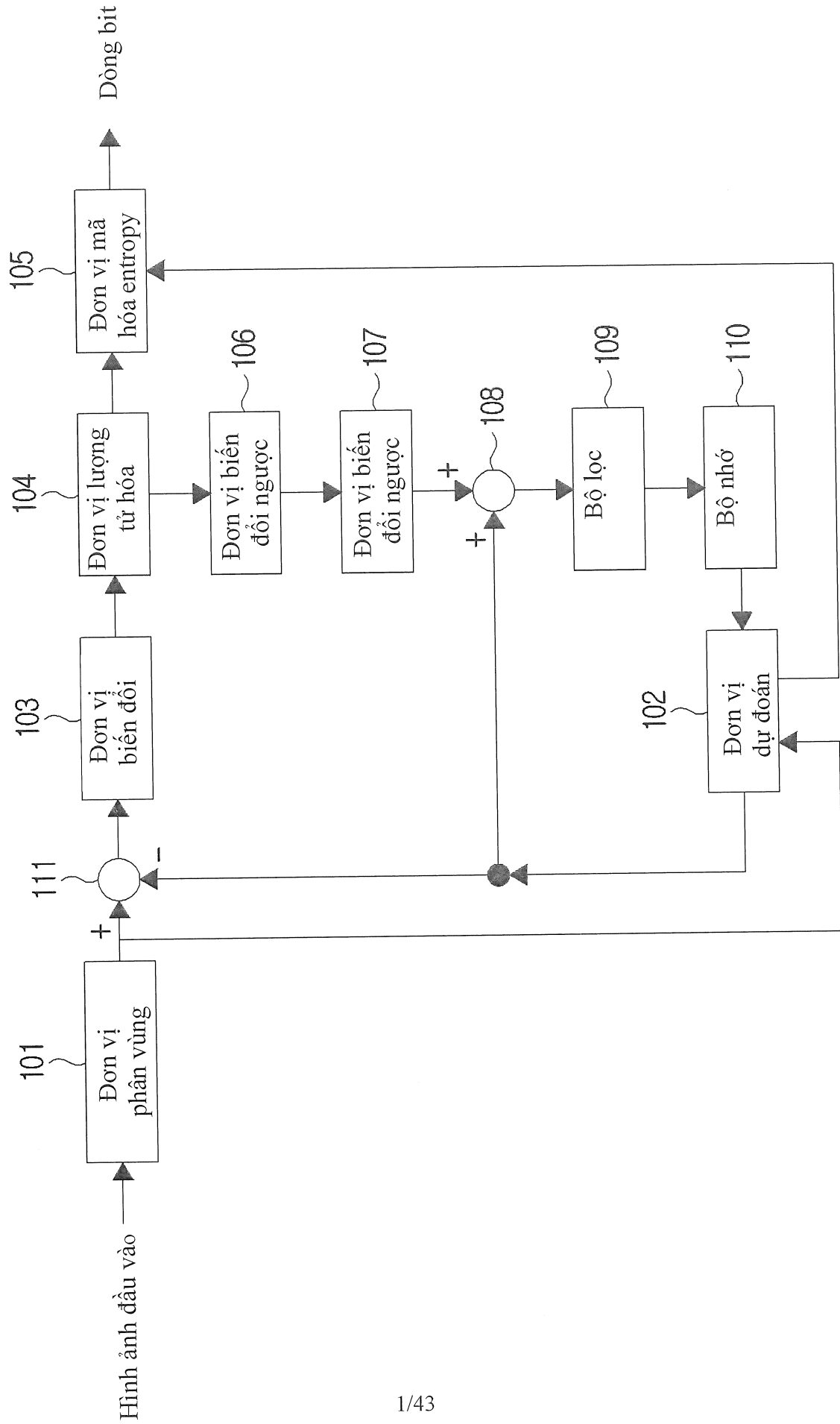
100

FIG. 1

200

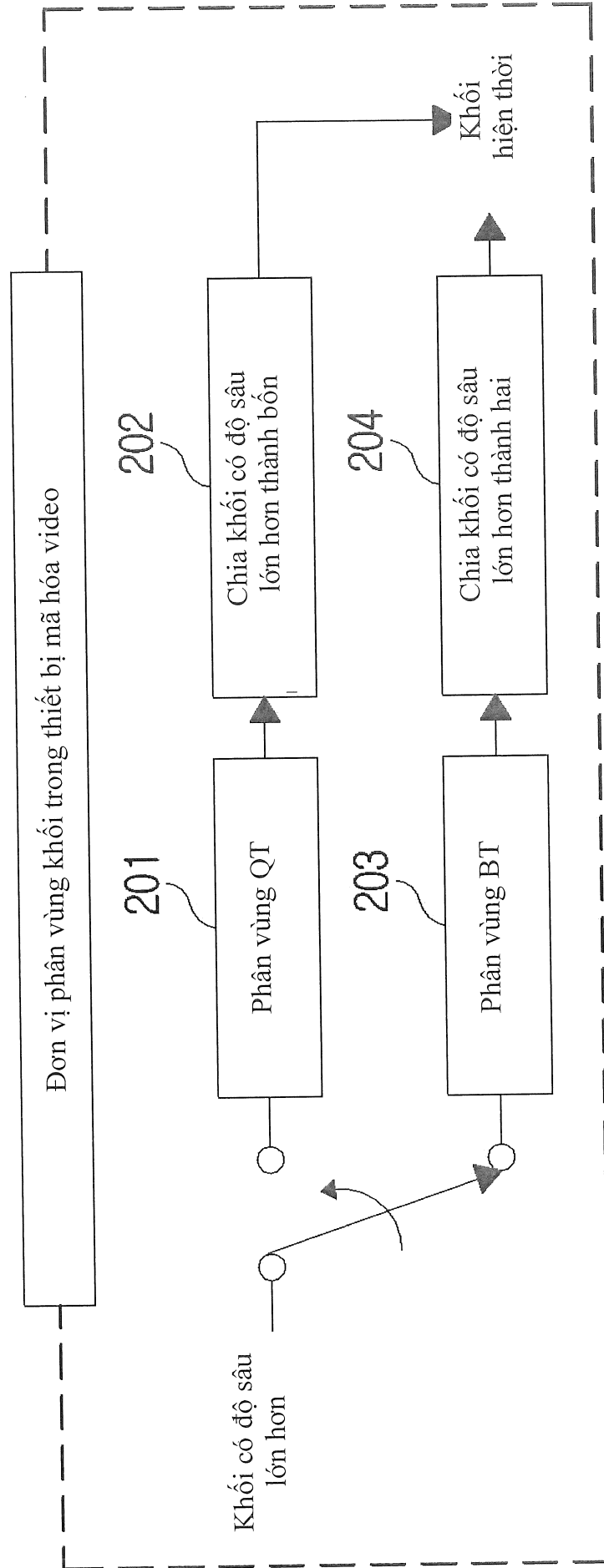


FIG. 2

300

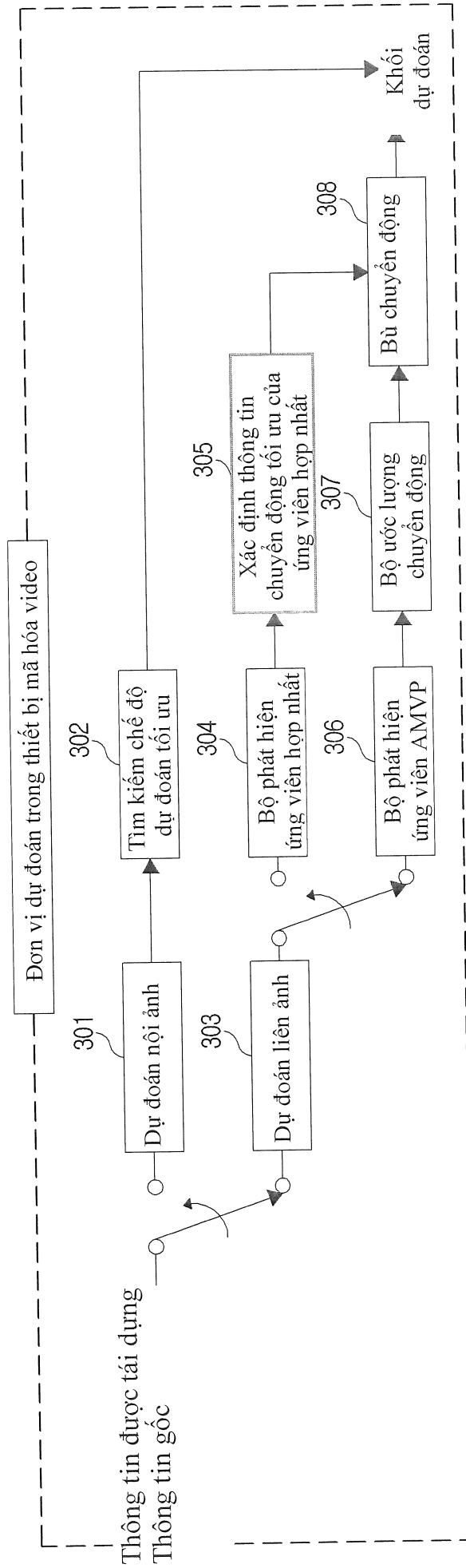


FIG. 3

400

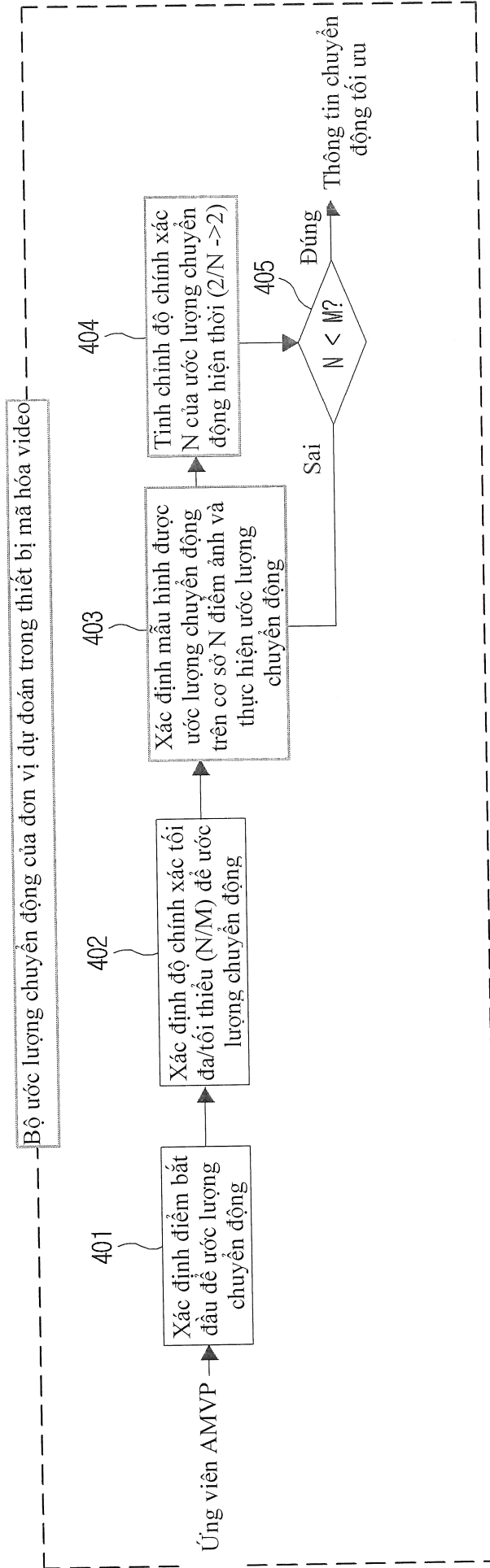


FIG. 4

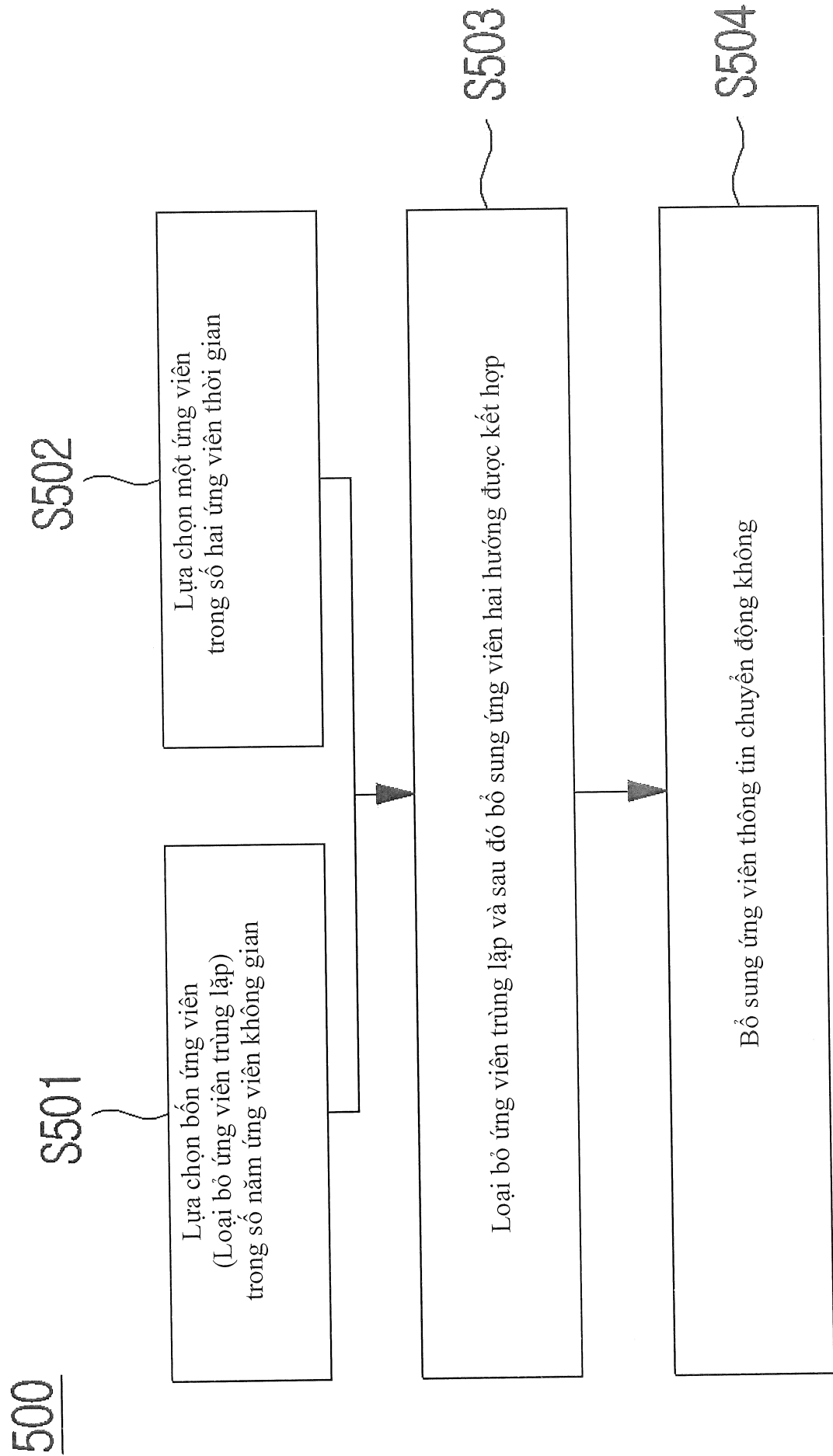


FIG. 5

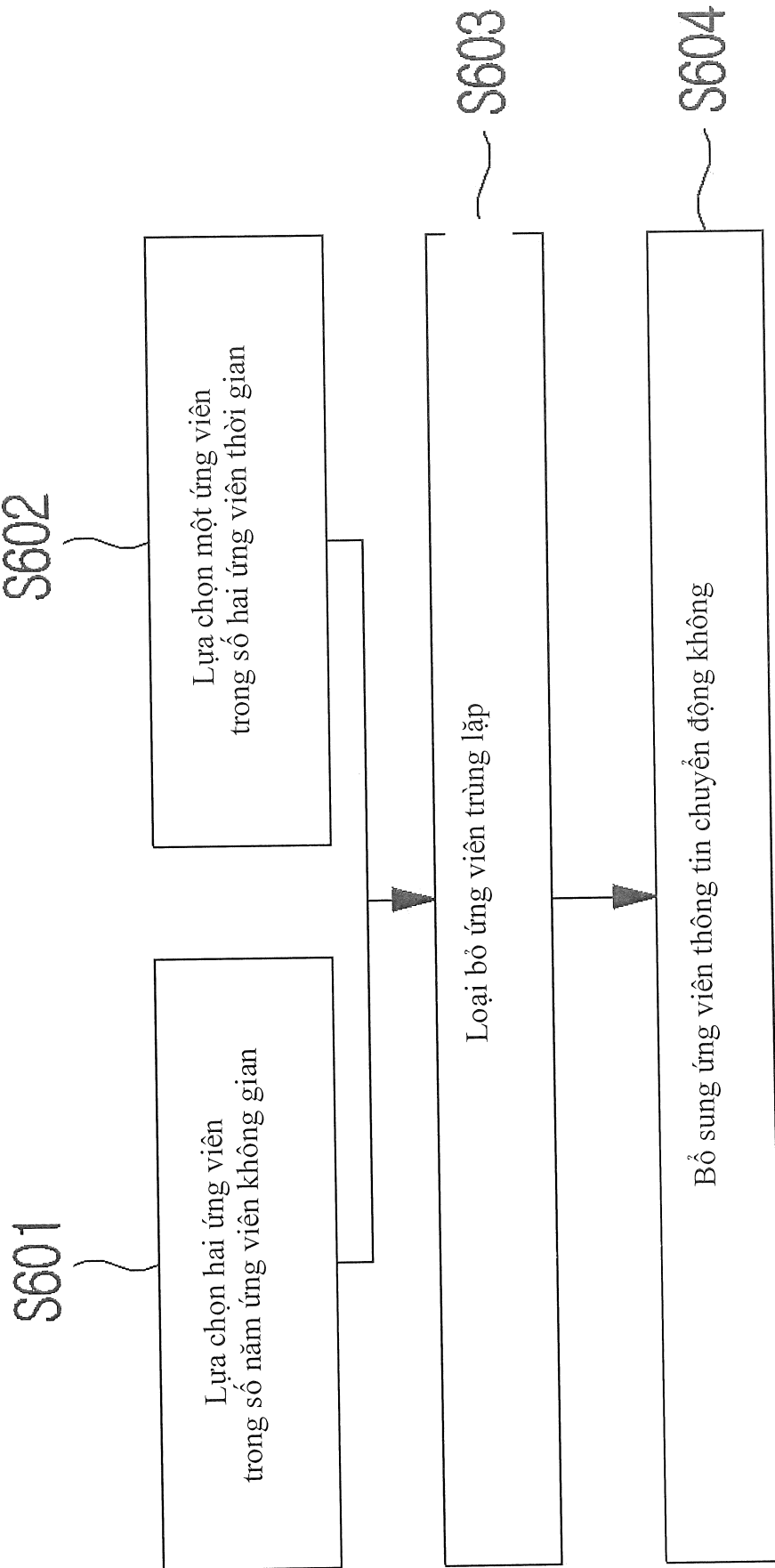


FIG. 6

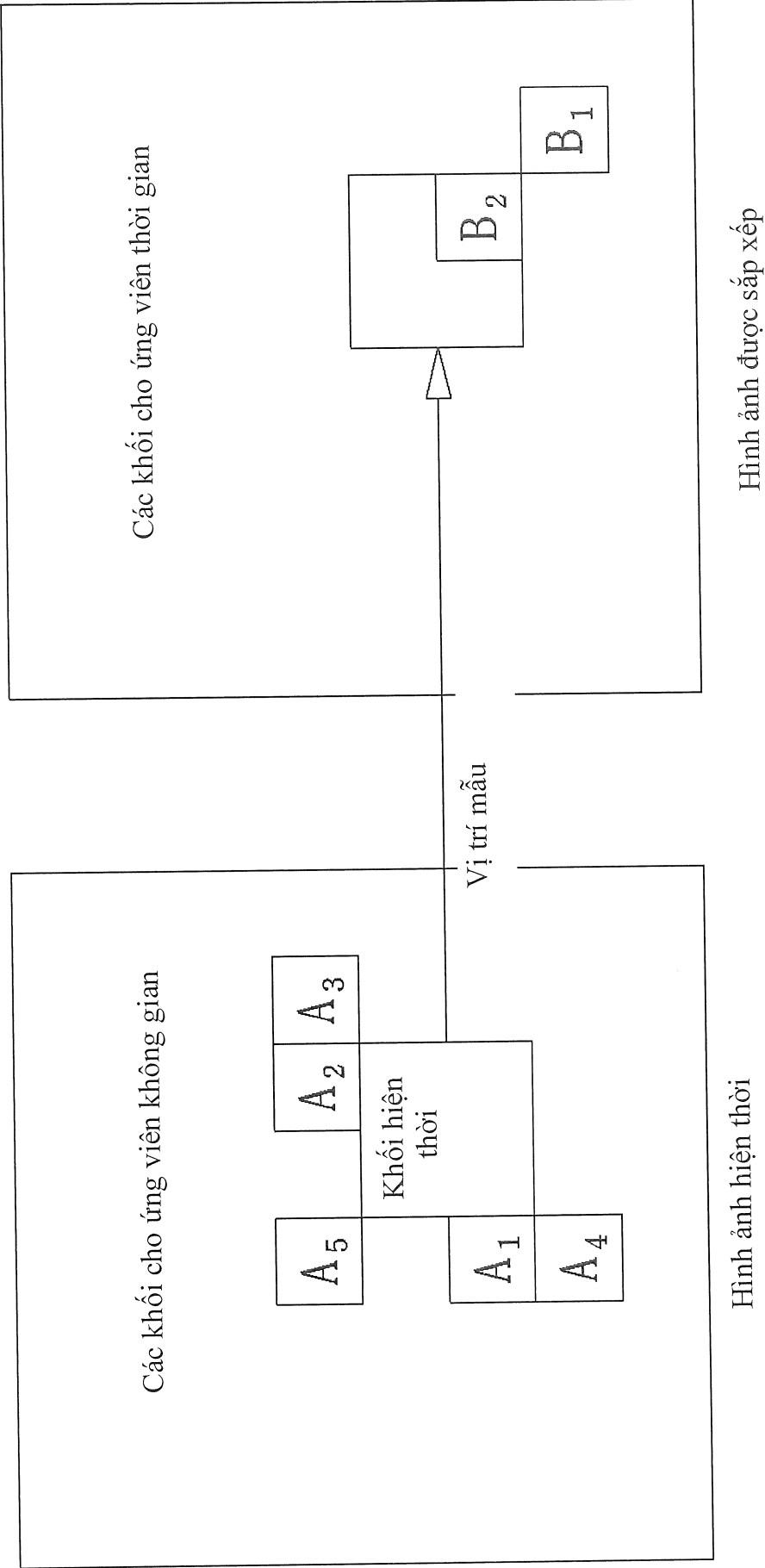


FIG. 7

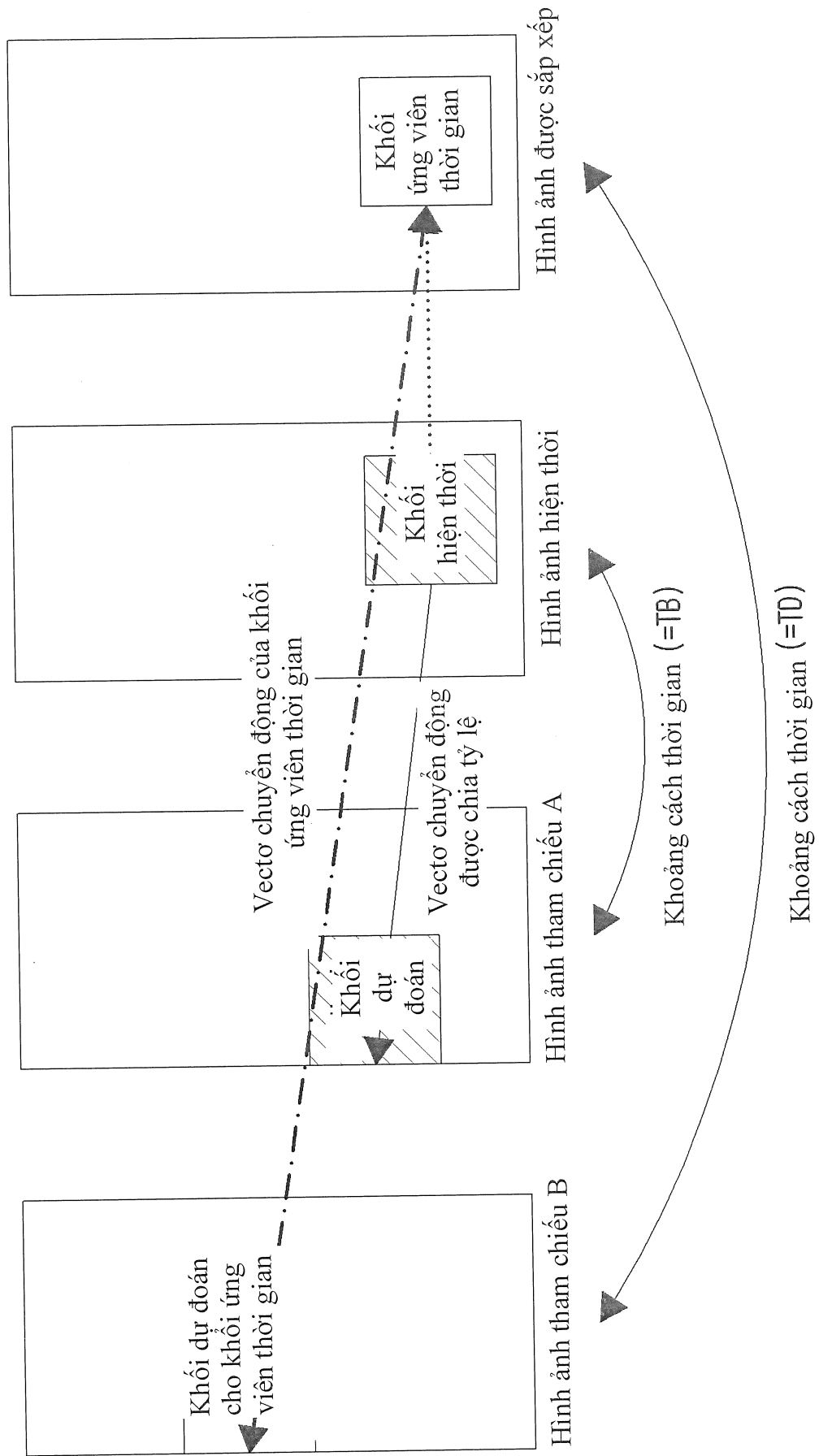


FIG. 8

900

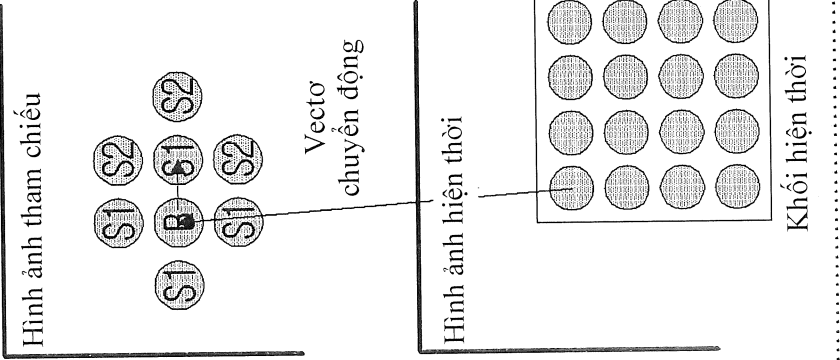
Thứ tự cấu hình	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chỉ số ứng viên (lùi)	0	1	0	2	1	2	0	3	1	3	2	3
Chỉ số ứng viên (tiền)	1	0	2	0	2	1	3	0	3	1	3	2

FIG. 9

1000

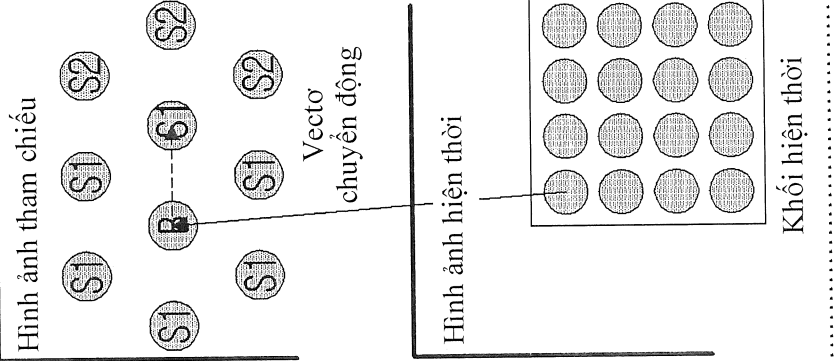
1001

Mẫu hình được ước lượng chuyển động A



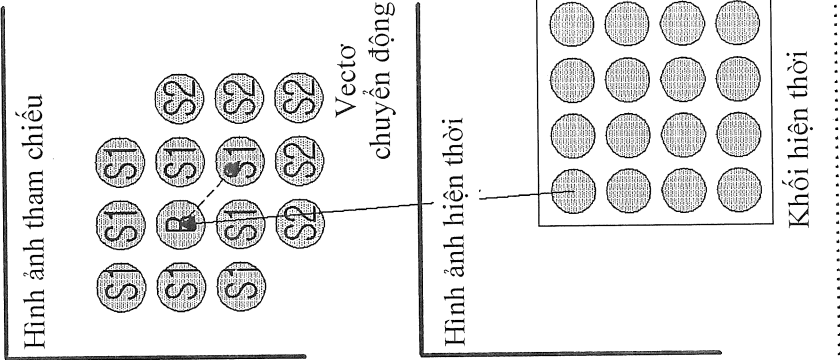
1002

Mẫu hình được ước lượng chuyển động B



1003

Mẫu hình được ước lượng chuyển động C



1004

Mẫu hình được ước lượng chuyển động D

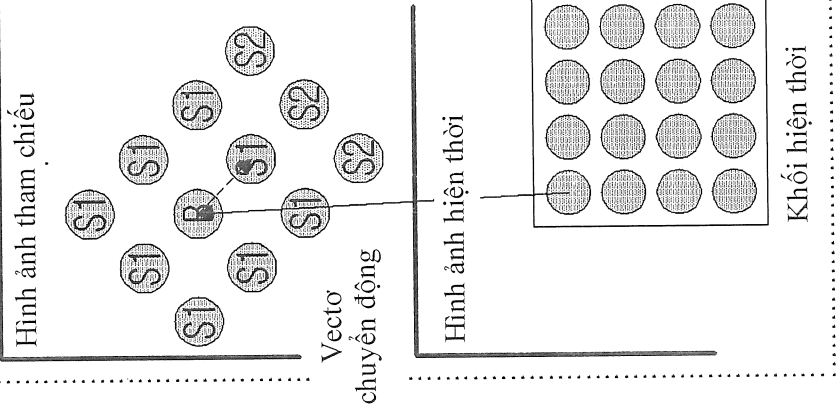


FIG. 10

1100

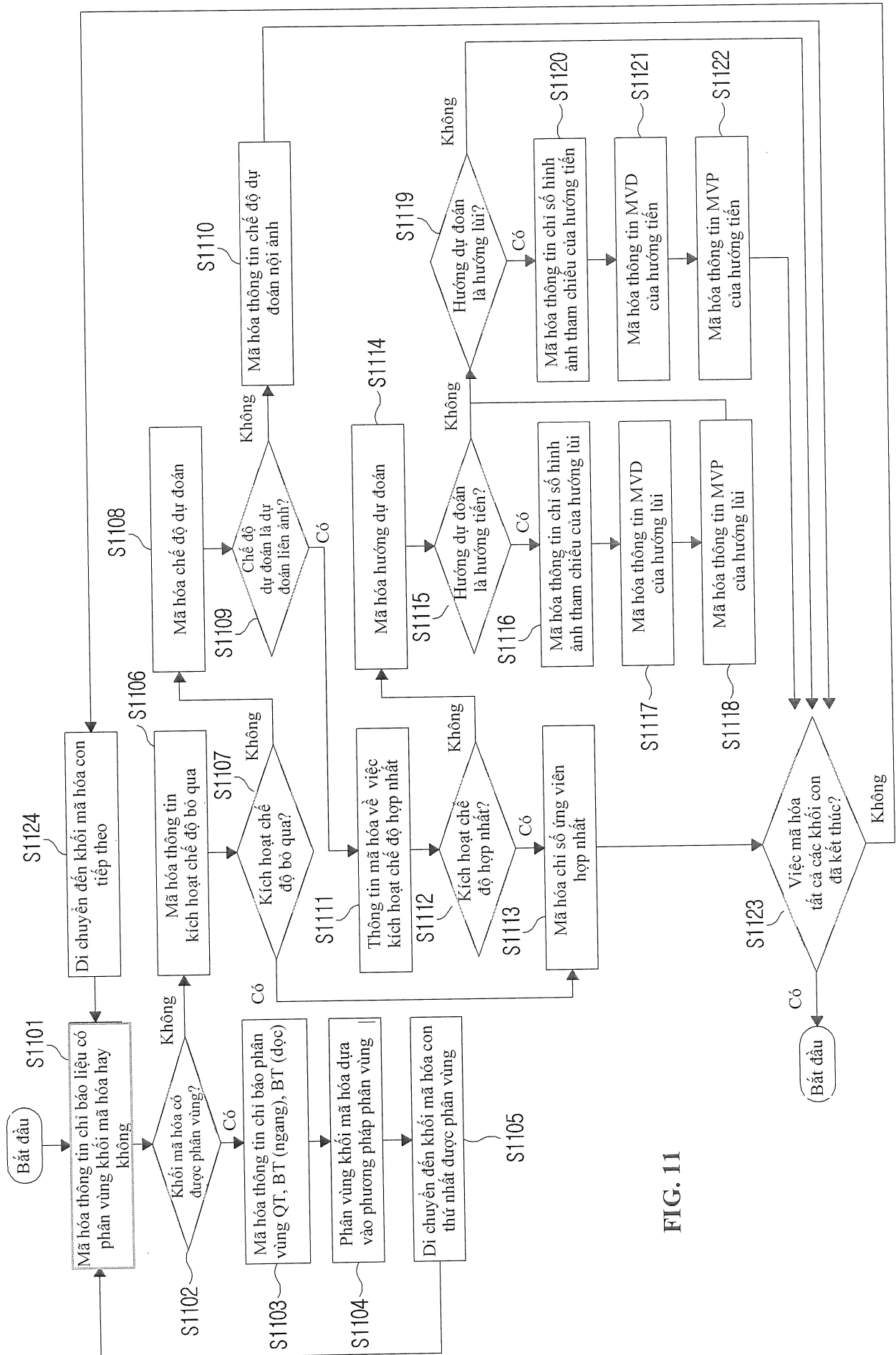


FIG. 11

1200

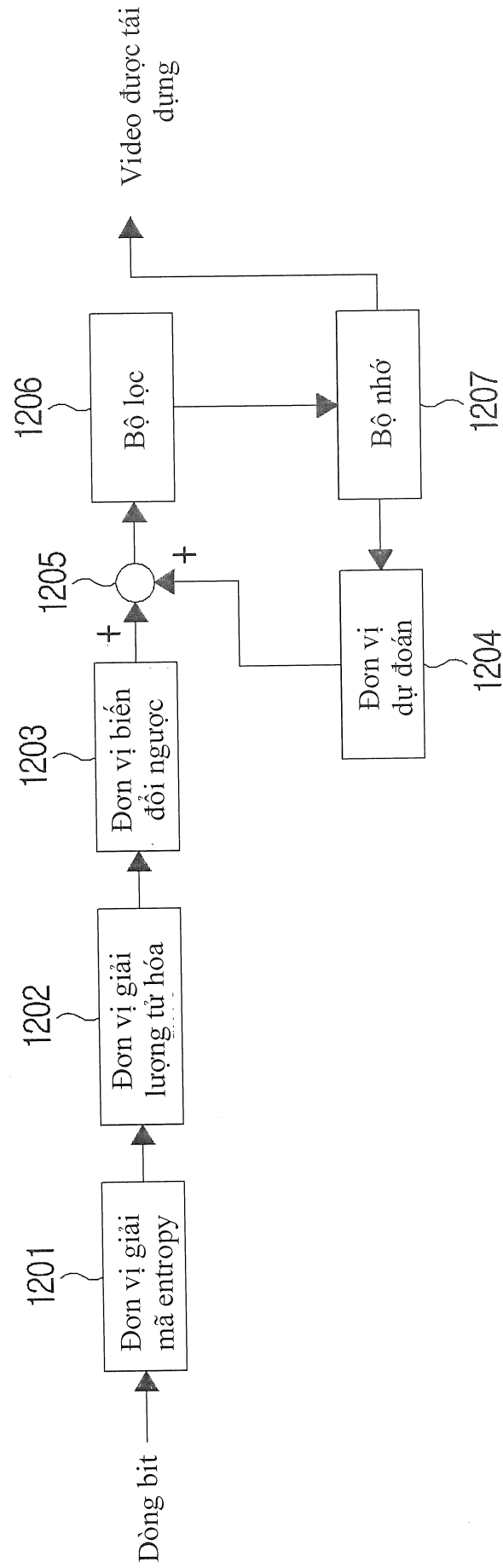
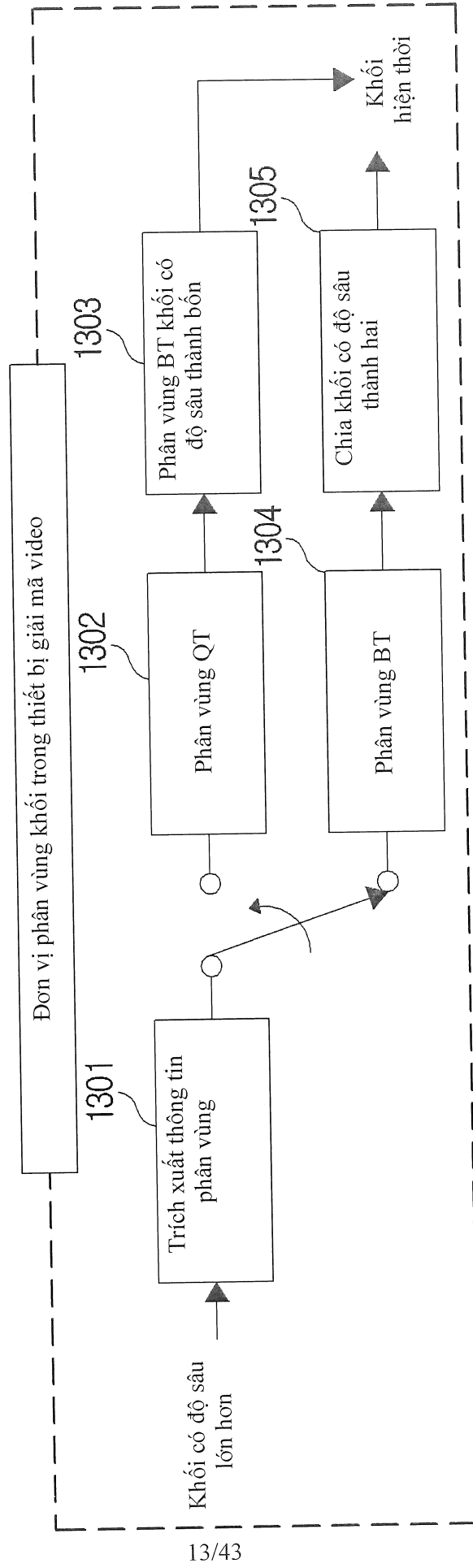


FIG. 12

1300



13/43

FIG. 13

1400

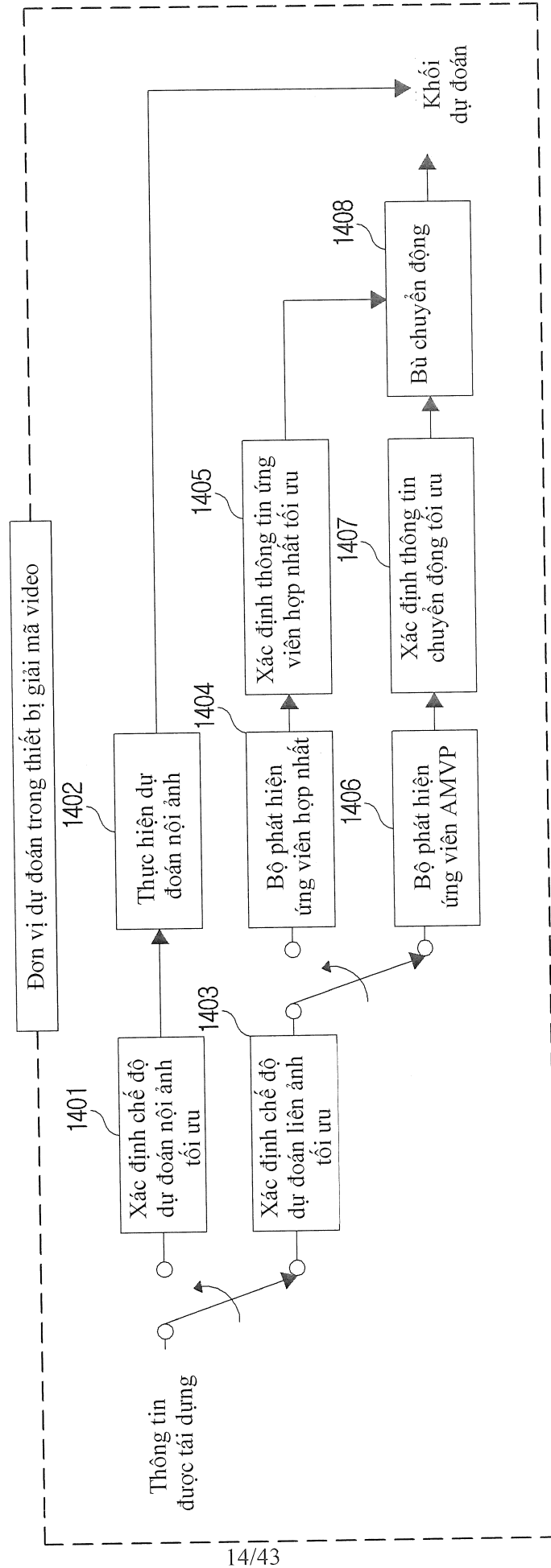


FIG. 14

1500

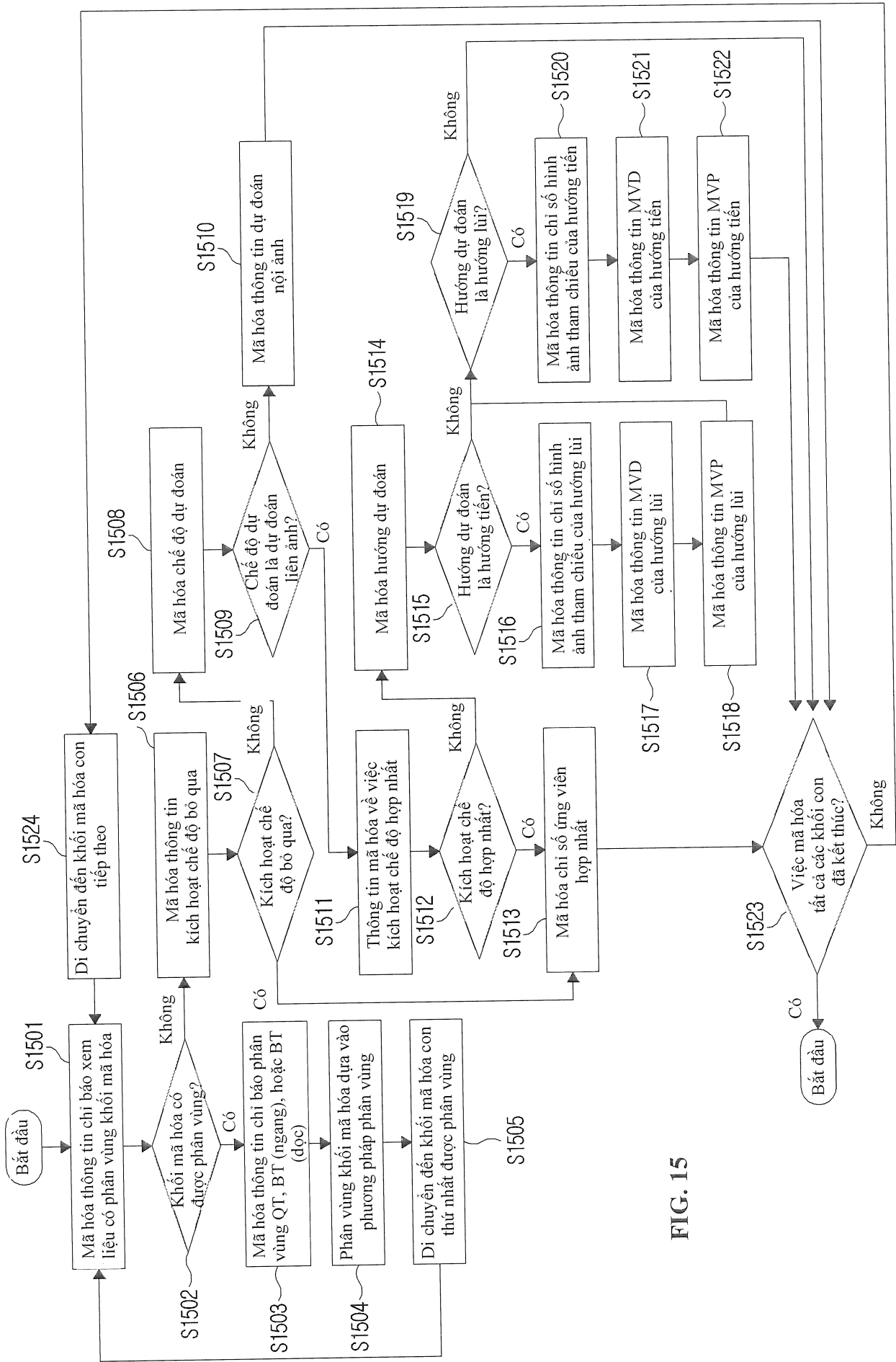


FIG. 15

1600

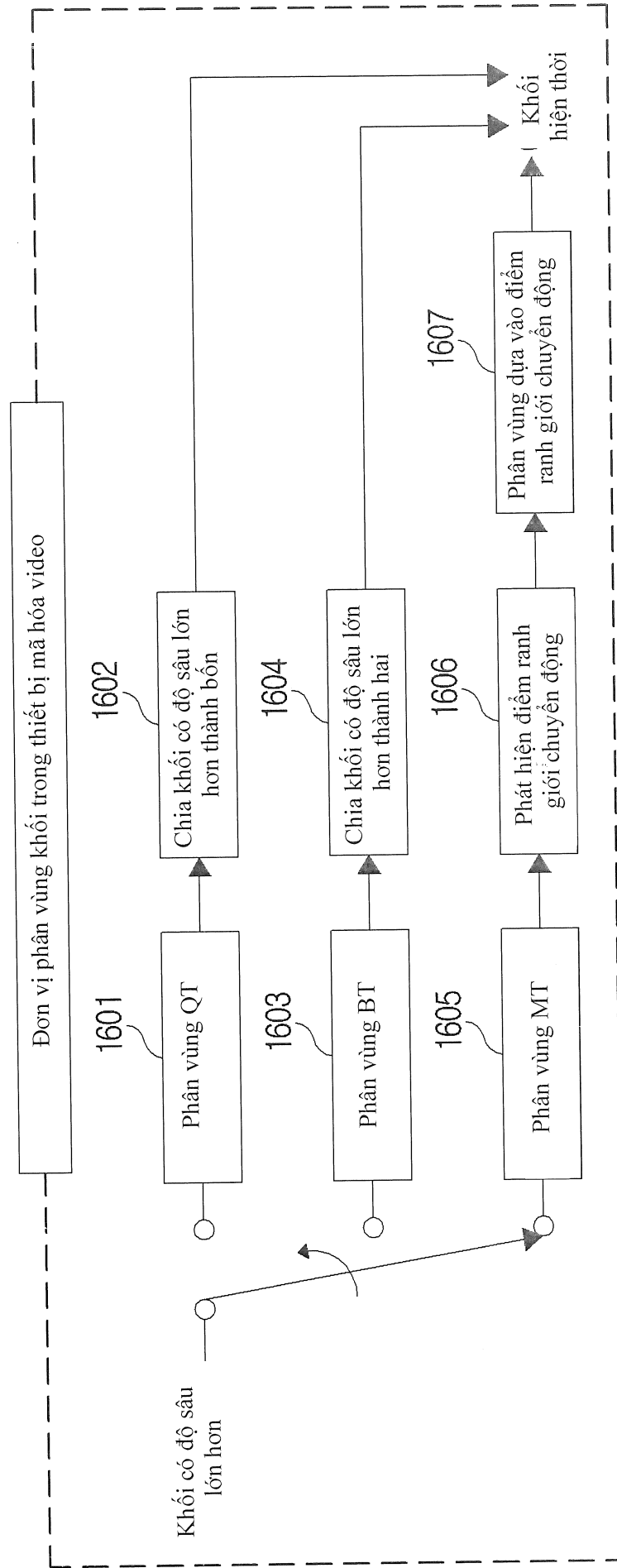


FIG. 16

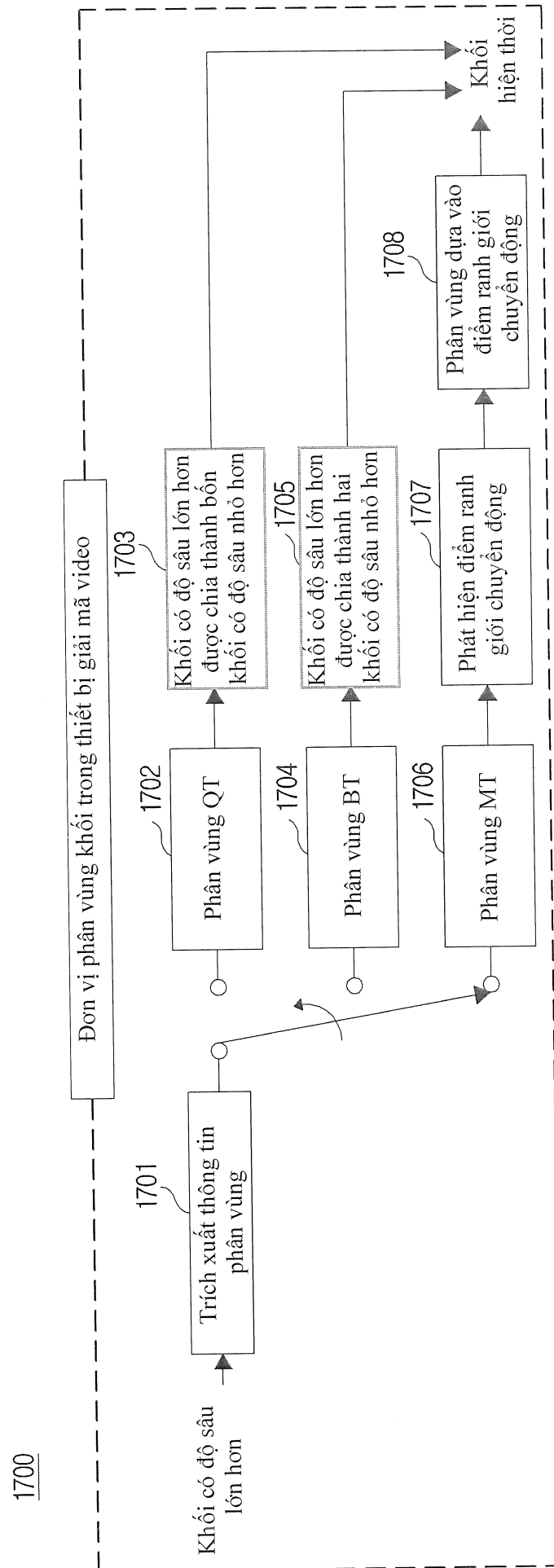


FIG. 17

1800

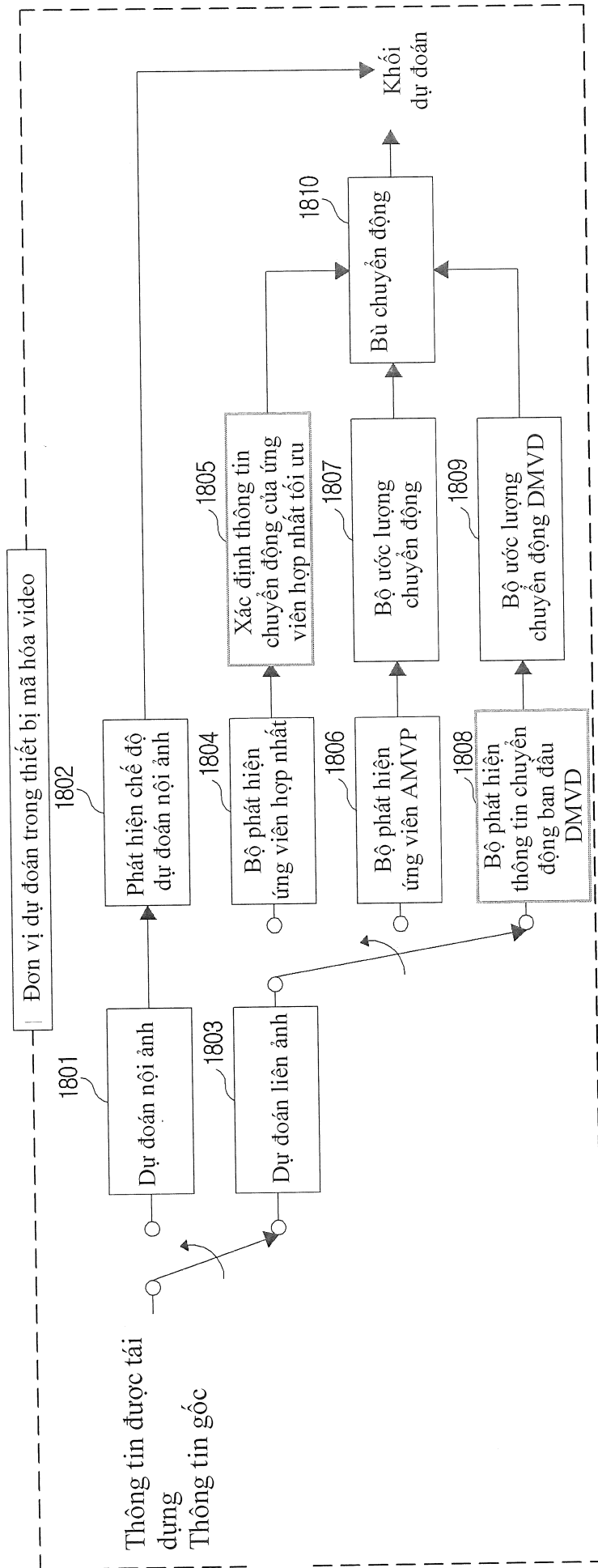


FIG. 18

1900

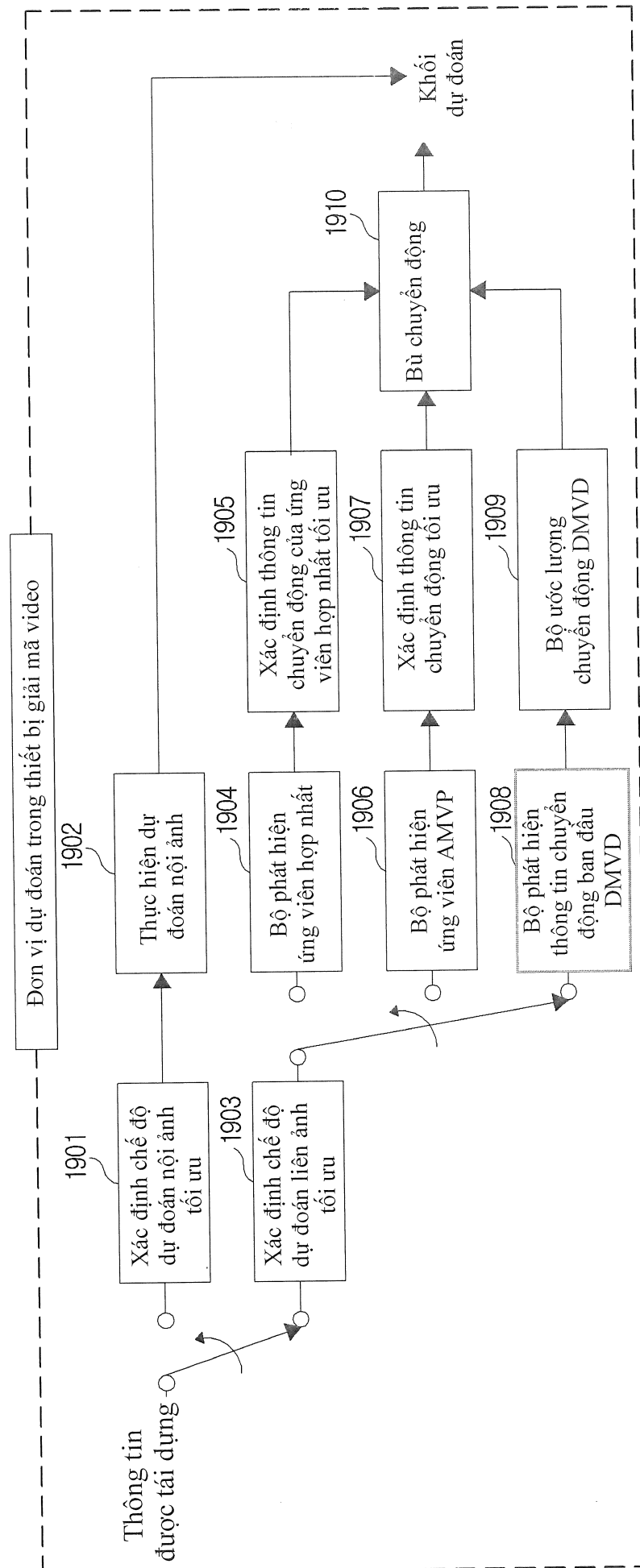


FIG. 19

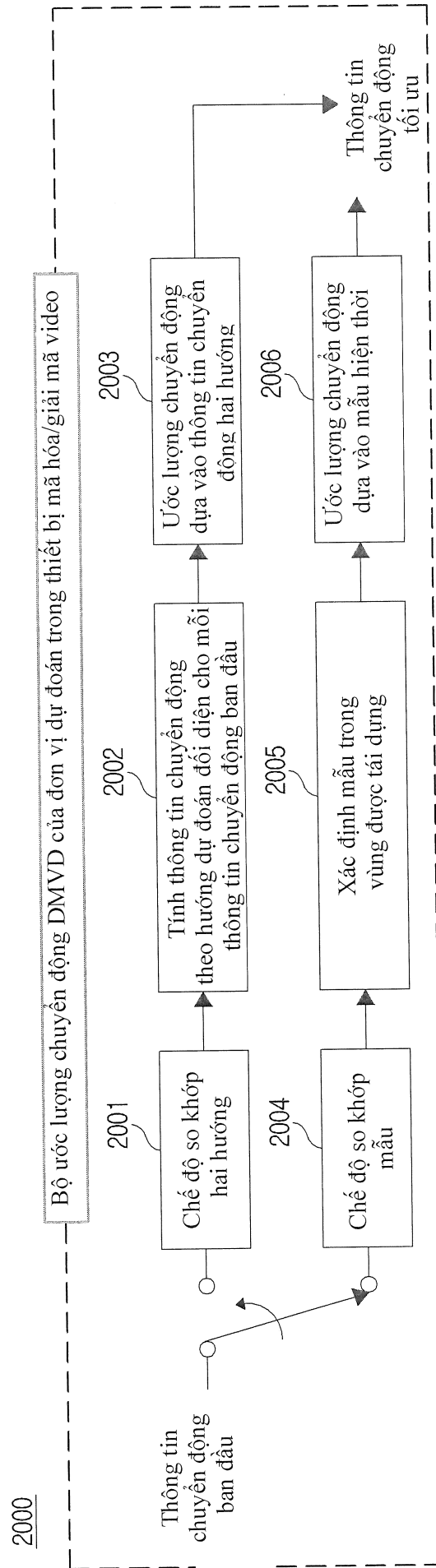


FIG.20

2100

2101

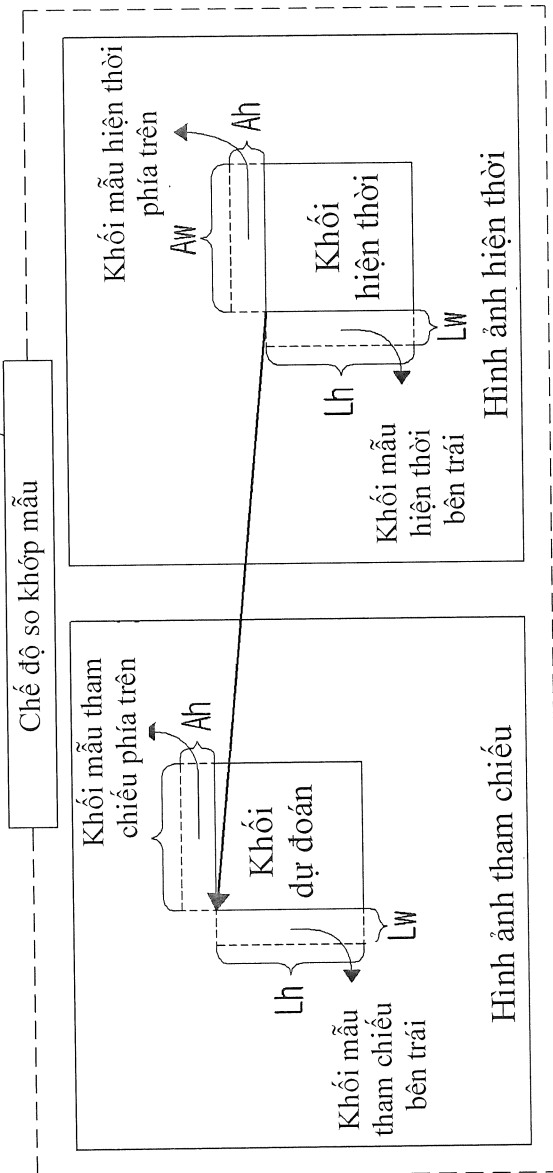
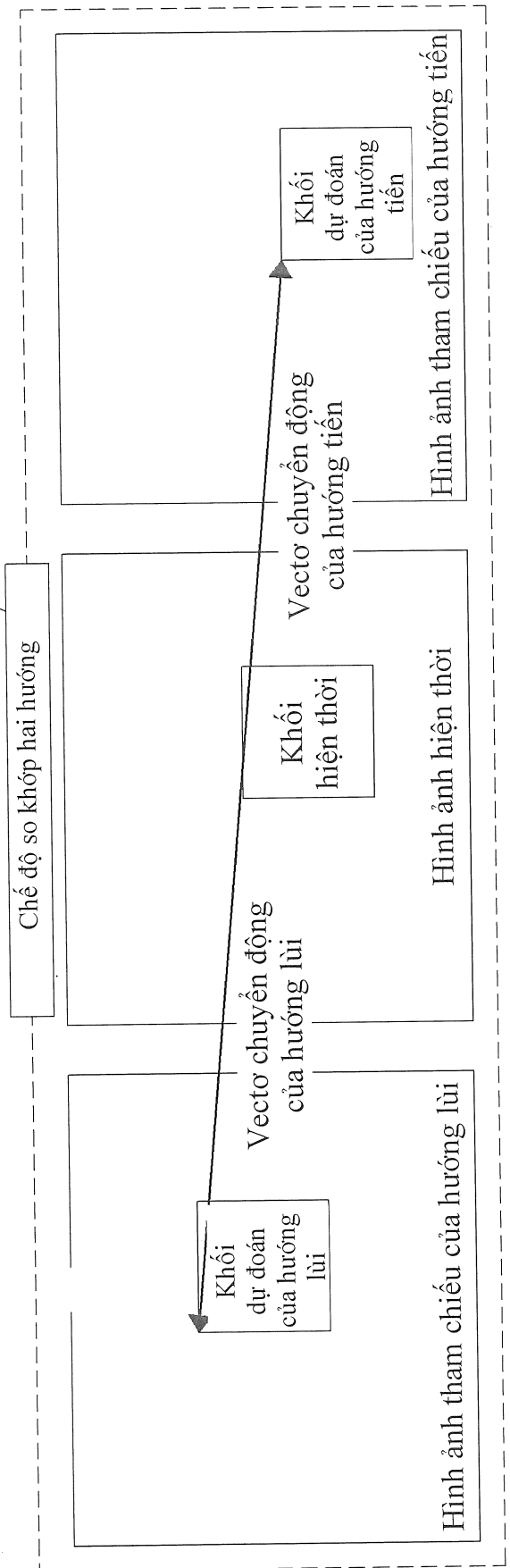


FIG.21

2102



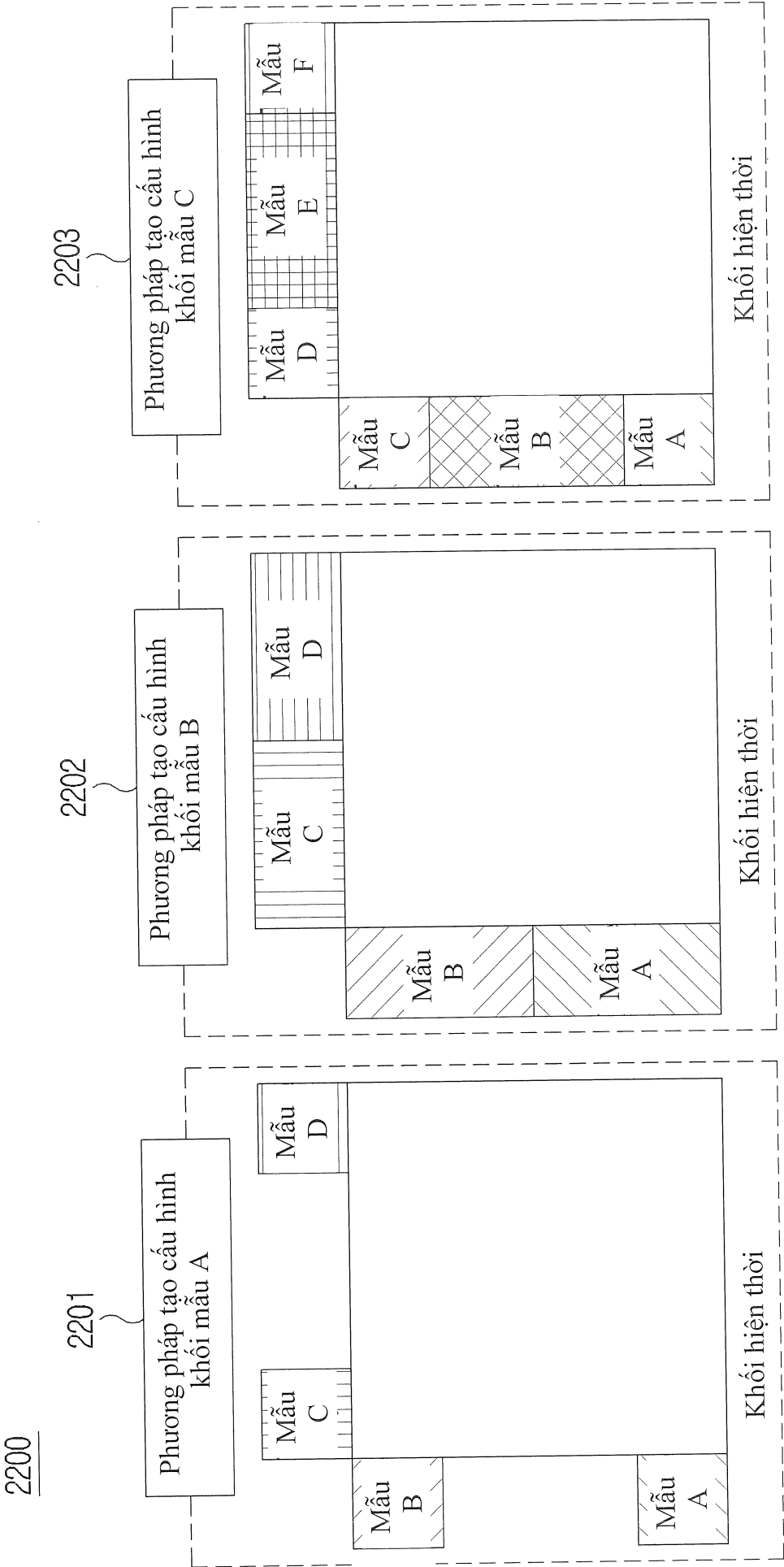


FIG.22

2300

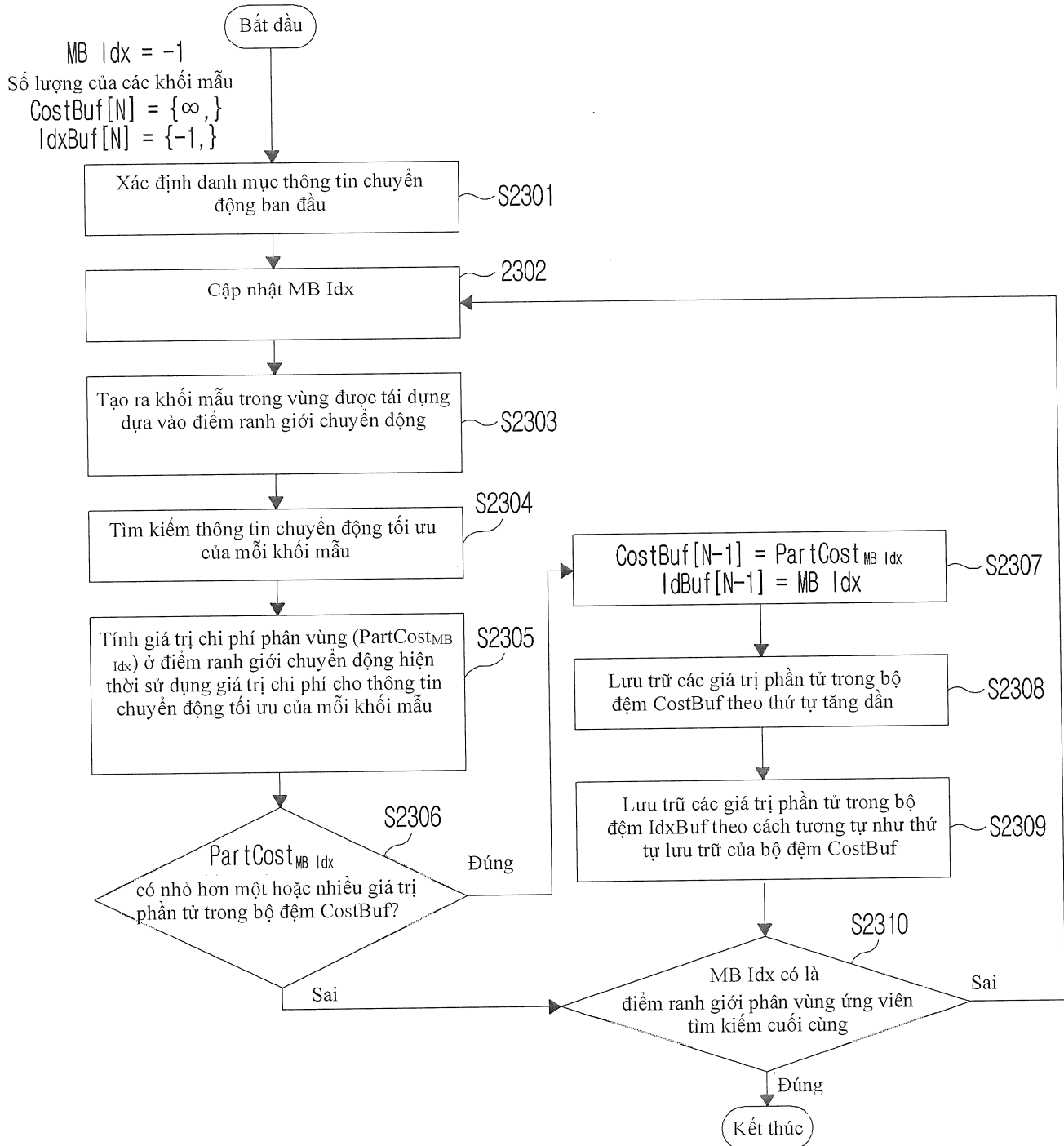
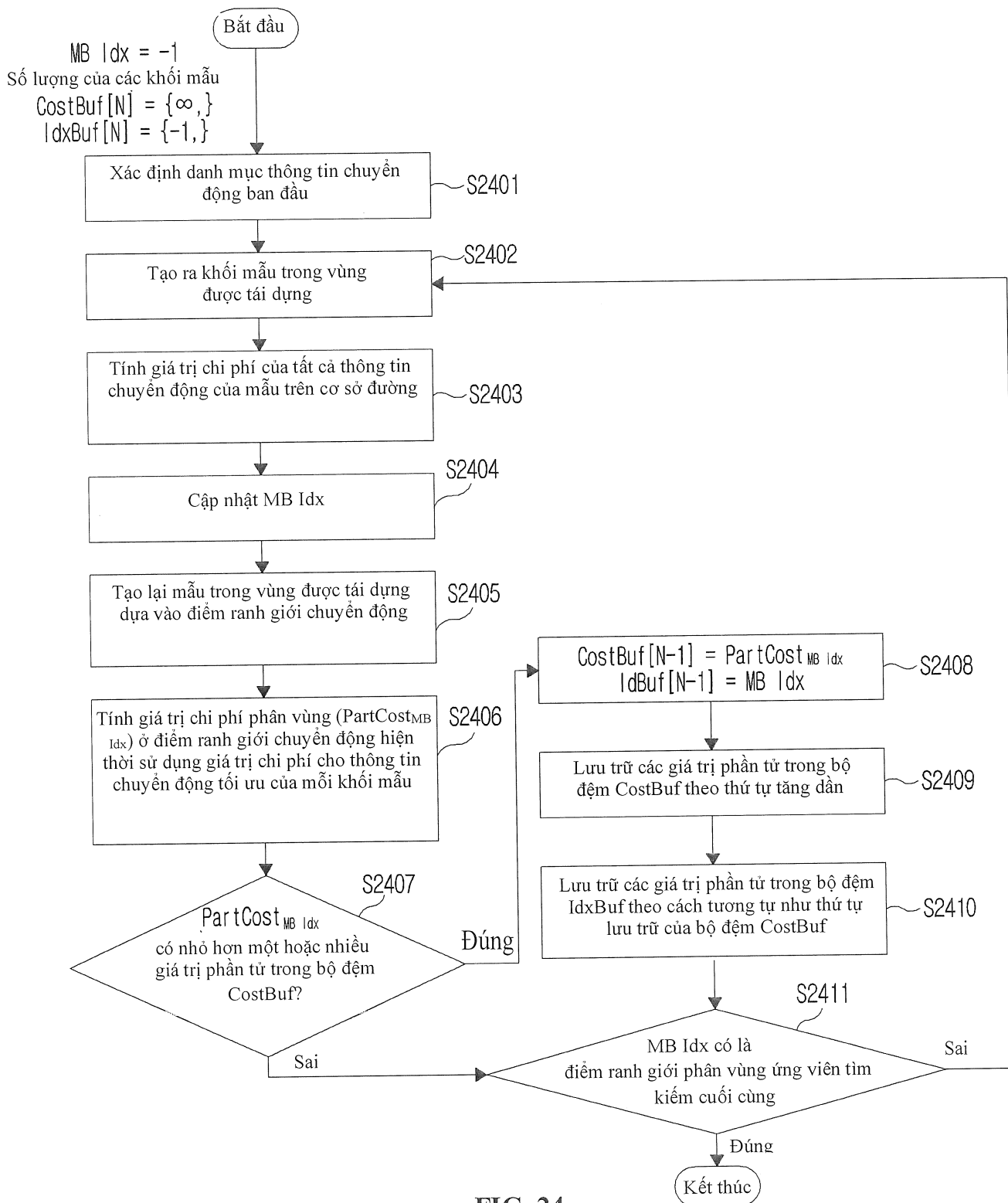


FIG. 23

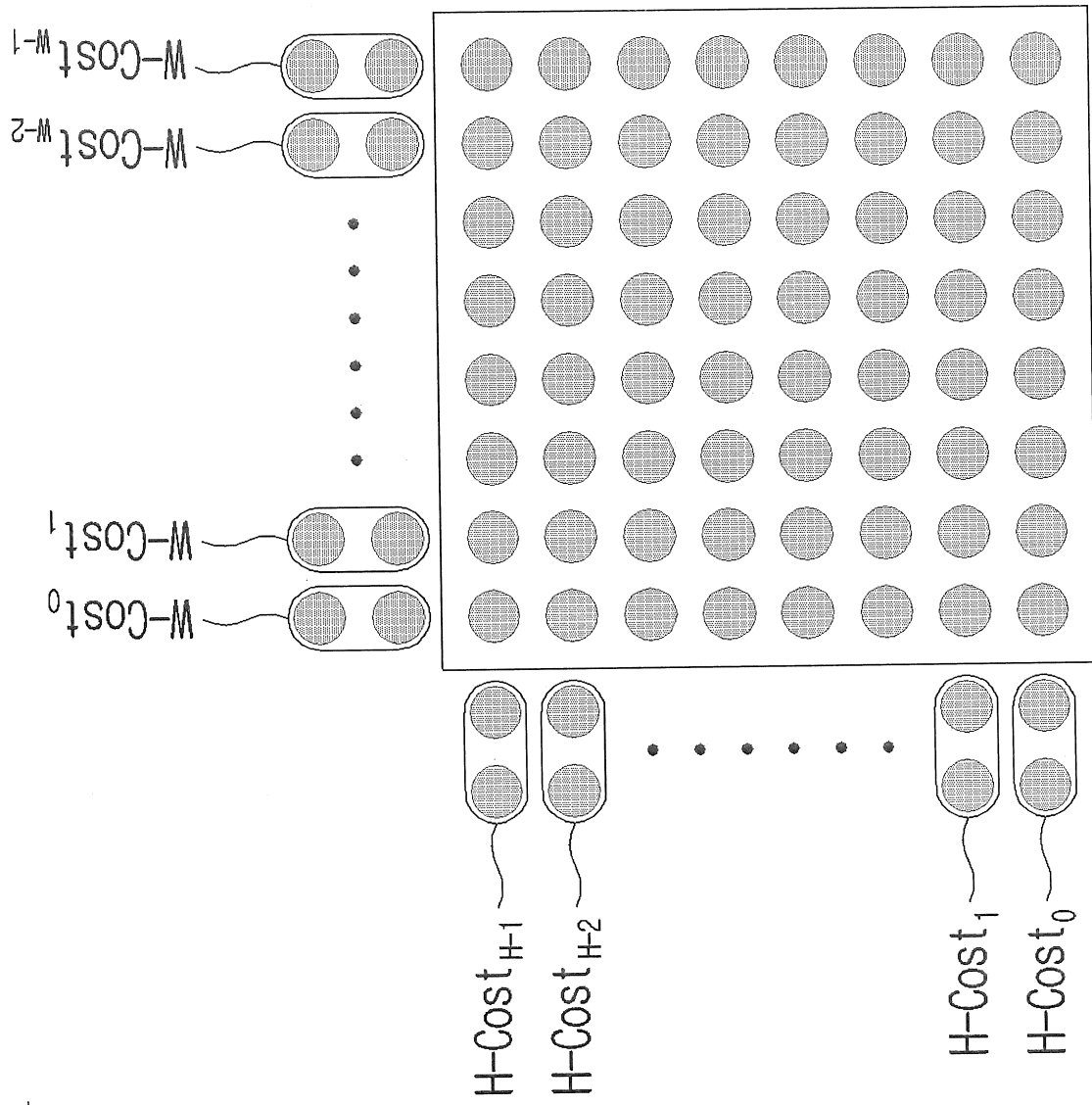
2400



Chỉ số	Thông tin chuyển động ban đầu của ứng viên
0	Thông tin chuyển động của ứng viên trong chế độ AMVP
1	Thông tin chuyển động của ứng viên trong chế độ hợp nhất
2	Thông tin chuyển động ứng viên của các khối ở phía trên, bên trái, phía trên bên trái, phía trên bên phải, và phía dưới bên trái
3	Thông tin chuyển động không

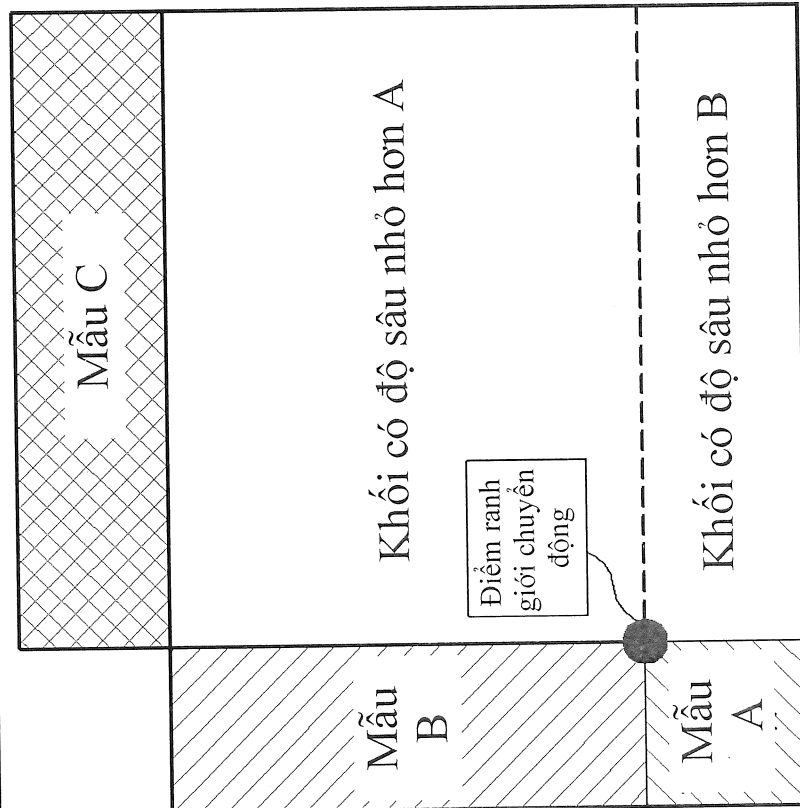
FIG. 25

2600



2701

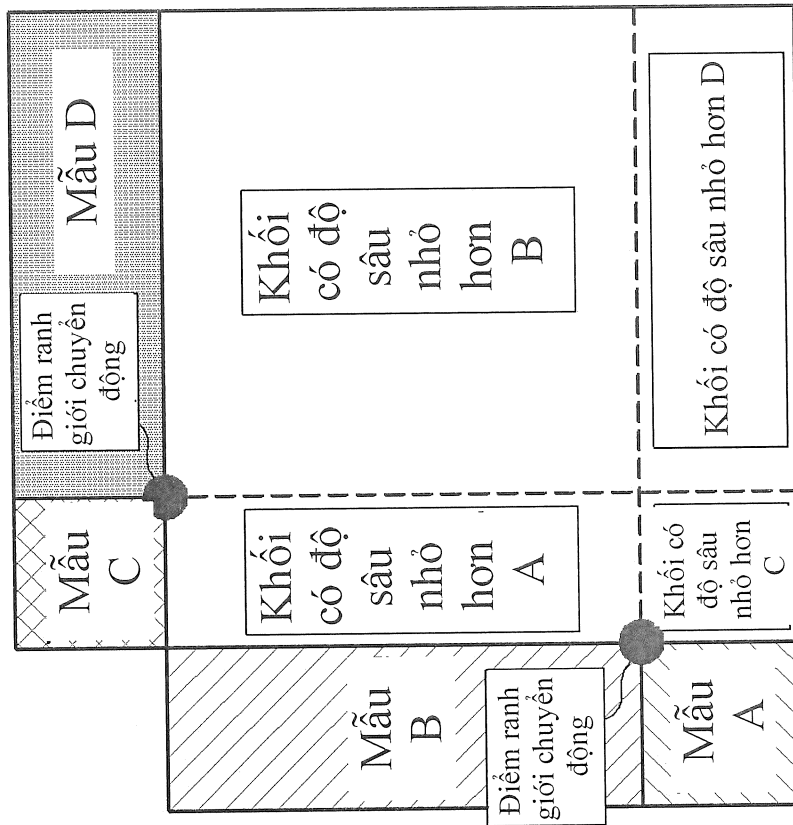
Ví dụ về một điểm ranh giới phân vùng



Khối hiện thời

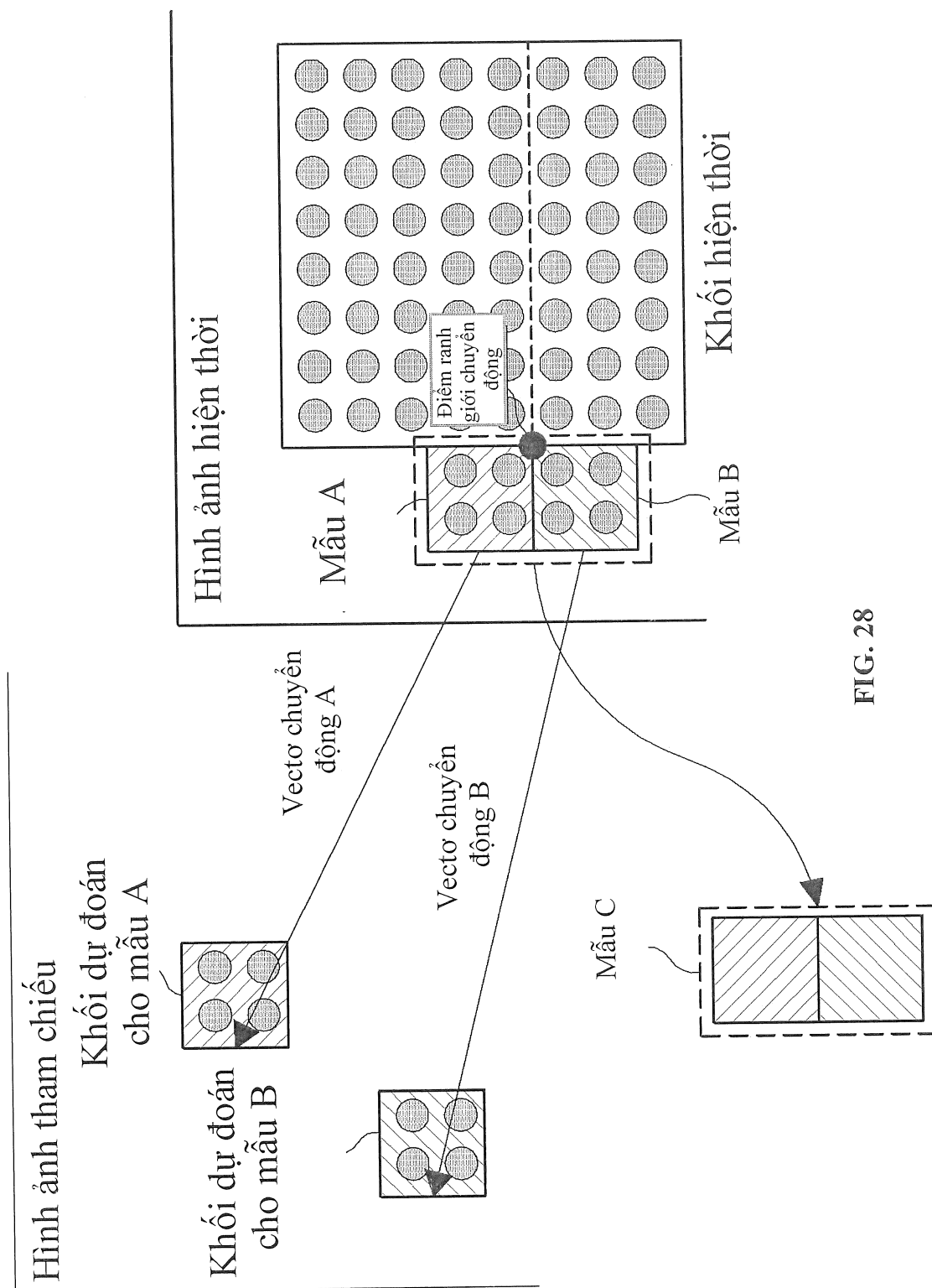
2702

Ví dụ về hai điểm ranh giới phân vùng



Khối hiện thời

FIG. 27



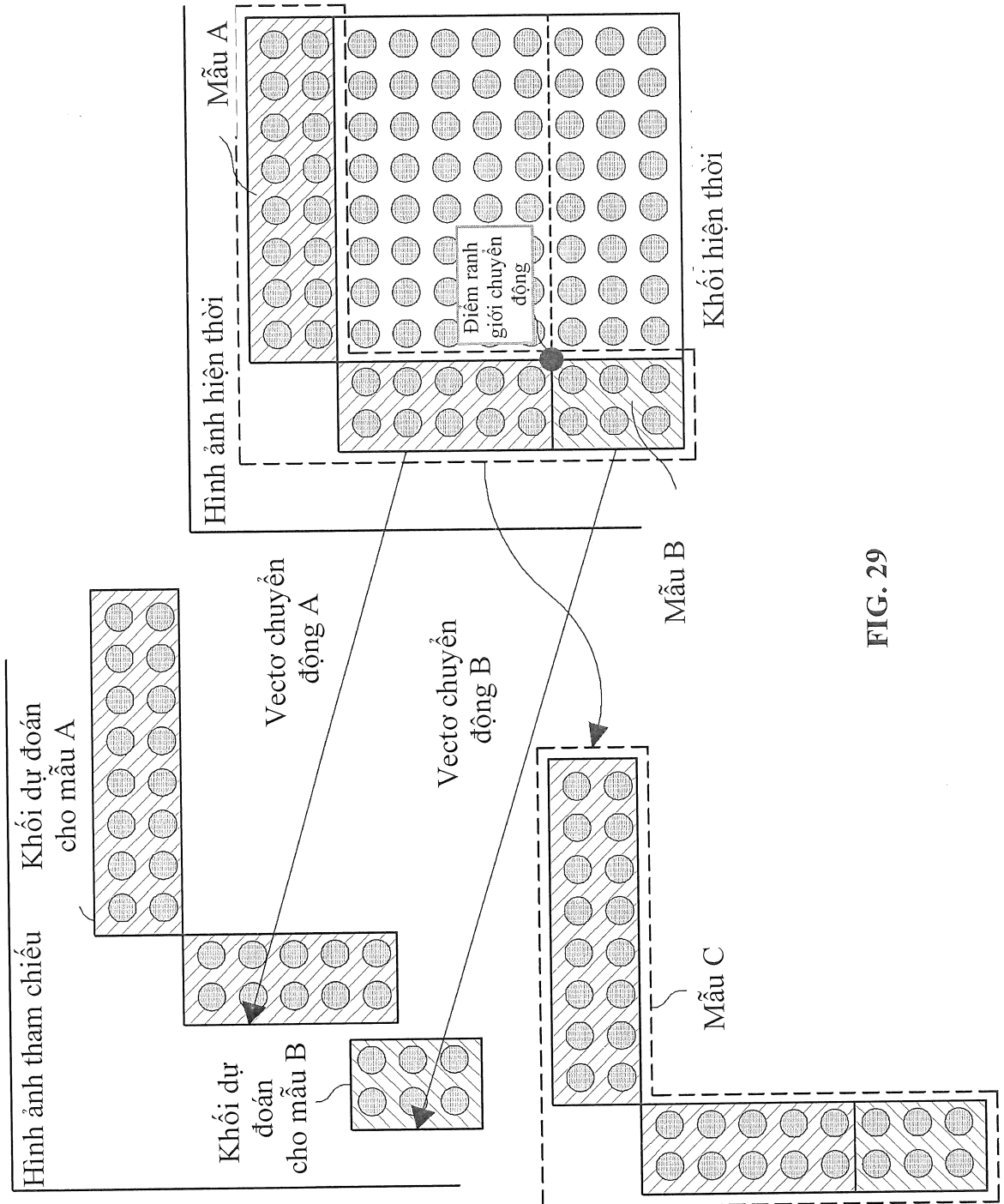


FIG. 29

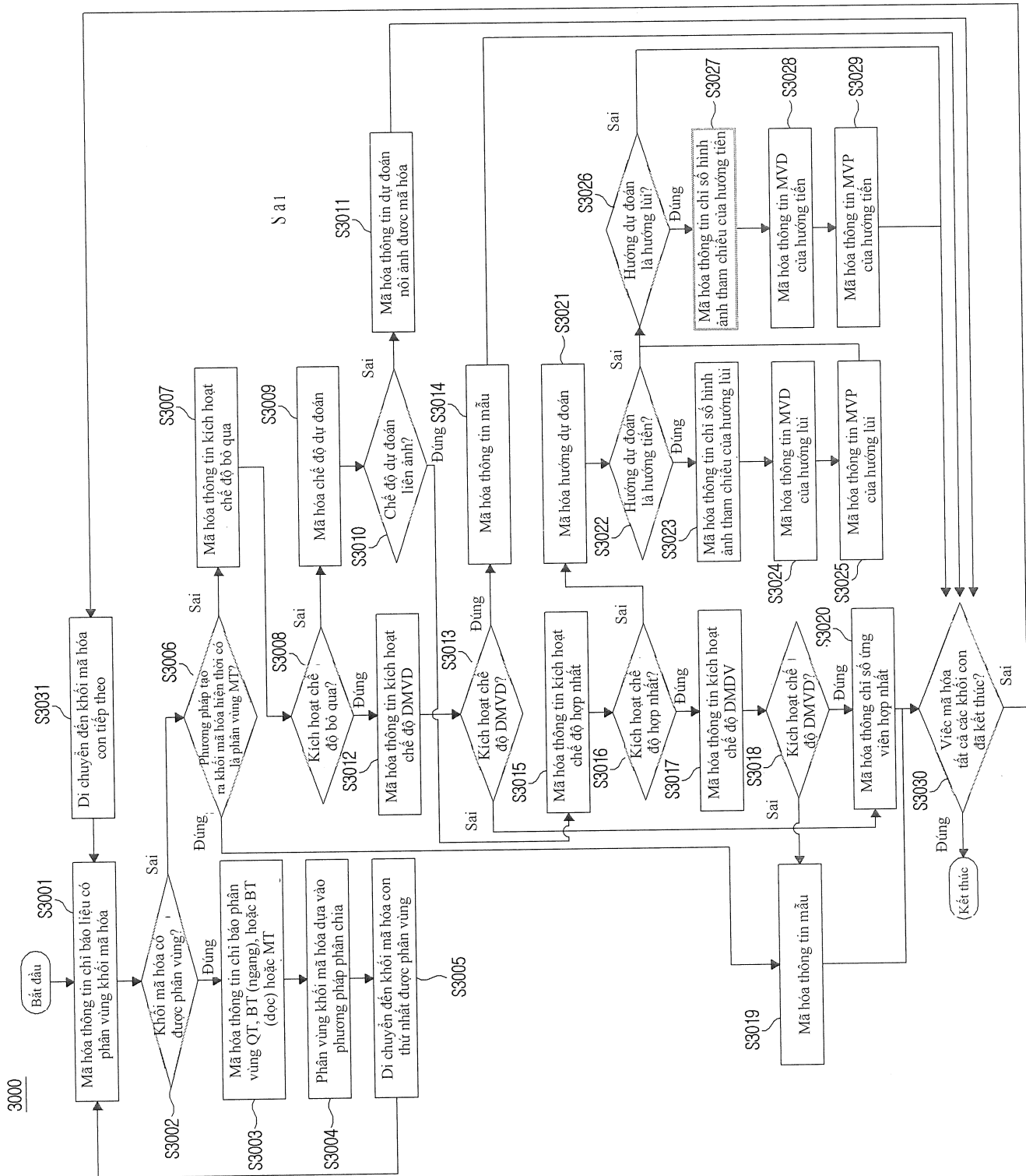


FIG. 30

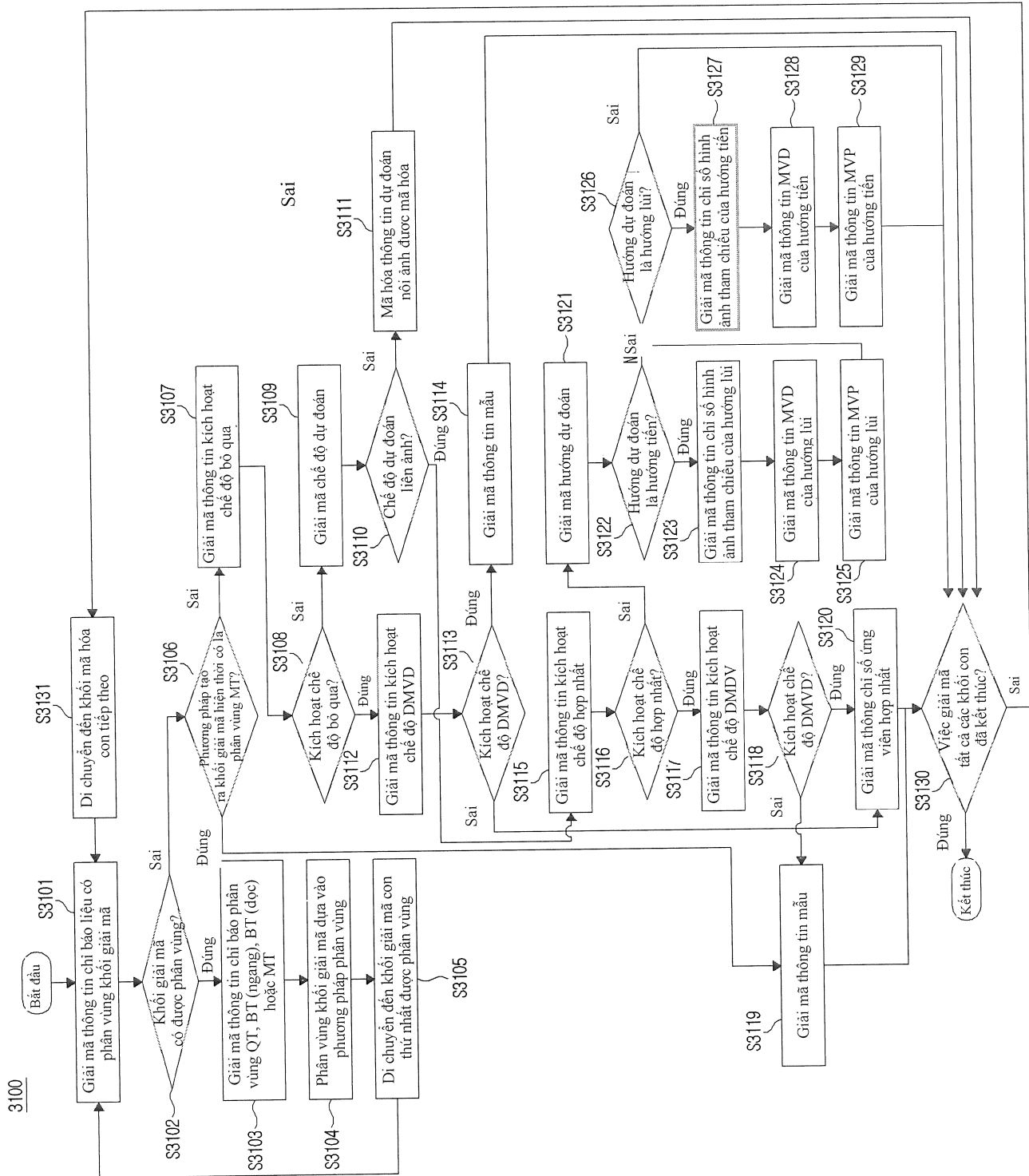
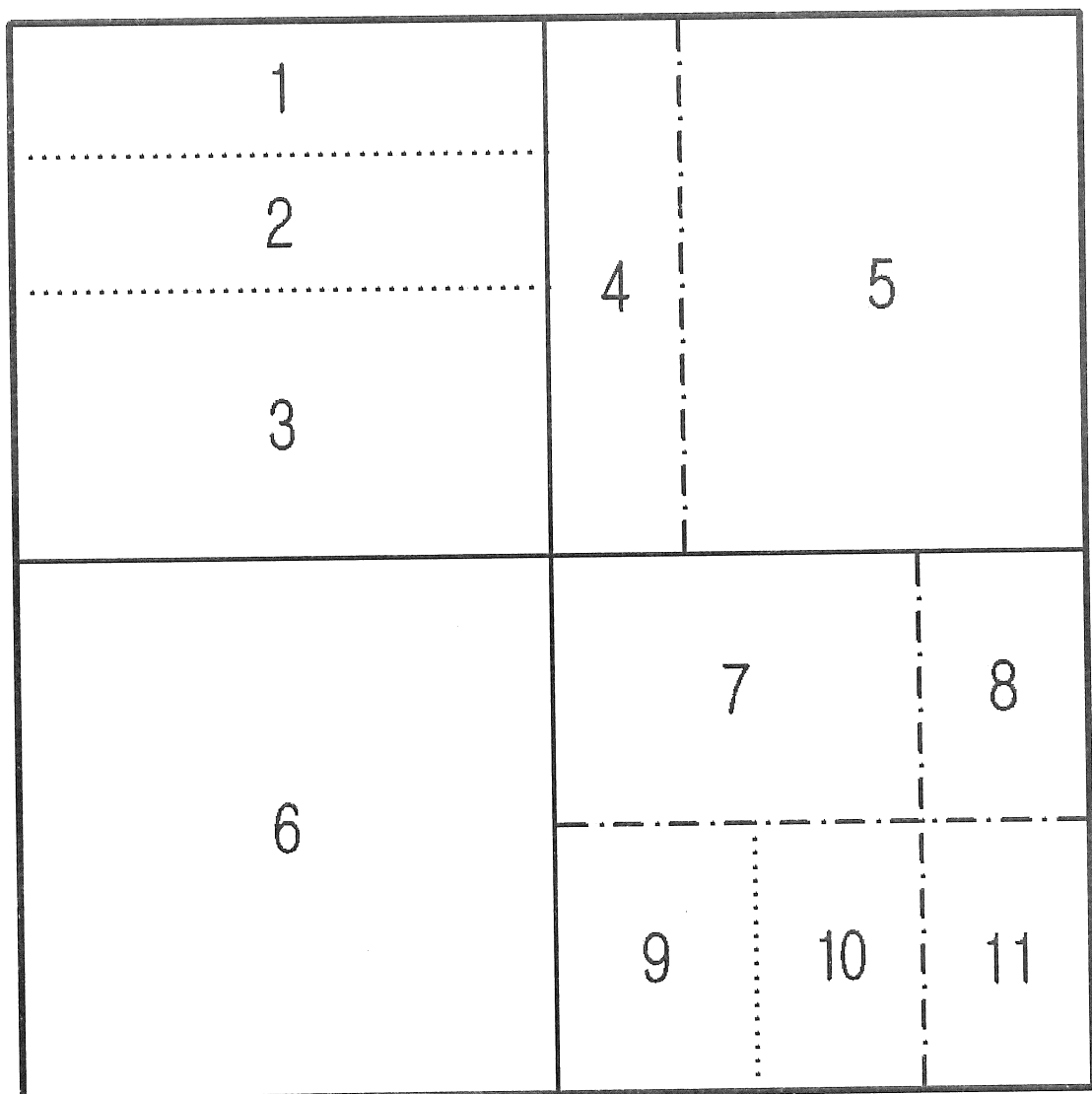


FIG. 31

3200

Khối mã hóa tối đa

FIG. 32

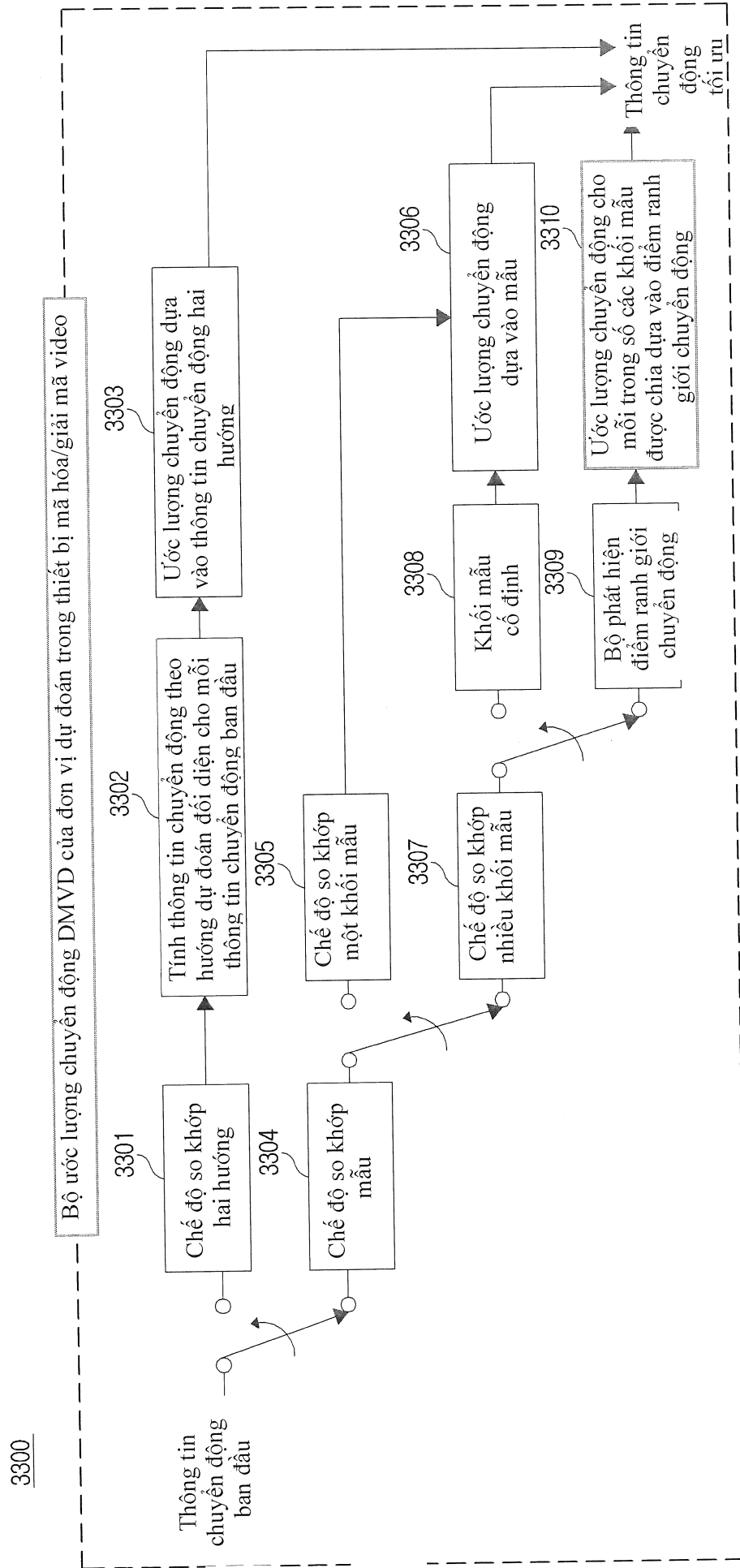


FIG. 33

3400

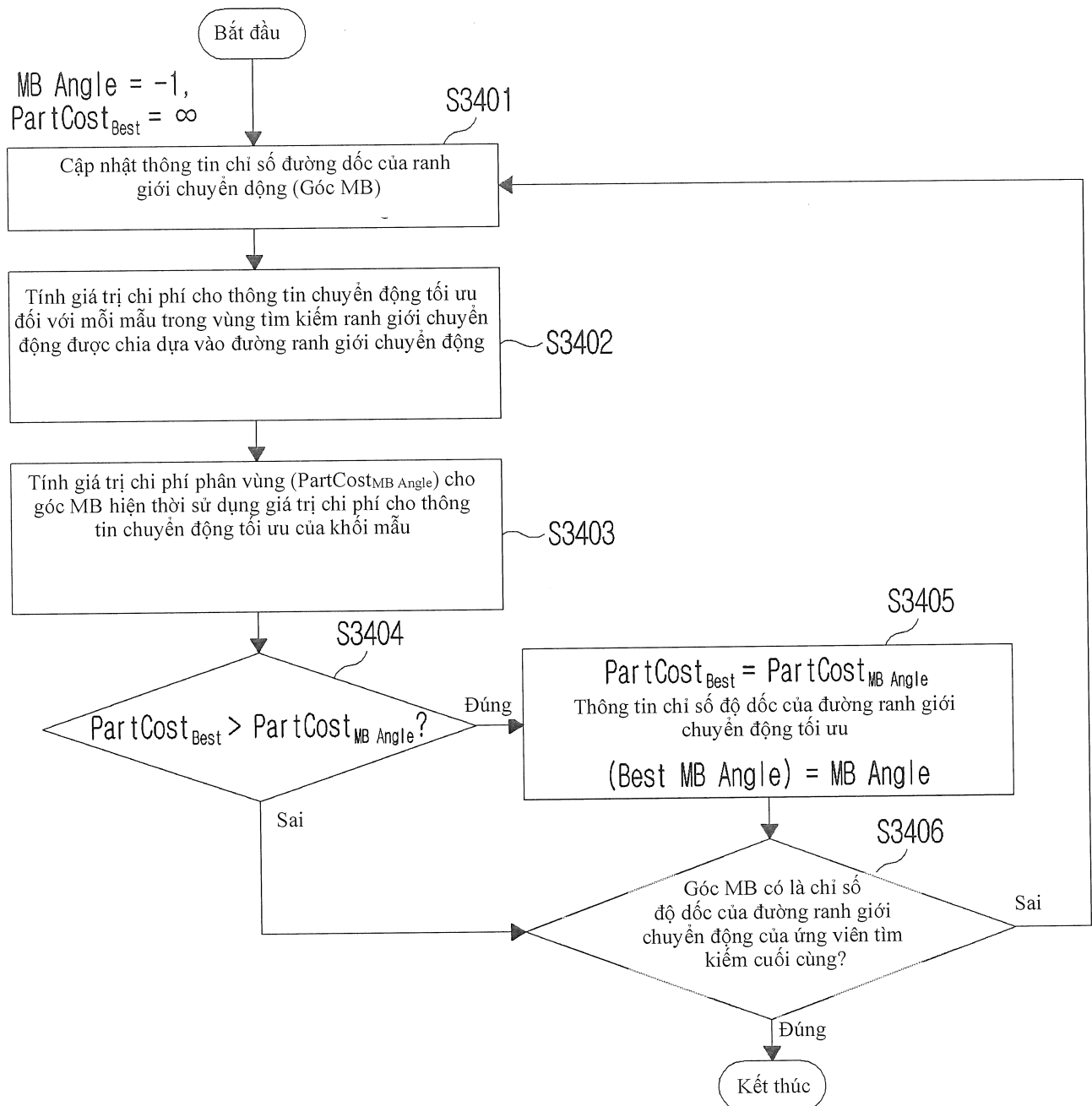


FIG. 34

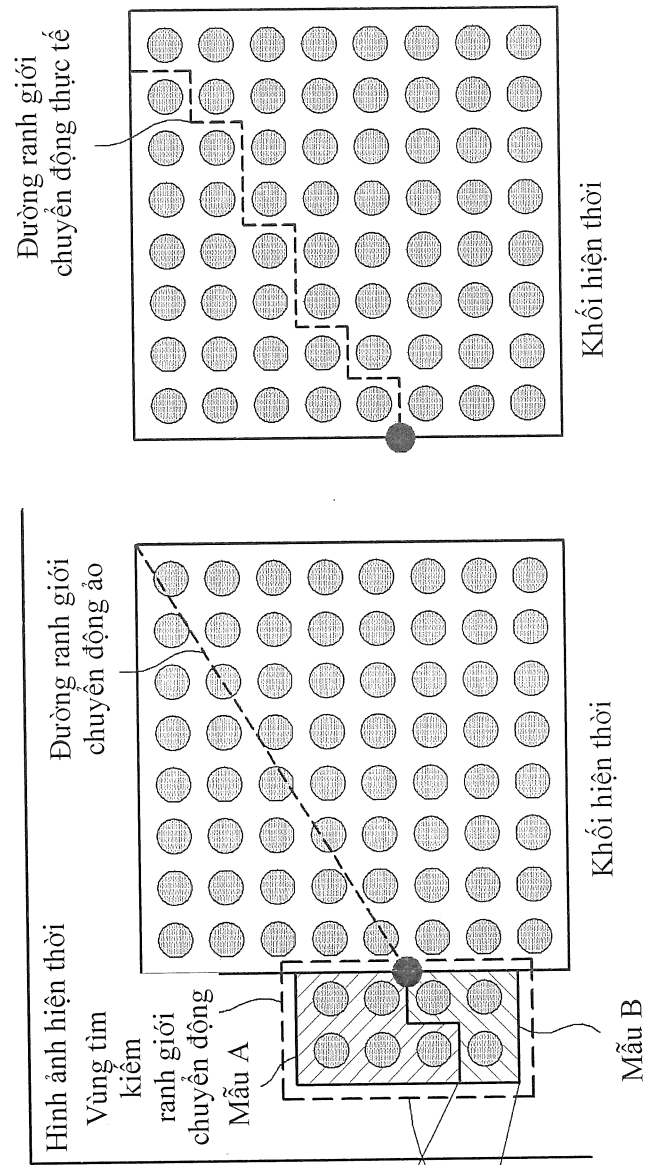
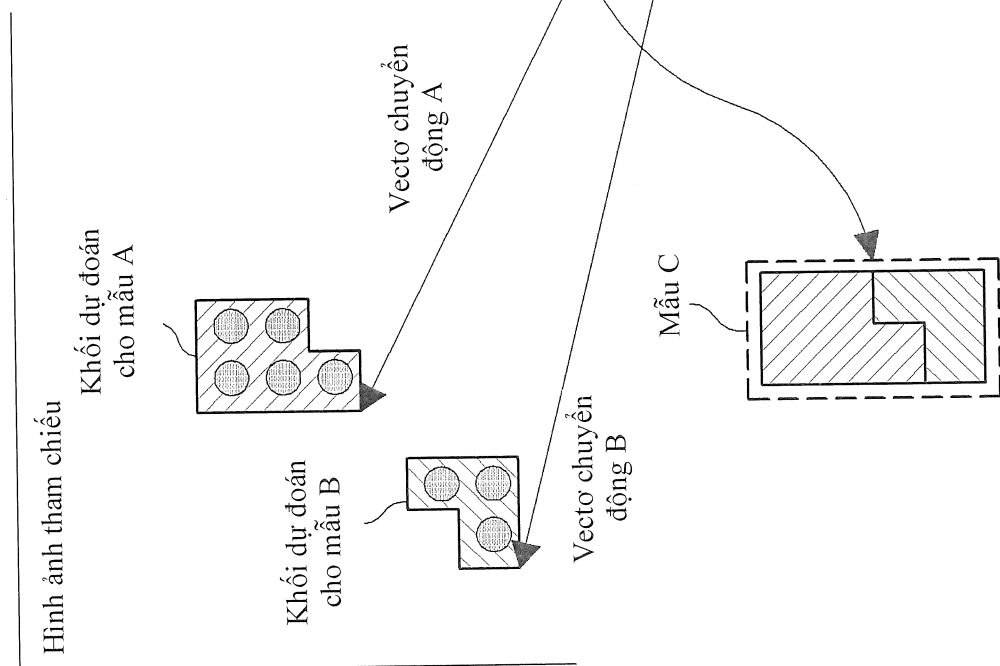
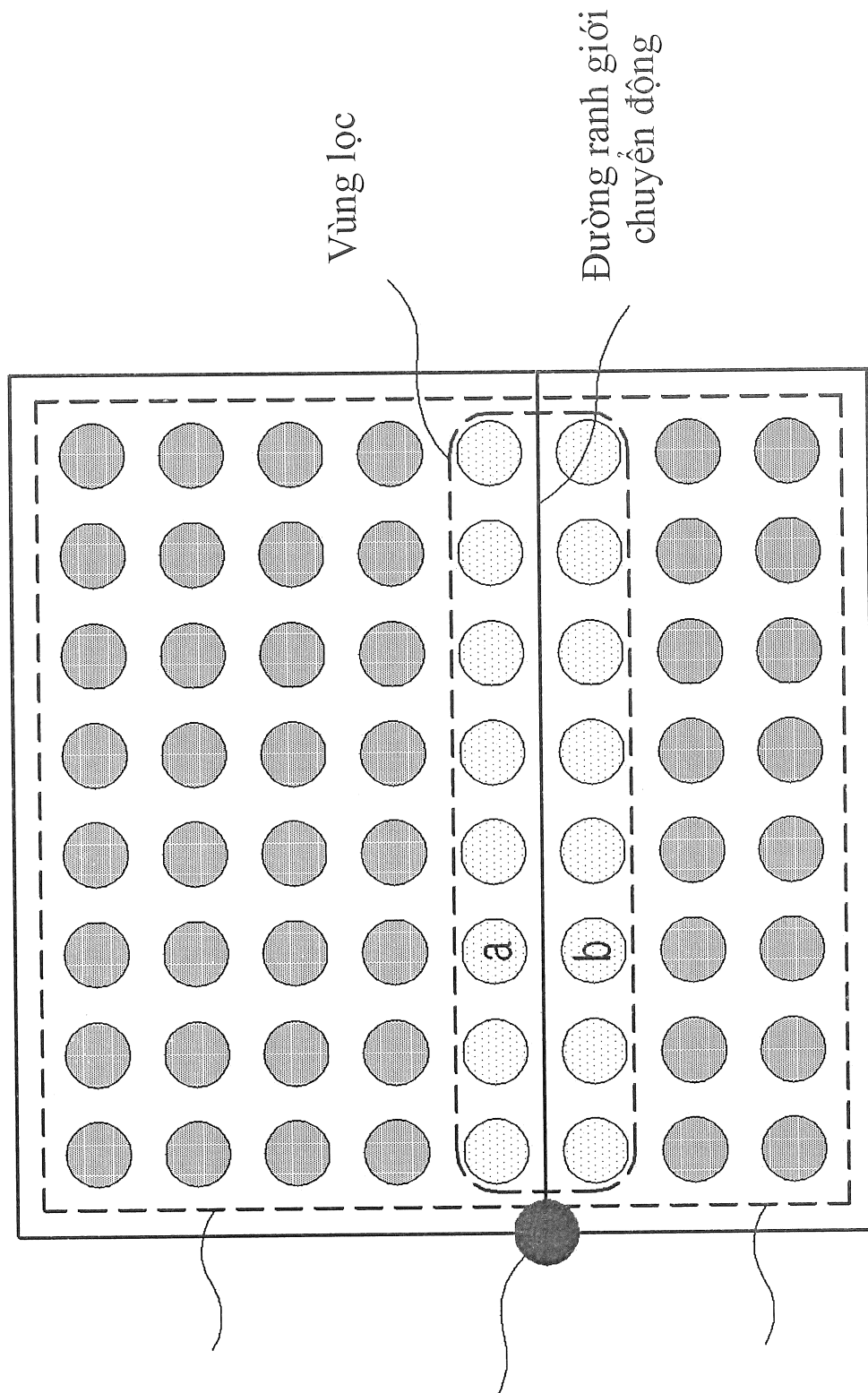


FIG. 35

Khối con
8x5

Điểm ranh giới
chuyển động

Khối con
8x3



Khối hiện thời 8x8

FIG. 36

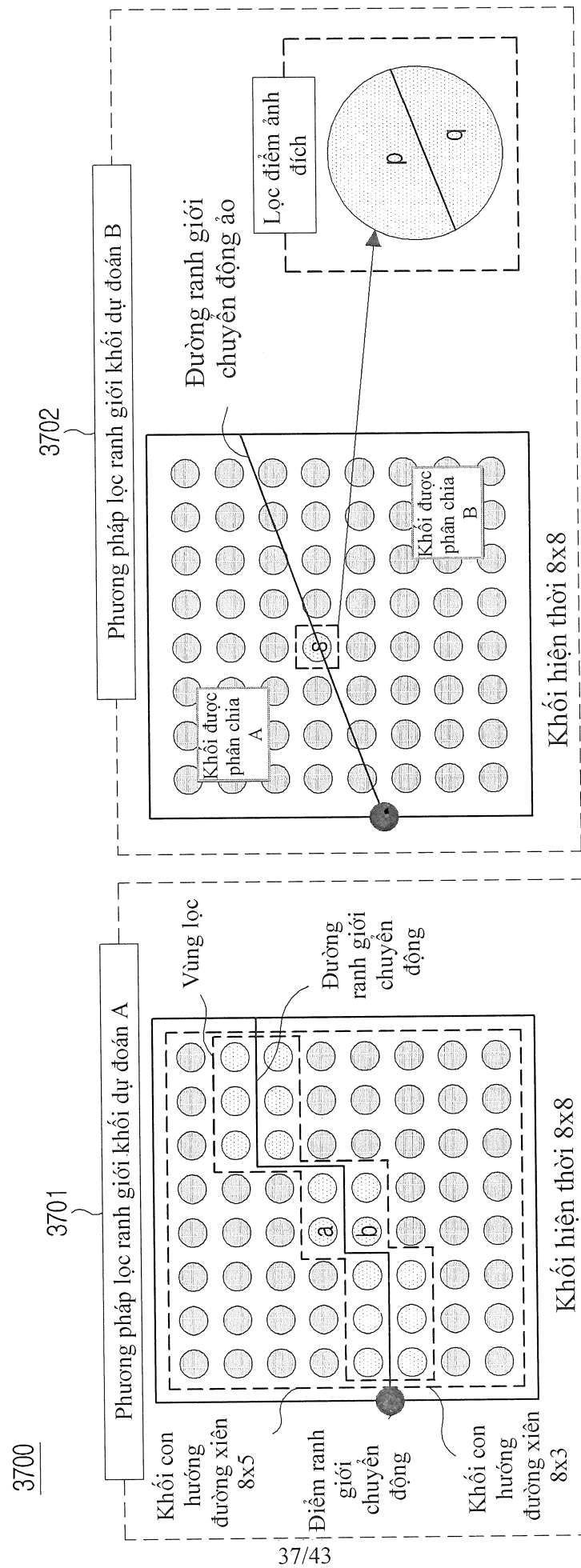


FIG. 37

3800

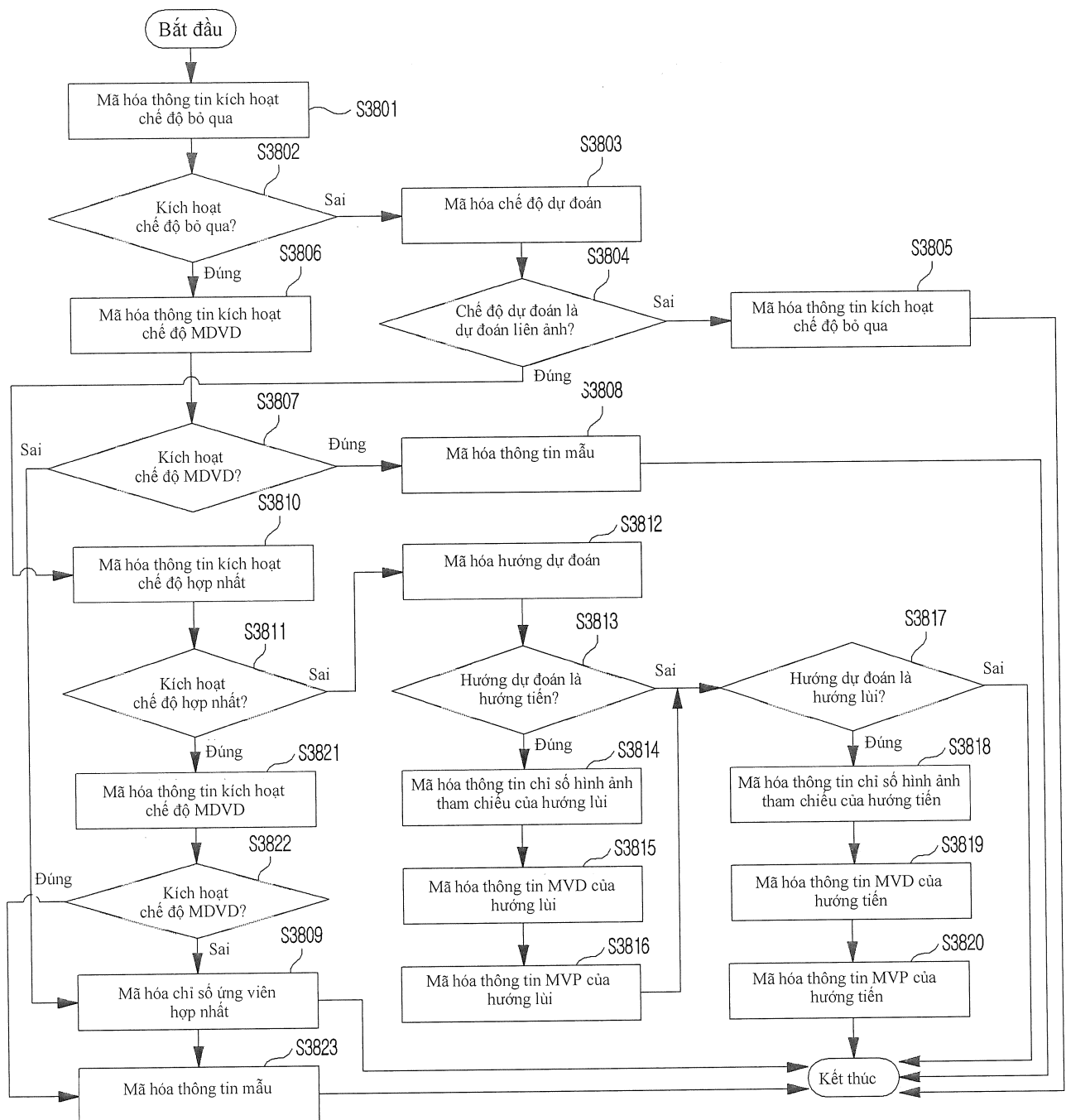


FIG. 38

3900

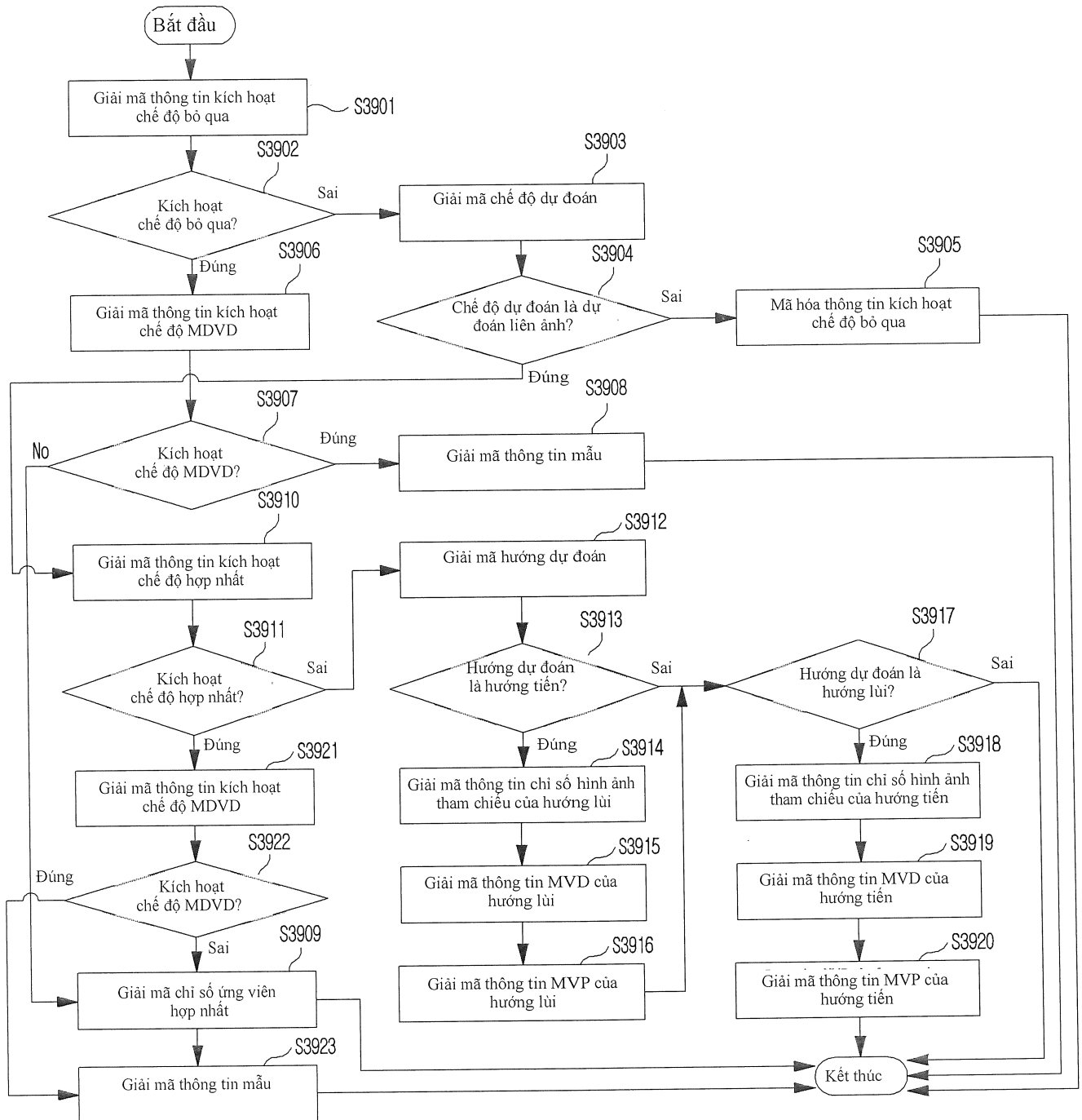


FIG. 39

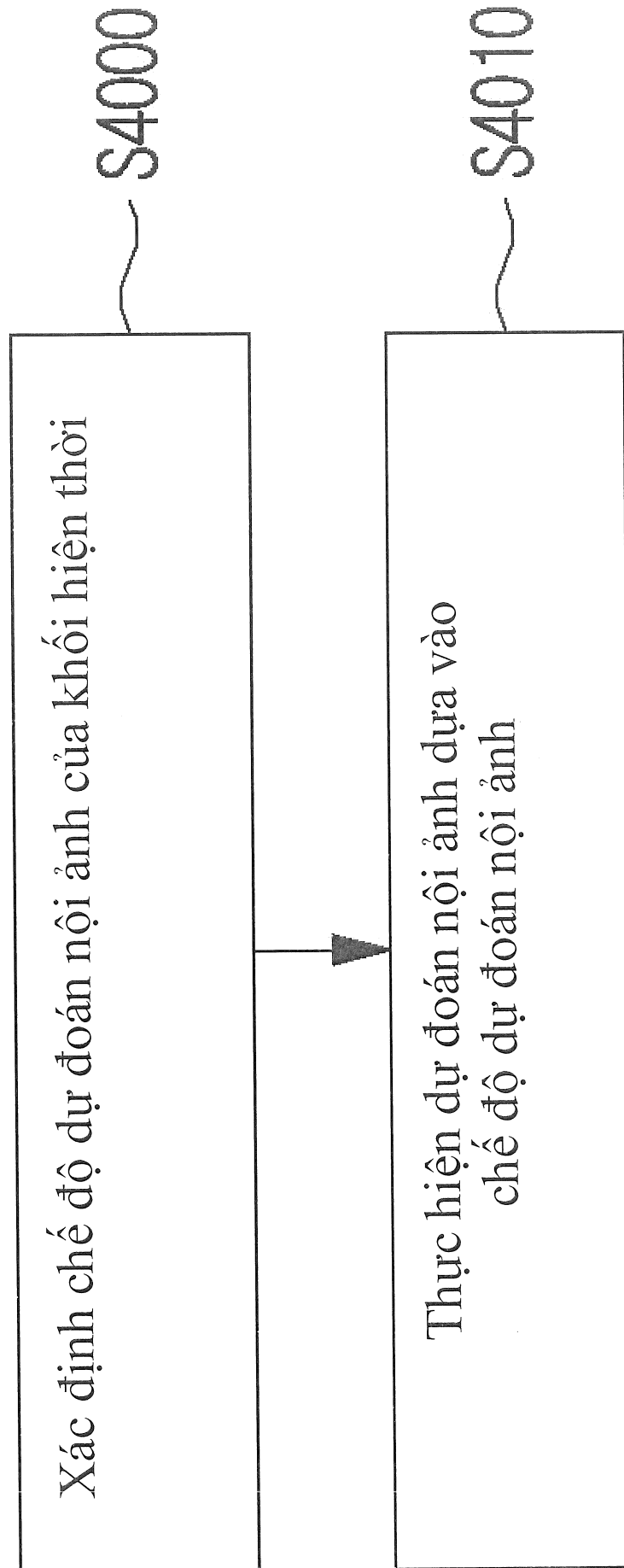


FIG. 40

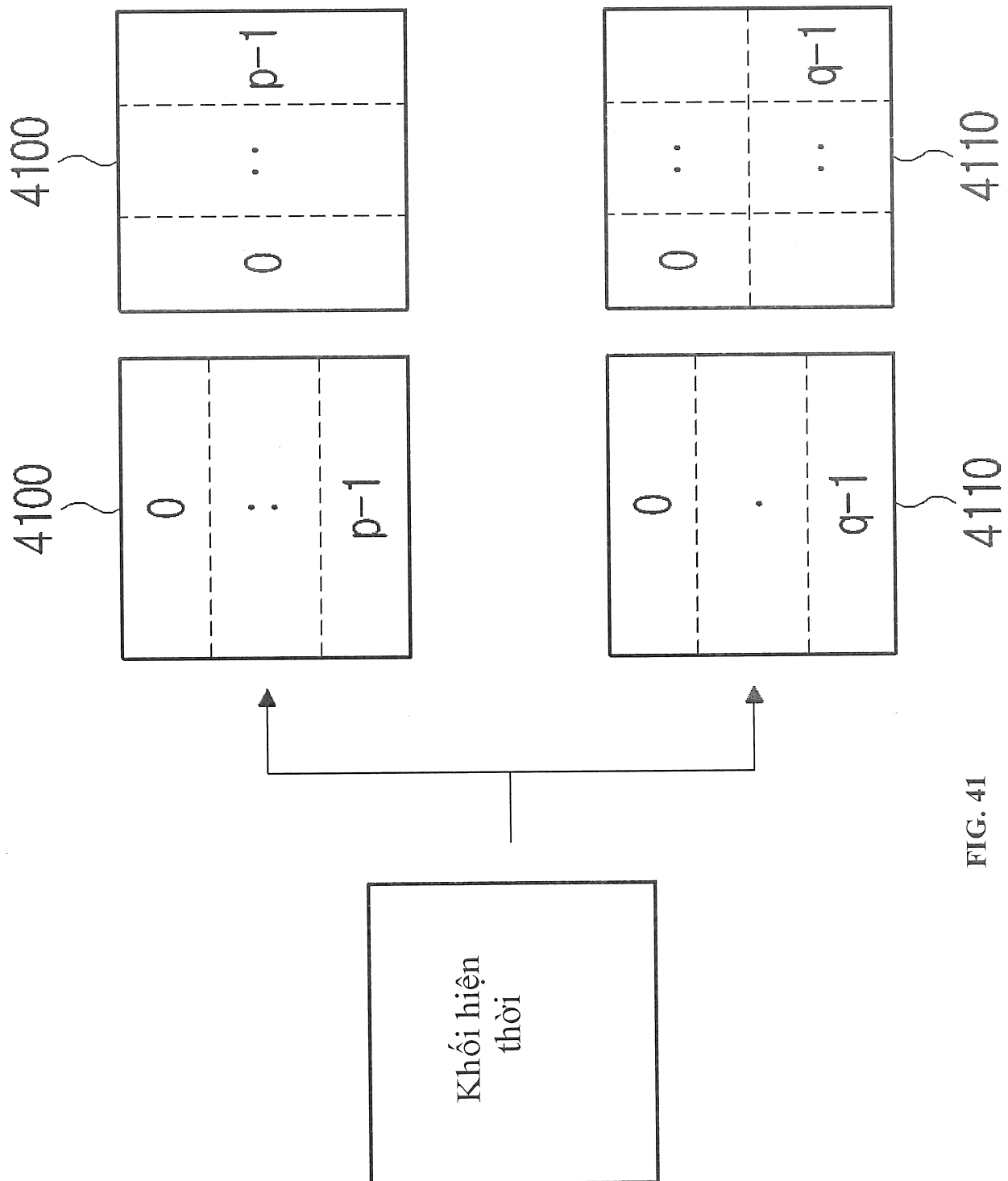


FIG. 41

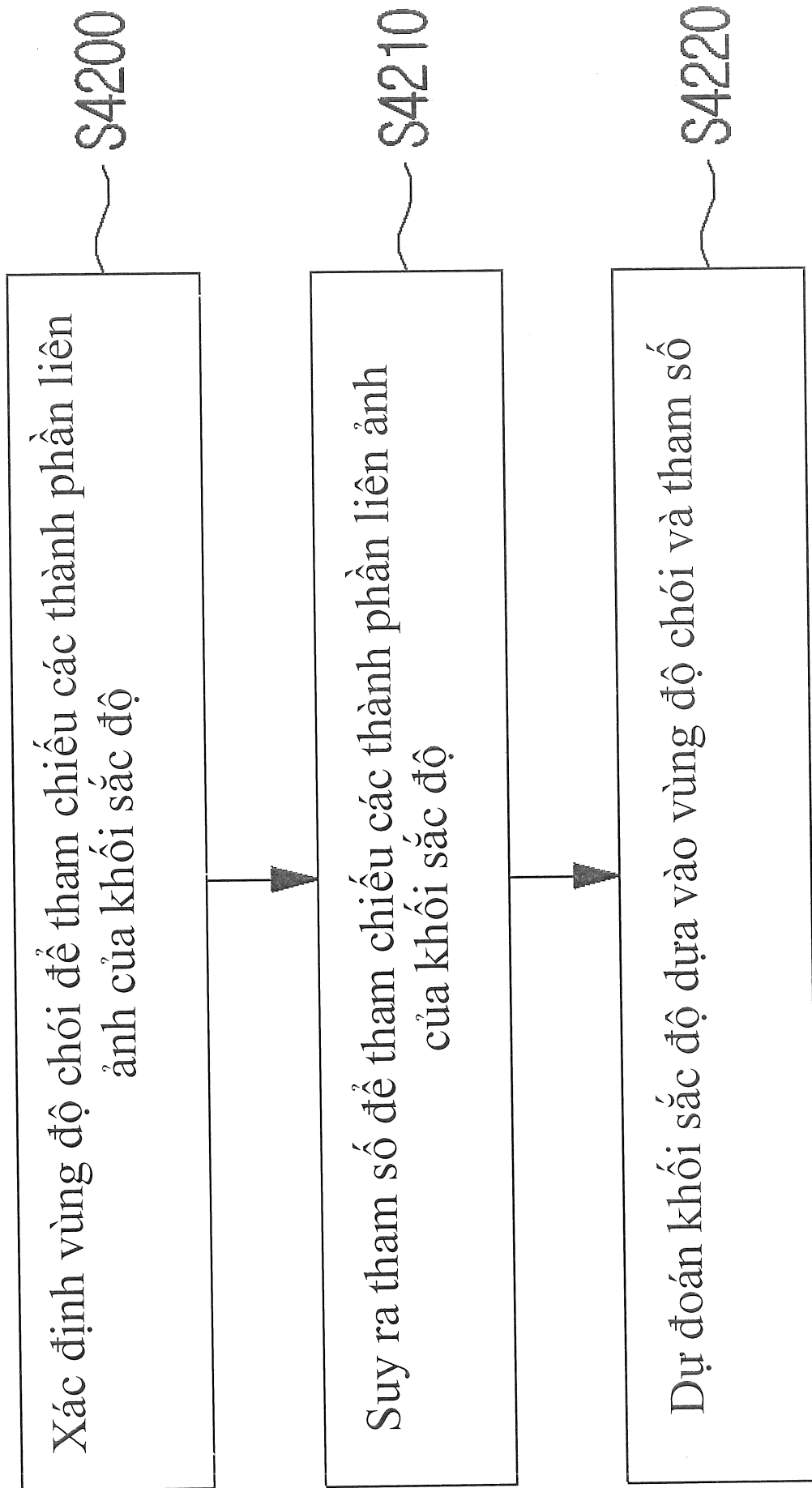


FIG. 42

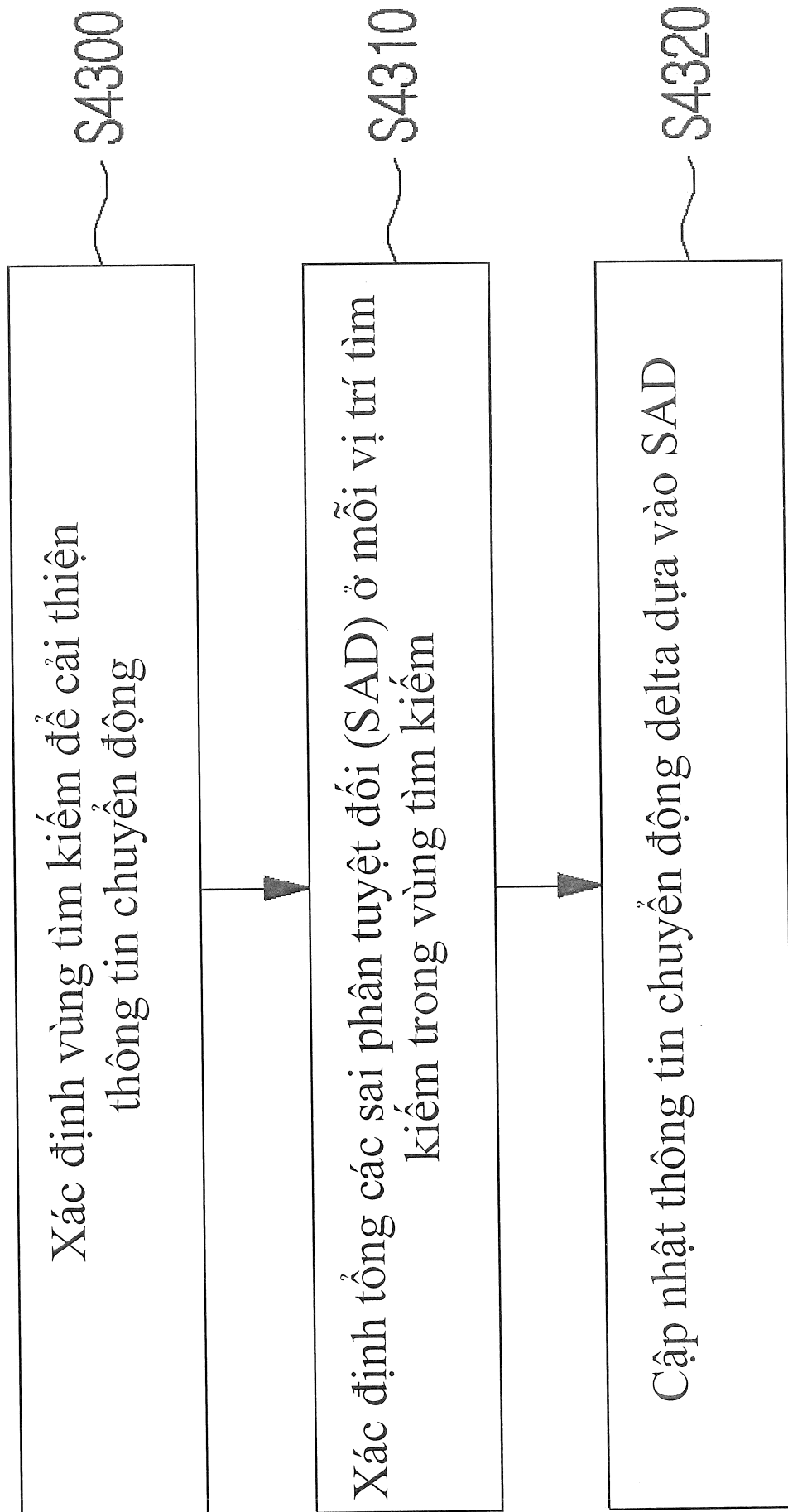


FIG. 43