



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0043712

(51)^{2020.01} H04N 19/11; H04N 19/119; H04N 19/13; H04N 19/593; H04N 19/136; H04N 19/139; H04N 19/176; H04N 19/105; H04N 19/132 (13) B

(21) 1-2021-00243

(22) 18/06/2019

(86) PCT/KR2019/007328 18/06/2019

(87) WO 2019/245260 26/12/2019

(30) 10-2018-0069604 18/06/2018 KR; 10-2018-0069606 18/06/2018 KR; 10-2018-0069605 18/06/2018 KR

(45) 25/02/2025 443

(43) 26/04/2021 397A

(73) 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 HÌNH ẢNH

(21) 1-2021-00243

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa hình ảnh và phương pháp giải mã hình ảnh. Phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm bước xác định vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động của vùng được tái dựng, bước tìm kiếm vector chuyển động của khối hiện thời dựa trên vector chuyển động ban đầu, và bước tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động. Vector chuyển động ban đầu bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai.

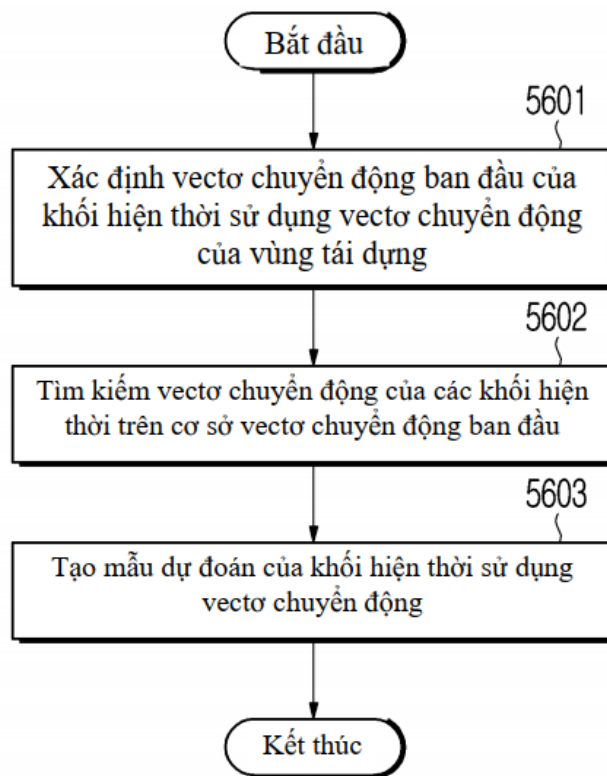


FIG. 56

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh, và, cụ thể hơn, là phương pháp và thiết bị để dự đoán khối hiện thời bằng cách sử dụng nhiều khối dự đoán tạo ra dựa trên các thông tin dự đoán.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về dữ liệu đa phương tiện chẳng hạn như video đang gia tăng mạnh trên mạng Internet. Tuy nhiên, tốc độ phát triển của băng thông kênh khó có thể bắt kịp với lượng dữ liệu đa phương tiện đang tăng nhanh. Do đó, nhóm chuyên gia tạo mã video (Video Coding Expert Group-VCEG) của Liên minh Truyền thông-Viễn thông Quốc tế (International Telecommunications Union-Telecommunication-ITU-T), một tổ chức chuẩn hóa quốc tế và nhóm chuyên gia ảnh động (Moving Picture Expert Group-MPEG) của ISO/IEC đã thiết lập Phiên bản 1 để tạo mã video hiệu suất cao (high efficiency video coding-HEVC), một tiêu chuẩn nén video, vào tháng hai năm 2014.

Trong HEVC, các công nghệ chẳng hạn như dự đoán nội ảnh, dự đoán liên ảnh, biến đổi, lượng tử hóa, mã hóa entropy và lọc trong vòng lặp được xác định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để dự đoán khối hiện thời bằng cách sử dụng nhiều khối dự đoán tạo ra dựa trên nhiều thông tin dự đoán.

Ngoài ra, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp mã hóa và giải mã để suy ra thông tin chuyển động chính xác hơn.

Ngoài ra, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hiệu quả để mã hóa thông tin bằng cách sử dụng vùng được tái dựng.

Ngoài ra, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hiệu quả thông tin chênh lệch vector chuyển động.

Ngoài ra, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật ghi lưu trữ dòng bit được

tạo ra bằng phương pháp hoặc thiết bị mã hóa hình ảnh theo sáng chế.

Ngoài ra, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật ghi lưu trữ dòng bit được giải mã bởi phương pháp hoặc thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế.

Các vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế không bị giới hạn ở các vấn đề kỹ thuật nêu trên và các vấn đề kỹ thuật khác không được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này từ phần mô tả dưới đây.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm bước tạo ra khối dự đoán thứ nhất bằng cách thực hiện dự đoán liên ảnh đối với khối hiện thời, bước tạo ra khối dự đoán thứ hai bằng cách thực hiện dự đoán nội ảnh đối với khối hiện thời, và bước tạo ra khối dự đoán cuối cùng bằng cách tính tổng có trọng số khối dự đoán thứ nhất và khối dự đoán thứ hai này.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, khối dự đoán thứ hai có thể được dự báo bằng cách chỉ sử dụng một số chế độ dự đoán nội ảnh khả dụng.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, bước tạo ra khối dự đoán thứ nhất có thể bao gồm thao tác xác định vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động của vùng được tái dựng, thao tác tìm kiếm vector chuyển động của khối hiện thời dựa trên vector chuyển động ban đầu, và thao tác tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động, và vector chuyển động ban đầu này có thể bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, bước tìm kiếm vector chuyển động có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động bằng cách sử dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng tương lai.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, bước tìm kiếm vector chuyển động có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động dựa trên sai số dự đoán được tạo ra bằng cách áp dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ và khối dự

đoán theo hướng tương lai vào phương pháp tính tổng của chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute difference-SAD).

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, bước tìm kiếm vector chuyển động có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động ở vùng tìm kiếm có kích thước định trước.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, vector chuyển động của vùng được tái dựng có thể là thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối ứng viên theo không gian của khối hiện thời và thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

Phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế có thể còn bao gồm bước giải mã thông tin hoạt động của chế độ suy ra vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder-side motion vector derivation-DMVD), và, khi thông tin hoạt động của chế độ DMVD chỉ báo hoạt động của chế độ DMVD, thì vector chuyển động của khối hiện thời có thể được tìm kiếm dựa trên vector chuyển động ban đầu.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, vector chuyển động đã được tìm kiếm có thể được sử dụng để suy ra vector chuyển động của khối được giải mã sau khối hiện thời.

Theo một khía cạnh của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa hình ảnh bao gồm bước tạo ra khối dự đoán thứ nhất bằng cách thực hiện dự đoán liên ảnh đối với khối hiện thời, bước tạo ra khối dự đoán thứ hai bằng cách thực hiện dự đoán nội ảnh đối với khối hiện thời, và bước tạo ra khối dự đoán cuối cùng bằng cách tính tổng có trọng số khối dự đoán thứ nhất và khối dự đoán thứ hai này.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, khối dự đoán thứ hai có thể được dự báo bằng cách chỉ sử dụng một số chế độ dự đoán nội ảnh khả dụng.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, bước tạo ra khối dự đoán thứ nhất có thể bao gồm thao tác xác định vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động của vùng được tái dựng, thao tác tìm kiếm vector chuyển động tối ưu của khối hiện thời dựa trên vector chuyển động ban đầu, và thao tác

mã hóa thông tin hoạt động của chế độ suy ra vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVD) bằng cách xác định xem liệu có sử dụng vector chuyển động tối ưu này không, và vector chuyển động ban đầu này có thể bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai hay không.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động tối ưu bằng cách sử dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng tương lai.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động tối ưu dựa trên sai số dự đoán được tạo ra bằng cách áp dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai vào phương pháp tính tổng của chênh lệch tuyệt đối (SAD).

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động tối ưu ở vùng tìm kiếm có kích thước định trước.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, vector chuyển động của vùng được tái dựng có thể là thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối ứng viên theo không gian của khối hiện thời và thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, vector chuyển động tối ưu có thể được sử dụng để suy ra vector chuyển động của khối được giải mã sau khối hiện thời.

Phương pháp giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bước xác định vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động của vùng được tái dựng, bước tìm kiếm vector chuyển động của khối hiện thời dựa trên vector chuyển động ban đầu, và bước tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động, và vector chuyển động ban đầu có thể bao gồm

vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, bước tìm kiếm vector chuyển động có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động bằng cách sử dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng tương lai.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, bước tìm kiếm vector chuyển động có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động dựa trên sai số dự đoán được tạo ra bằng cách áp dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai vào phương pháp tính tổng của chênh lệch tuyệt đối (SAD).

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, bước tìm kiếm vector chuyển động có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động ở vùng tìm kiếm có kích thước định trước.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, vector chuyển động của vùng được tái dựng có thể là thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối ứng viên theo không gian của khối hiện thời và thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

Phương pháp giải mã hình ảnh có thể còn bao gồm bước giải mã thông tin hoạt động của chế độ suy ra vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVD), và, khi thông tin hoạt động của chế độ DMVD chỉ báo hoạt động của chế độ DMVD, thì vector chuyển động của khối hiện thời có thể được tìm kiếm dựa trên vector chuyển động ban đầu.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, vector chuyển động được tìm kiếm có thể được sử dụng để suy ra vector chuyển động của khối được giải mã sau khối hiện thời.

Phương pháp mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm bước xác định vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động của vùng được tái dựng, bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu của khối hiện thời dựa trên vector chuyển động ban đầu, và bước mã hóa thông tin hoạt động của chế độ suy ra vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVD) bằng cách xác định xem liệu có sử dụng vector chuyển động tối ưu hay không, và vector chuyển động ban đầu có thể

bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động tối ưu bằng cách sử dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng tương lai.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu có thể bao gồm thao tác tìm kiếm vector chuyển động tối ưu dựa trên sai số dự đoán được tạo ra bằng cách áp dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai vào phương pháp tính tổng của chênh lệch tuyệt đối (SAD).

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu có thể bao gồm tìm kiếm vector chuyển động tối ưu ở vùng tìm kiếm có kích thước định trước.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, vector chuyển động của vùng được tái dựng có thể là thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối ứng viên theo không gian của khối hiện thời và thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, vector chuyển động tối ưu có thể được sử dụng để suy ra vector chuyển động của khối được giải mã sau khối hiện thời.

Trong vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính gồm dòng bit được sử dụng để giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế, thì dòng bit này có thể bao gồm thông tin hoạt động của chế độ suy ra vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVD), ở bước mã hóa hình ảnh, vector chuyển động của khối hiện thời có thể được tìm kiếm dựa trên vector chuyển động ban đầu khi thông tin hoạt động của chế độ DMVD chỉ báo hoạt động của chế độ DMVD, vector chuyển động ban đầu có thể được xác định bằng cách sử dụng vector chuyển động của vùng được tái dựng, và vector chuyển động ban đầu có thể bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng

tương lai.

Phương pháp giải mã hình ảnh theo một phương án khác của sáng chế có thể bao gồm bước suy ra vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời, bước giải mã thông tin chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động ban đầu, bước suy ra chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chênh lệch vector chuyển động và suy ra vector chuyển động cuối cùng của khối hiện thời bằng cách cộng chênh lệch vector chuyển động vào vector chuyển động ban đầu, và thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm thông tin về tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin giá trị tuyệt đối thành phần X của chênh lệch vector chuyển động hoặc thông tin giá trị tuyệt đối thành phần Y của chênh lệch vector chuyển động.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, thông tin về tập dấu hiệu có thể chỉ báo một trong số các tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, các tập dấu hiệu có thể là thông tin nhị phân được gán cho từng tập dấu hiệu.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, thông tin về tập dấu hiệu có thể là chỉ số chỉ báo một trong số các tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh, vector chuyển động ban đầu có thể được suy ra bằng cách sử dụng danh mục ứng viên hợp nhất cho khối hiện thời.

Phương pháp mã hóa hình ảnh theo một phương án khác của sáng chế có thể bao gồm bước xác định vector chuyển động cuối cùng của khối hiện thời, bước xác định chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động cuối cùng, và bước mã hóa thông tin chênh lệch vector chuyển động của chênh lệch vector chuyển động, chênh lệch vector chuyển động này được cộng vào vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời và được sử dụng để suy ra vector chuyển động cuối cùng, và thông tin chênh lệch vector chuyển

động có thể bao gồm thông tin về tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin giá trị tuyệt đối thành phần X của chênh lệch vector chuyển động hoặc thông tin giá trị tuyệt đối thành phần Y của chênh lệch vector chuyển động.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, thông tin về tập dấu hiệu có thể chỉ báo một trong các tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, tập dấu hiệu có thể là thông tin nhị phân được gán cho từng tập dấu hiệu.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, thông tin về tập dấu hiệu có thể là chỉ số chỉ báo một trong các tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh, vector chuyển động ban đầu có thể được suy ra bằng cách sử dụng danh mục ứng viên hợp nhất cho khối hiện thời.

Vật ghi đọc được bằng máy tính theo một phương án khác của sáng chế có thể lưu trữ dòng bit được tiếp nhận bởi thiết bị giải mã hình ảnh và được sử dụng để tái dựng khối hiện thời có trong hình ảnh, dòng bit này có thể bao gồm thông tin vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời và thông tin chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động ban đầu, thông tin vector chuyển động ban đầu này có thể được sử dụng để suy ra vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời, thông tin chênh lệch vector chuyển động này có thể được sử dụng để suy ra chênh lệch vector chuyển động của khối hiện thời, vector chuyển động cuối cùng của khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách cộng vector chuyển động ban đầu và chênh lệch vector chuyển động, và thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm thông tin về tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động.

Vật ghi đọc được bằng máy tính theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể lưu trữ dòng bit được tạo ra bằng phương pháp và/hoặc thiết bị mã hóa hình ảnh theo sáng

chế.

Vật ghi đọc được bằng máy tính theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể lưu trữ dòng bit được giải mã bởi phương pháp và/hoặc thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh có hiệu suất nén cải thiện.

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị để dự đoán khối hiện thời bằng cách sử dụng nhiều khối dự đoán được tạo ra dựa trên nhiều thông tin dự đoán.

Theo sáng chế, có thể cải thiện đặc tính dự đoán liên ảnh bằng cách suy ra thông tin chuyển động chính xác hơn.

Theo sáng chế, có thể cải thiện hiệu suất mã hóa bằng cách làm giảm lượng thông tin tạo mã.

Theo sáng chế, có thể thiết kế được cấu trúc tạo mã xử lý đồng thời hiệu quả, bằng cách giới hạn vùng khuôn mẫu khả dụng ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời được sử dụng khi thực hiện hiệu chỉnh thông tin chuyển động, khi thiết kế phương pháp hiệu chỉnh thông tin chuyển động mà không truyền thông tin chuyển động bằng cách sử dụng cùng một phương pháp trong thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã để gán thông tin nhị phân một cách hiệu quả bằng cách sử dụng công nghệ so khớp khuôn mẫu, và vật ghi lưu trữ dòng bit.

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã một cách hiệu quả thông tin chênh lệch vector chuyển động, và vật ghi lưu trữ dòng bit.

Theo sáng chế, có thể đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ dòng bit được tạo ra bằng phương pháp/thiết bị mã hóa hình ảnh.

Theo sáng chế, có thể đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ dòng bit được giải mã bởi phương pháp/thiết bị giải mã hình ảnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ sơ lược thể hiện cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện một phương án của bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.3 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo ra nhóm ứng viên thông tin chuyển động trong chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất.

Fig.4 là hình vẽ minh họa vị trí của khối ứng viên theo không gian và vị trí của khối ứng viên theo thời gian.

Fig.5 là hình vẽ minh họa phương pháp xác định thông tin chuyển động của ứng viên theo thời gian.

Fig.6 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo ra khối dự đoán nội ảnh theo chế độ DC.

Fig.7 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo ra khối dự đoán nội ảnh theo chế độ phẳng.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện N chế độ dự đoán có hướng.

Fig.9 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo cấu hình danh mục chế độ ứng viên MPM.

Fig.10 là hình vẽ minh họa một phương án của bước mã hóa thông tin tạo mã trong thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.11 là hình vẽ minh họa cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.13 là hình vẽ minh họa một phương án của bước giải mã thông tin tạo mã trong thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.14 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.15 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.16 là hình vẽ minh họa phương pháp mã hóa thông tin tạo mã theo một phương án của sáng chế.

Fig.17 là hình vẽ minh họa phương pháp giải mã thông tin tạo mã theo một phương án của sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện danh mục thu được của bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu của chế độ DMVD trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

Fig.19 là hình vẽ minh họa hoạt động của bộ ước lượng chuyển động DMVD trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

Fig.20 là hình vẽ minh họa chế độ so khớp khuôn mẫu và chế độ so khớp hai hướng.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về phương pháp thiết lập khối khuôn mẫu.

Fig.22 là hình vẽ minh họa công nghệ so khớp khuôn mẫu bằng cách sử dụng vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời trong chế độ dự đoán nội ảnh.

Fig.23 là hình vẽ minh họa chế độ tuyến tính (linear mode-LM) cho khối chroma.

Fig.24 là hình vẽ minh họa phương pháp áp dụng một trọng số vào khối dự đoán.

Fig.25 là hình vẽ minh họa phương pháp áp dụng nhiều trọng số vào khối dự đoán.

Fig.26 là hình vẽ minh họa một phương pháp khác để áp dụng nhiều trọng số vào khối dự đoán.

Fig.27 là hình vẽ minh họa phương pháp chỉ áp dụng trọng số vào vùng cục bộ của khối dự đoán.

Fig.28 là hình vẽ minh họa một phương pháp khác để chỉ áp dụng trọng số vào vùng cục bộ của khối dự đoán.

Fig.29 là hình vẽ minh họa thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.30 là hình vẽ minh họa chi tiết bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.31 là lưu đồ minh họa phương pháp suy ra thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất.

Fig.32 là lưu đồ minh họa phương pháp suy ra thông tin chuyển động ứng viên của chế độ AMVP.

Fig.33 là hình vẽ thể hiện các vị trí của các khối được tái dựng được sử dụng để suy ra ứng viên theo không gian/theo thời gian trong số thông tin chuyển động ứng viên

của chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP.

Fig.34 là hình vẽ minh họa phương pháp suy ra ứng viên theo thời gian trong số thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP.

Fig.35 là hình vẽ minh họa phương pháp suy ra chế độ ứng viên hai hướng kết hợp trong số thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất.

Fig.36 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa thông tin dự đoán.

Fig.37 là hình vẽ thể hiện ngắn gọn thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.38 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.39 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã thông tin dự đoán

Fig.40 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.41 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.42 là bảng minh họa bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu DMVD của bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.43 là hình vẽ minh họa bộ ước lượng chuyển động DMVD của bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.44 là hình vẽ minh họa chế độ so khớp khuôn mẫu của chế độ DMVD theo một phương án của sáng chế.

Fig.45 là hình vẽ minh họa chế độ so khớp hai hướng của chế độ DMVD theo một phương án của sáng chế.

Fig.46 là hình vẽ minh họa phương pháp ước lượng chuyển động của chế độ DMVD theo một phương án của sáng chế.

Fig.47 là lưu đồ minh họa dòng mã hóa của chế độ dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Fig.48 là lưu đồ minh họa dòng giải mã của chế độ dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Fig.49 là hình vẽ minh họa phương pháp sử dụng thông tin chuyển động tối ưu

của chế độ so khớp khuôn mẫu theo một phương án của sáng chế làm thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất.

Fig.50 là hình vẽ minh họa phương pháp sử dụng thông tin chuyển động tối ưu của chế độ so khớp khuôn mẫu theo một phương án của sáng chế làm thông tin chuyển động ứng viên của chế độ AMVP.

Fig.51 là hình vẽ minh họa phương pháp xác định thông tin chuyển động bằng cách sử dụng nhiều khuôn mẫu khi suy ra thông tin chuyển động tối ưu của chế độ so khớp khuôn mẫu theo một phương án của sáng chế.

Fig.52 là hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh thông tin chuyển động của danh mục chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất theo một phương án của sáng chế bằng cách sử dụng chế độ so khớp khuôn mẫu.

Fig.53 là hình vẽ minh họa phương pháp thay đổi ảnh tham chiếu khi hiệu chỉnh thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất theo một phương án của sáng chế.

Fig.54 là hình vẽ minh họa phương pháp tổ chức lại thông tin chuyển động của danh mục chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất theo một phương án của sáng chế bằng cách sử dụng chế độ so khớp khuôn mẫu.

Fig.55 là hình vẽ minh họa phương pháp thay đổi trọng số của giá trị chi phí trong mỗi khuôn mẫu phụ bằng cách chia khuôn mẫu của chế độ so khớp khuôn mẫu theo một phương án của sáng chế thành các khuôn mẫu phụ.

Fig.56 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.57 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.58 là hình vẽ thể hiện thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.59 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.60 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa thông tin dự đoán

Fig.61 là hình vẽ thể hiện thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.62 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.63 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã thông tin dự đoán.

Fig.64 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.65 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.66 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa thông tin tạo mã theo một phương án của sáng chế.

Fig.67 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã thông tin tạo mã theo một phương án của sáng chế.

Fig.68 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa/giải mã thông tin chênh lệch vector chuyển động theo một phương án của sáng chế.

Fig.69 là bảng thể hiện phương pháp xác định thông tin nhị phân bằng cách sử dụng giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu khi mã hóa thông tin chênh lệch vector chuyển động theo một phương án của sáng chế.

Fig.70 là hình vẽ minh họa công nghệ so khớp khuôn mẫu khi xác định thông tin nhị phân của thông tin chênh lệch vector chuyển động theo một phương án của sáng chế.

Fig.71 là hình vẽ minh họa phương pháp gán thông tin nhị phân trong mỗi ứng viên của danh mục chế độ ứng viên MPM và phương pháp gán thông tin nhị phân của chế độ ứng viên chroma bằng cách sử dụng giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu của công nghệ so khớp khuôn mẫu cho chế độ DIMD theo một phương án của sáng chế.

Fig.72 là hình vẽ minh họa công nghệ so khớp khuôn mẫu của chế độ DIMD theo một phương án của sáng chế.

Fig.73 là hình vẽ minh họa phương pháp xác định xem liệu có sử dụng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối dự đoán hay không tùy thuộc vào việc liệu có sử dụng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời hay không khi thực hiện công nghệ bù độ sáng theo vùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.74 là hình vẽ thể hiện bộ biến đổi của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.75 là hình vẽ thể hiện bộ biến đổi ngược của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh

theo một phương án của sáng chế.

Fig.76 là hình vẽ minh họa phương pháp sử dụng công nghệ so khớp khuôn mẫu để xác định thông tin nhị phân của kiểu biến đổi trong bộ biến đổi/bộ biến đổi ngược của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.77 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.78 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án lấy làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ đi kèm sao cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng thực hiện sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện theo các cách khác nhau, và không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trong bản mô tả này. Trên các hình vẽ, các phần không liên quan đến bản mô tả được lược bỏ để mô tả được sáng chế một cách rõ ràng, và các số chỉ dẫn tương tự nhau được gán cho các phần tương tự nhau xuyên suốt bản mô tả.

Xuyên suốt bản mô tả này, khi một phần nhất định “được nối” với một phần khác, thì điều này không những bao gồm trường hợp trong đó phần nhất định này được nối trực tiếp với một phần khác mà còn bao gồm cả trường hợp trong đó phần nhất định này được nối gián tiếp với một phần khác có phần khác đó được bố trí xen vào giữa chúng.

Ngoài ra, khi một phần của sáng chế “bao gồm” một thành phần nhất định, thì điều này có nghĩa là các thành phần khác cũng có thể được bao gồm thêm, thay vì loại trừ các thành phần khác, trừ khi được nêu khác đi.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả, “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần này không được hiểu là bị giới hạn ở các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với các thành phần khác.

Ngoài ra, theo các phương án về thiết bị và phương pháp được mô tả trong sáng chế, một số thành phần của thiết bị hoặc một số bước trong phương pháp này có thể

được lược bỏ. Ngoài ra, thứ tự của một số thành phần của thiết bị hoặc một số bước của phương pháp này có thể được thay đổi. Ngoài ra, các thành phần khác hoặc các bước khác có thể được chèn vào một số thành phần của thiết bị hoặc một số bước của phương pháp này.

Ngoài ra, một số thành phần hoặc một số bước của phương án thứ nhất của sáng chế có thể được cộng 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 theo các phương án của sáng chế được thể hiện một cách độc lập để trình bày các chức năng đặc trưng khác nhau, và điều này không có nghĩa là từng thành phần được tạo thành từ một thành phần phần cứng tách biệt hoặc một thành phần phần mềm đơn lẻ. Tức là, mỗi thành phần được mô tả bằng cách được liệt kê dưới dạng thành phần riêng tương ứng để tiện mô tả, và ít nhất hai trong số các thành phần được kết hợp để tạo thành một thành phần, hoặc một thành phần có thể được phân chia thành nhiều thành phần để thực hiện một chức năng. Các phương án kết hợp và các phương án tách biệt về mỗi trong các thành phần này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế mà không vượt ra khỏi bản chất của sáng chế.

Đầu tiên, các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này sẽ được mô tả một cách ngắn gọn.

Thiết bị giải mã video được mô tả dưới đây có thể được bao gồm trong camera an ninh cá nhân, hệ thống an ninh cá nhân, camera an ninh quân sự, hệ thống an ninh quân sự, máy tính cá nhân (personal computer-PC), máy tính xách tay, máy phát đa phương tiện di động (portable multimedia player-PMP), trạm thông tin không dây, điện thoại thông minh, và đầu cuối máy chủ chẳng hạn như máy chủ ứng dụng TV và máy chủ dịch vụ, và có thể có nghĩa là các thiết bị khác nhau mỗi thiết bị bao gồm đầu cuối người sử dụng chẳng hạn như các loại thiết bị khác nhau, thiết bị truyền thông chẳng hạn như môđem truyền thông để thực hiện việc truyền thông qua mạng lưới truyền thông có dây/không dây, bộ nhớ để lưu trữ các loại chương trình khác nhau và dữ liệu để giải mã hình ảnh hoặc dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh để giải mã, bộ vi xử lý để thực hiện hoạt động và điều khiển bằng cách thực thi chương trình, v.v..

Ngoài ra, hình ảnh được mã hóa thành dòng bit bởi bộ mã hóa có thể được truyền đến thiết bị giải mã hình ảnh thông qua mạng lưới truyền thông có dây/không dây chẳng

hạn như mạng Internet, mạng lưới truyền thông không dây tầm ngắn, mạng lưới LAN không dây, mạng lưới WiBro hoặc mạng lưới thông tin di động hoặc thông qua các giao diện truyền thông khác nhau chẳng hạn như cáp hoặc chuẩn kết nối tuần tự đa dụng (universal serial bus-USB), được giải mã, được tái dựng và được tái lập dưới dạng hình ảnh trong thời gian thực hoặc thời gian phi thực. Theo một cách khác, dòng bit được tạo ra bởi bộ mã hóa có thể được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ nhớ này có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ không khả biến. Trong bản mô tả này, bộ nhớ này có thể được thể hiện dưới dạng vật ghi lưu trữ dòng bit.

Nhìn chung, video có thể gồm có một loạt ảnh, và mỗi ảnh này có thể được phân chia thành đơn vị tạo mã chẳng hạn như khối. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, mà phương án này thuộc về, sẽ hiểu rằng, thuật ngữ ảnh được mô tả dưới đây có thể được thay thế bằng các thuật ngữ khác có nghĩa tương đương chẳng hạn như hình ảnh và khung. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng thuật ngữ “đơn vị tạo mã” có thể được thay thế bằng các thuật ngữ khác có nghĩa tương đương chẳng hạn như khối đơn vị và khối.

Sau đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa trên các hình vẽ đi kèm. Khi mô tả sáng chế, thì phần mô tả lặp lại về cùng một thành phần sẽ được lược bỏ.

Fig.1 là biểu đồ sơ lược thể hiện cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh 100.

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 này có thể mã hóa hình ảnh và bao gồm bộ phân vùng hình ảnh 101, bộ dự đoán 102 và bộ dự đoán 103, bộ biến đổi 105, bộ lượng tử hóa 106, bộ mã hóa entropy 107, bộ giải lượng tử hóa 108, bộ biến đổi ngược 109, bộ cộng 110, bộ lọc trong vòng lặp 111, bộ nhớ 112 và bộ trừ 104.

Bộ phân vùng hình ảnh 101 phân vùng hình ảnh đầu vào từ khối mã hóa có kích thước lớn nhất (sau đây được đề cập đến là “khối mã hóa lớn nhất”) thành khối mã hóa có kích thước nhỏ nhất (sau đây được đề cập đến là “khối mã hóa nhỏ nhất”). Có nhiều phương pháp khác nhau để phân vùng khối. Phân vùng cây tứ phân (sau đây được đề cập đến là phân vùng QT) đề cập đến việc phân vùng một cách chính xác khối mã hóa hiện thời thành bốn. Phân vùng cây nhị phân (sau đây được đề cập đến là phân vùng BT) đề cập đến việc phân vùng một cách chính xác khối mã hóa thành hai theo hướng nằm ngang hoặc hướng thẳng đứng. Có nhiều phương pháp phân vùng đa dạng khác.

Ngoài ra, cũng có thể có phương pháp phân vùng cân nhắc đồng thời nhiều phương pháp phân vùng khác nhau.

Bộ dự đoán 102 và bộ dự đoán 103 tạo ra các khối dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh lân cận của khối dự đoán hiện thời trong khối ban đầu hiện thời hoặc các điểm ảnh trong ảnh tham chiếu đã được mã hóa/giải mã. Một hoặc nhiều khối dự đoán có thể được tạo ra cho một khối mã hóa. Khi có một khối dự đoán cho một khối tạo mã, thì khối dự đoán này có thể có cùng hình ảnh như khối tạo mã.

Công nghệ dự đoán tín hiệu video có thể bao gồm nhiều thao tác dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh. Thao tác dự đoán nội ảnh đề cập đến phương pháp tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh lân cận của khối hiện thời. Thao tác dự đoán liên ảnh đề cập đến phương pháp tạo ra khối dự đoán bằng cách tìm ra khối tương tự nhất với khối hiện thời từ ảnh tham chiếu đã được mã hóa/giải mã.

Khi khối dự đoán này được tạo ra, thì khối dư có thể được tạo ra bằng cách trừ khối dự đoán từ khối ban đầu. Chế độ dự đoán tối ưu để tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau chẳng hạn như tối ưu hóa tỷ lệ biến dạng (rate-distortion optimization-RDO) đối với khối dư đã tạo ra có thể được xác định. Ví dụ, chi phí RDO có thể được tính như được thể hiện trong phương trình 1.

Phương trình 1

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

Trong phương trình 1, D, R và J lần lượt chỉ sự giảm giá trị do lượng tử hóa, tốc độ của dòng nén và chi phí RD. Ngoài ra, Φ chỉ chế độ mã hóa, và λ là nhân tử Lagrangian. λ được sử dụng làm hệ số hiệu chỉnh tỷ lệ để so khớp các đơn vị giữa lượng sai số và lượng bit. Để lựa chọn chế độ mã hóa tối ưu trong quy trình mã hóa, thì J khi chế độ tương ứng được áp dụng, tức là, giá trị chi phí RD, nên thấp hơn so với khi một chế độ khác được áp dụng. Như được thể hiện trong phương trình 1 ở trên, giá trị chi phí RD được tính bằng cách sử dụng cả tốc độ bit R và sai số D.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện một phương án của bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ dự đoán nội ảnh 201 có thể tiến hành dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng. Ví dụ, việc lựa chọn ít nhất một dòng điểm

ảnh tham chiếu từ trong số nhiều dòng điểm ảnh tham chiếu, tạo ra điểm ảnh tham chiếu, lọc điểm ảnh tham chiếu, tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng điểm ảnh tham chiếu và/hoặc lọc khối dự đoán đã tạo ra có thể được thực hiện. Bộ tìm kiếm chế độ dự đoán nội ảnh 202 có thể xác định, ví dụ, chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD được tính cho từng chế độ dự đoán và tạo ra hoặc lựa chọn và cuối cùng là kết xuất ra khối dự đoán.

Bộ dự đoán liên ảnh 203 có thể tiến hành dự đoán liên ảnh bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng. Bộ dự đoán liên ảnh 203 có thể tính giá trị chi phí RD đối với mỗi trong các chế độ dự đoán liên ảnh gồm chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, v.v.. Bộ tìm kiếm ứng viên hợp nhất 204 tạo cấu hình tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất này. Bộ xác định ứng viên hợp nhất 205 xác định, ví dụ, thông tin chuyển động tối ưu của tập thông tin chuyển động ứng viên bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD. Bộ tìm kiếm ứng viên AMVP 206 tạo cấu hình tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP. Bộ ước tính chuyển động 207 tiến hành ước tính chuyển động bằng cách sử dụng tập thông tin chuyển động ứng viên và, ví dụ, xác định thông tin chuyển động tối ưu. Bộ bù chuyển động 208 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách tiến hành bù chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu. Theo một cách khác, bộ bù chuyển động 208 cuối cùng có thể lựa chọn/kết xuất khối dự đoán đã được tạo ra liên quan đến thông tin chuyển động tối ưu.

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

Trong trường hợp chế độ bỏ qua, thì thông tin dự đoán (ví dụ, thông tin dự đoán tối ưu) của khối hiện thời có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của vùng đã được tái dựng. Nhóm ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình ở vùng được tái dựng, và, ví dụ, ứng viên có giá trị chi phí RD nhỏ nhất của nhóm ứng viên có thể được sử dụng làm thông tin dự đoán của khối hiện thời. Phương pháp tạo cấu hình nhóm ứng viên thông tin chuyển động của chế độ bỏ qua này giống như phương pháp tạo cấu hình nhóm ứng viên thông tin chuyển động của chế độ hợp nhất

mà sẽ được mô tả dưới đây.

Chế độ hợp nhất giống như chế độ bỏ qua ở chỗ thông tin dự đoán (ví dụ, thông tin dự đoán tối ưu) của khối hiện thời được xác định bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của vùng đã được tái dựng. Tuy nhiên, trong chế độ bỏ qua, thông tin chuyển động mà gây ra sai số dự đoán bằng 0 được tìm kiếm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động. Ngược lại, trong chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động trong đó sai số dự đoán không bằng 0 được tìm kiếm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động. Do đó, chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất là khác nhau. Tương tự như chế độ bỏ qua, nhóm ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình ở vùng được tái dựng, và khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng ứng viên có giá trị chi phí RD nhỏ nhất của nhóm ứng viên làm thông tin dự đoán của khối hiện thời.

Fig.3 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo ra nhóm ứng viên thông tin chuyển động trong chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất.

Fig.4 là hình vẽ minh họa vị trí của khối ứng viên theo không gian và vị trí của khối ứng viên theo thời gian.

Fig.5 là hình vẽ minh họa phương pháp xác định thông tin chuyển động của ứng viên theo thời gian.

Số lượng nhóm ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất có thể được xác định một cách đồng đều bằng thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, và thông tin về số lượng này có thể được truyền trong tiêu đề bên trên (tiêu đề bên trên có nghĩa là các tham số được truyền ở cấp độ cao của khối, chẳng hạn như tập tham số video, tập tham số chuỗi, tập tham số ảnh, tiêu đề tấm hoặc tiêu đề lát cắt) của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Chỉ khi khối ứng viên theo không gian và khối ứng viên theo thời gian được mã hóa trong chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S301 và bước S302, thì thông tin chuyển động suy ra được bằng cách sử dụng thông tin chuyển động này có thể được bao gồm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động.

Ở bước S301, ứng viên theo không gian có thể được lựa chọn từ lân cận của khối hiện thời trong cùng một ảnh. Ví dụ, 4 trong 5 khối ứng viên theo không gian có thể được lựa chọn làm ứng viên theo không gian. Các vị trí của các khối ứng viên theo

không gian có thể là, ví dụ, các vị trí từ A_1 đến A_5 được thể hiện trên Fig.4. Tuy nhiên, số lượng và vị trí của các khối ứng viên theo không gian không bị giới hạn ở đó, và có thể có sự thay đổi sang khối bất kỳ nằm trong vùng được tái dựng. Các ứng viên theo không gian có thể được xem xét theo thứ tự là A_1, A_2, A_3, A_4 và A_5 và thông tin chuyển động của khối ứng viên theo không gian mà có thể được sử dụng đầu tiên có thể được xác định là ứng viên theo không gian. Tuy nhiên, thứ tự xem xét của các ứng viên không bị giới hạn ở thứ tự trên đây. Nếu thông tin chuyển động của các ứng viên theo không gian trùng lặp, thì chỉ có thông tin chuyển động của ứng viên có độ ưu tiên cao mới có thể được xem xét.

Ở bước S302, ứng viên theo thời gian có thể được lựa chọn trong ảnh được mã hóa/giải mã trước ảnh hiện thời. Ví dụ, một trong hai khối ứng viên theo thời gian trong ảnh đồng vị có thể được lựa chọn làm ứng viên theo thời gian. Các vị trí của khối ứng viên theo thời gian có thể là B_1 và B_2 được thể hiện trên Fig.4. Vị trí của từng ứng viên có thể được xác định dựa trên khối ở cùng vị trí như khối hiện thời của ảnh hiện thời trong ảnh này. Ở đây, ảnh đồng vị có thể được thiết lập trong cùng một điều kiện trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh. Ví dụ, ảnh tham chiếu tương ứng với chỉ số ảnh tham chiếu định trước có thể được lựa chọn làm ảnh đồng vị. Theo một cách khác, thông tin chỉ số chỉ báo ảnh đồng vị có thể được báo hiệu. Các ứng viên theo thời gian có thể được xem xét theo thứ tự của khối B_1 và khối B_2 , và thông tin chuyển động của các khối ứng viên mà có thể được sử dụng đầu tiên có thể được xác định làm ứng viên theo thời gian. Tuy nhiên, số lượng, vị trí và thứ tự xem xét của các khối ứng viên theo thời gian không bị giới hạn ở phương án được mô tả ở trên.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, ví dụ, thông tin chuyển động của khối ứng viên B_1 hoặc B_2 trong ảnh đồng vị có thể chỉ báo khối dự đoán trong ảnh tham chiếu B. Các ảnh tham chiếu của các khối ứng viên có thể khác nhau, mà có thể được đề cập đến là ảnh tham chiếu B nhằm thuận tiện trong sáng chế. Vector chuyển động có thể được chia tỷ lệ bằng cách sử dụng tỷ lệ của khoảng cách TD giữa ảnh đồng vị và ảnh tham chiếu B và khoảng cách TB giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu A, từ đó được xác định là vector chuyển động của ứng viên theo thời gian. Ví dụ, bước chia tỷ lệ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương trình 2 dưới đây.

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 chỉ vector chuyển động của thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian, MV_{scale} chỉ vector chuyển động được chia tỷ lệ, TB chỉ khoảng cách theo thời gian giữa ảnh đồng vị và ảnh tham chiếu B, và TD chỉ khoảng cách theo thời gian giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu A. Tại thời điểm này, ảnh tham chiếu A và ảnh tham chiếu B có thể là cùng một ảnh tham chiếu. Vector chuyển động được chia tỷ lệ có thể được xác định là vector chuyển động của ứng viên theo thời gian. Ngoài ra, thông tin ảnh tham chiếu của thông tin chuyển động ứng viên theo thời gian có thể được xác định là ảnh tham chiếu của ảnh hiện thời, từ đó suy ra thông tin chuyển động của ứng viên theo thời gian.

Bước S303 có thể được thực hiện chỉ khi số lượng của các ứng viên thông tin chuyển động suy ra được trong các bước 301 và S302 nhỏ hơn số lượng lớn nhất. Ở bước S303, các ứng viên trùng lặp có thể được loại bỏ. Ngoài ra, ứng viên thông tin chuyển động hai hướng mới có thể được cộng thêm vào bằng cách kết hợp các ứng viên thông tin chuyển động suy ra được trong các bước S301 và S302. Ứng viên thông tin chuyển động hai hướng có nghĩa là ứng viên mới suy ra được bằng cách lựa chọn và kết hợp thông tin chuyển động suy ra được từ trước theo hướng quá khứ hoặc tương lai từng thông tin chuyển động một.

Bảng 1 dưới đây thể hiện các mức ưu tiên của các ứng viên thông tin chuyển động hai hướng. Tuy nhiên, Bảng 1 này chỉ là một ví dụ, và cũng có thể có các tổ hợp khác với các tổ hợp trong Bảng 1 này.

Bảng 1

Thứ tự xây dựng	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chỉ số ứng viên (quá khứ)	0	1	0	2	1	2	0	3	1	3	2	3
Chỉ số ứng viên (tương lai)	1	0	2	0	2	1	3	0	3	1	3	2

Khi số lượng lớn nhất của các ứng viên thông tin chuyển động không được đáp ứng mặc dù các ứng viên thông tin chuyển động hai hướng được sử dụng, thì bước S304 được thực hiện. Ở bước S304, vector chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động

có thể được cố định là vectơ chuyển động bằng không và số lượng lớn nhất của các ứng viên thông tin chuyển động có thể được đáp ứng bằng cách làm thay đổi ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán. Trong chế độ AMVP, thông tin chuyển động (ví dụ, thông tin chuyển động tối ưu) của khối hiện thời có thể được xác định bằng cách ước tính chuyển động cho từng ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một hướng mà sử dụng một trong số hướng quá khứ và hướng tương lai hoặc hai hướng mà sử dụng cả hướng quá khứ và hướng tương lai. Khối dự đoán được tạo ra bằng cách tiến hành bù chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chuyển động xác định được thông qua quy trình ước tính chuyển động. Ở đây, nhóm ứng viên thông tin chuyển động để ước tính chuyển động được suy ra cho từng ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán. Nhóm ứng viên thông tin chuyển động được sử dụng làm điểm bắt đầu của quy trình ước tính chuyển động.

Phương pháp suy ra nhóm ứng viên thông tin chuyển động để ước tính chuyển động của chế độ AMVP tương tự một phần với phương pháp được mô tả dựa trên Fig.3. Số lượng lớn nhất của các ứng viên thông tin chuyển động của chế độ AMVP có thể được xác định một cách đồng đều bằng thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, và thông tin về số lượng này có thể được truyền ở cấp độ cao hơn của khối. Ngay cả trong chế độ AMVP, thì chỉ khi các khối ứng viên theo không gian và các khối ứng viên theo thời gian được mã hóa trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động suy ra được bằng cách sử dụng thông tin chuyển động mới có thể được bao gồm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động.

Trong trường hợp chế độ AMVP, thì số lượng các khối ứng viên theo không gian có thể bằng 2 và độ ưu tiên lựa chọn của ứng viên theo không gian có thể khác với độ ưu tiên lựa chọn của chế độ hợp nhất. Tuy nhiên, phần mô tả còn lại có thể giống như phần mô tả về bước S301. Ngoài ra, ứng viên theo thời gian của chế độ AMVP có thể được suy ra theo cách giống như được mô tả ở bước S306.

Trong trường hợp chế độ AMVP, khi có thông tin trùng lặp trong số các ứng viên được suy ra tính cho đến hiện tại, thì thông tin này có thể được loại bỏ. Ngoài ra, khi số lượng của các ứng viên suy ra được nhỏ hơn so với số lượng lớn nhất của các ứng viên, thì các ứng viên thông tin chuyển động bằng không có thể được cộng thêm vào như ở bước S308.

Một trong các ứng viên thông tin chuyển động suy ra được như được mô tả ở trên có thể được lựa chọn. Ví dụ, ứng viên thông tin chuyển động có giá trị chi phí RD nhỏ nhất có thể được lựa chọn làm ứng viên thông tin chuyển động tối ưu và có thể thu được thông tin chuyển động tối ưu của chế độ AMVP thông qua quy trình ước tính chuyển động dựa trên thông tin chuyển động này.

Fig.6 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo ra khối dự đoán nội ảnh theo chế độ DC.

Chế độ dự đoán nội ảnh có thể bao gồm tổng cộng $(N+2)$ chế độ dự đoán gồm chế độ phẳng, chế độ DC và N chế độ có hướng (chế độ có góc hoặc chế độ có hướng). Trong trường hợp chế độ DC, các vùng từ R1 đến R4 tạo cấu hình khối hiện thời có thể được dự báo bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau. Ví dụ, giá trị trung bình của điểm ảnh tham chiếu đối với điểm ảnh ưu tiên có thể được tính và được áp dụng cho tất cả các điểm ảnh dự đoán của các vùng từ R1 đến R4. Sau đó, đối với vùng R1, khối dự đoán cuối cùng có thể được tạo ra thông qua quy trình lọc FIR bằng cách sử dụng hai điểm ảnh tham chiếu liên kế a và j . Ngoài ra, đối với vùng R2 và vùng R3, khối dự đoán cuối cùng có thể được tạo ra thông qua quy trình lọc FIR bằng một điểm ảnh tham chiếu liên kế (một trong số b đến h hoặc k đến q).

Fig.7 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo ra khối dự đoán nội ảnh theo chế độ phẳng.

Trong chế độ phẳng, khối dự đoán cuối cùng được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp nội suy tuyến tính giữa các điểm ảnh tham chiếu ở vị trí bên trên và vị trí bên trái và các điểm ảnh tham chiếu được sao chép tương ứng với vị trí bên dưới và vị trí bên phải cho từng vị trí điểm ảnh dự đoán.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện N chế độ dự đoán theo hướng.

Trong chế độ dự đoán có hướng, khối dự đoán cuối cùng được tạo ra bằng cách áp dụng các giá trị của điểm ảnh tham chiếu liên kế vào khối dự đoán đối với từng hướng dự đoán.

Để mã hóa/giải mã hiệu quả chế độ dự đoán nội ảnh, thì chế độ dự đoán đúng nhất (most probable mode-MPM) có thể được sử dụng. Tại thời điểm này, để tạo cấu trúc danh mục chế độ ứng viên MPM của khối hiện thời, thì chế độ ứng viên có thể

được suy ra từ các khối ứng viên theo không gian quanh khối hiện thời. Tại thời điểm này, các khối ứng viên theo không gian khả dụng có thể giống như các khối ứng viên theo không gian trên Fig.4. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó và số lượng và/hoặc vị trí của các khối ứng viên theo không gian có thể thay đổi.

Fig.9 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo cấu hình danh mục chế độ ứng viên MPM.

Ở bước S901, trước tiên, các chế độ dự đoán nội ảnh được tái dựng của các khối ứng viên theo không gian được suy ra làm chế độ ứng viên MPM. Theo thứ tự các khối A_1, A_2, A_3, A_4 và A_5 , thì chế độ dự đoán nội ảnh của từng khối có thể là chế độ ứng viên MPM. Trong số đó, các khối ứng viên không được tái dựng trong chế độ dự đoán nội ảnh có thể được loại ra. Ngoài ra, thứ tự ưu tiên của các khối ứng viên theo không gian cũng có thể thay đổi như được mô tả ở trên.

Ở bước S902, một chế độ có góc liền kề ngay với chế độ có góc đó được cộng thêm vào làm chế độ ứng viên MPM theo thứ tự ưu tiên của các chế độ dự đoán nội ảnh được suy ra ở bước S901. Ví dụ, khi chế độ có góc 4 và chế độ có góc 11 là các chế độ ứng viên ở bước S901, thì chế độ có góc 3 và chế độ có góc 5 liền kề với chế độ có góc 4 và chế độ có góc 10 và chế độ có góc 12 liền kề với chế độ có góc 11 có thể được cộng thêm vào làm chế độ ứng viên MPM.

Ở bước S903, chế độ không có góc có thể được cộng thêm vào làm chế độ ứng viên MPM.

Ở bước S904, xác định được việc liệu số lượng của các chế độ ứng viên MPM hiện thời lớn hơn hay bằng số lượng lớn nhất của các chế độ ứng viên MPM. Khi số lượng của chế độ ứng viên MPM hiện thời nhỏ hơn so với số lượng lớn nhất của các chế độ ứng viên MPM ở bước S904, thì danh mục chế độ ứng viên MPM có thể được tạo cấu hình bằng cách cộng thêm chế độ ứng viên mặc định vào cho đến khi đạt số lượng chế độ ứng viên MPM lớn nhất. Tại thời điểm này, chế độ ứng viên mặc định có thể bao gồm chế độ dự đoán nội ảnh bất kỳ chẳng hạn như chế độ hướng thẳng đứng, chế độ hướng nằm ngang, chế độ DC và chế độ phẳng. Các thứ tự ưu tiên của các chế độ ứng viên mặc định không bị giới hạn ở thứ tự ở trên và có thể được thay đổi. Khi số lượng của chế độ ứng viên MPM hiện thời lớn hơn hoặc bằng số lượng lớn nhất của các chế độ ứng viên MPM, thì danh mục chế độ ứng viên MPM có thể được tạo cấu hình bằng

cách sử dụng các chế độ ứng viên MPM tương ứng với số lượng lớn nhất của các chế độ ứng viên MPM này theo thứ tự ưu tiên.

Bộ biến đổi 105 tạo ra khối biến đổi bằng cách biến đổi khối dư mà là chênh lệch giữa khối ban đầu và khối dự đoán. Khối biến đổi là khối nhỏ nhất được sử dụng cho quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Bộ biến đổi 105 này tạo ra khối biến đổi có hệ số biến đổi bằng cách biến đổi tín hiệu dư từ miền không gian sang miền tần số. Ở đây, các sơ đồ biến đổi khác nhau chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform-DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform-DST) hoặc biến đổi Karhunen Loeve (Karhunen Loeve Transform-KLT) có thể được sử dụng để làm phương pháp biến đổi tín hiệu dư thành miền tần số. Bằng cách biến đổi, tín hiệu dư được biến đổi thành miền tần số, từ đó tạo ra hệ số biến đổi. Để sử dụng một cách thuận tiện sơ đồ biến đổi, thì phép toán ma trận được thực hiện bằng cách sử dụng vector cơ sở. Tùy thuộc vào trường hợp là khối dự đoán được mã hóa trong chế độ dự đoán nào, các sơ đồ biến đổi có thể được kết hợp và sử dụng một cách đa dạng trong phép toán ma trận. Ví dụ, trong quy trình dự đoán nội ảnh, phương pháp biến đổi cosin rời rạc có thể được sử dụng theo hướng nằm ngang và phương pháp biến đổi sin rời rạc có thể được sử dụng theo hướng thẳng đứng theo chế độ dự đoán. Theo một cách khác, các sơ đồ biến đổi khác nhau có thể được sử dụng theo hướng nằm ngang và hướng thẳng đứng theo tỷ lệ khung hình, kích thước (một trong hai hoặc cả chiều rộng và chiều cao), hình dạng, chế độ dự đoán (dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh) và chế độ dự đoán liên ảnh của khối hiện thời.

Bộ lượng tử hóa 106 tạo ra khối biến đổi được lượng tử hóa bằng cách lượng tử hóa khối biến đổi này. Tức là, bộ lượng tử hóa tạo ra khối biến đổi được lượng tử hóa (hệ số biến đổi được lượng tử hóa) có hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách lượng tử hóa các hệ số biến đổi của khối biến đổi được tạo ra bởi bộ biến đổi 105. Phương pháp lượng tử hóa ngưỡng đồng dạng vùng chết (dead zone uniform threshold quantization-DZUTQ), ma trận trọng số lượng tử hóa, v.v. có thể được sử dụng làm phương pháp lượng tử hóa. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ nêu trên và, ví dụ, các phương pháp lượng tử hóa khác nhau thu được bằng cách cải thiện phương pháp lượng tử hóa nêu trên có thể được sử dụng.

Trong phần mô tả trên đây, thiết bị mã hóa hình ảnh bao gồm bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa. Tuy nhiên, thiết bị mã hóa hình ảnh này có thể tùy ý bao gồm bộ biến đổi và/hoặc bộ lượng tử hóa. Tức là, thiết bị mã hóa hình ảnh này có thể truyền khối dư và

tạo ra khối biến đổi, nhưng có thể không thực hiện quy trình lượng tử hóa. Theo một cách khác, thiết bị mã hóa hình ảnh này có thể chỉ tiến hành lượng tử hóa mà không biến đổi khối dư. Theo một cách khác, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể không tiến hành cả biến đổi và lượng tử hóa. Trong thiết bị mã hóa hình ảnh này, mặc dù một trong số bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa có thể được thực hiện hoặc cả hai quy trình đều không được thực hiện, khối đầu vào bộ mã hóa entropy 107 thường được đề cập đến là “khối biến đổi được lượng tử hóa”.

Bộ mã hóa entropy 107 mã hóa khối biến đổi được lượng tử hóa và kết xuất ra dòng bit. Tức là, bộ mã hóa entropy này mã hóa các hệ số của khối biến đổi được lượng tử hóa kết xuất từ bộ lượng tử hóa bằng cách sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau chẳng hạn như mã hóa entropy và tạo ra và kết xuất dòng bit gồm thông tin bổ sung (ví dụ, thông tin về chế độ dự đoán (thông tin về chế độ dự đoán này có thể bao gồm thông tin chỉ báo dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán liên ảnh, thông tin chuyển động, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh, v.v.) cần để giải mã khối trong thiết bị giải mã hình ảnh.

Bộ giải lượng tử hóa 108 tái dựng khối biến đổi được giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện đảo ngược phương pháp lượng tử hóa được sử dụng khi giải lượng tử hóa đối với khối biến đổi được lượng tử hóa này.

Bộ biến đổi ngược 109 tái dựng khối dư bằng cách biến đổi ngược khối biến đổi được giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được sử dụng khi biến đổi, và tiến hành biến đổi ngược bằng cách thực hiện đảo ngược phương pháp biến đổi được sử dụng trong bộ biến đổi.

Như được mô tả ở trên, bộ giải lượng tử hóa và bộ biến đổi ngược có thể tiến hành giải lượng tử hóa và biến đổi ngược bằng cách sử dụng đảo ngược phương pháp lượng tử hóa và phương pháp biến đổi được sử dụng trong bộ lượng tử hóa và bộ biến đổi. Ngoài ra, khi chỉ có quy trình lượng tử hóa được thực hiện còn quy trình biến đổi không được thực hiện ở bước mã hóa, thì chỉ có quy trình giải lượng tử hóa mới có thể được thực hiện còn quy trình biến đổi ngược có thể không được thực hiện ở bước tái dựng. Nếu cả quy trình biến đổi và lượng tử hóa đều không được thực hiện ở bước mã hóa, thì cả quy trình biến đổi ngược và giải lượng tử hóa đều có thể không được thực hiện ở bước giải mã. Theo một cách khác, thông tin về khối không được bao gồm trong

thiết bị mã hóa hình ảnh và có thể được lược bỏ.

Bộ cộng 110 tái dựng khối hiện thời bằng cách cộng tín hiệu dư được tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán được tạo ra thông qua dự đoán.

Bộ lọc 111 tiến hành lọc bỏ sung, chẳng hạn như lọc giải khối hoặc bù lệch thích ứng mẫu (sample adaptive offset-SAO), đối với toàn bộ ảnh sau khi tất cả các khối trong ảnh hiện thời được tái dựng. Bước lọc giải khối làm giảm hiện tượng biến dạng khối xuất hiện khi hình ảnh được mã hóa trong các đơn vị khối. SAO đề cập đến thao tác giảm thiểu tối đa chênh lệch giữa hình ảnh được tái dựng và hình ảnh ban đầu, bằng cách trừ hoặc cộng một giá trị cụ thể từ hoặc vào điểm ảnh được tái dựng.

Bộ nhớ 112 có thể lưu trữ khối hiện thời được tái dựng thông qua quy trình lọc bỏ sung bằng bộ lọc trong vòng lặp sau khi cộng tín hiệu dư tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán tạo ra thông qua dự đoán, và có thể được sử dụng để dự đoán khối tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo.

Bộ trừ 104 tạo ra khối dư bằng cách trừ khối dự đoán cho khối ban đầu hiện thời.

Fig.10 là hình vẽ minh họa một phương án của bước mã hóa thông tin tạo mã trong thiết bị mã hóa hình ảnh.

Ở bước S1001, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được mã hóa. Quy trình dự đoán của khối hiện thời trong chế độ bỏ qua sử dụng chế độ hợp nhất, và thiết bị giải mã sử dụng khối dự đoán của khối hiện thời làm khối được tái dựng. Ở bước S1002 của quy trình dự đoán liên ảnh, xác định được việc liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi chế độ bỏ qua hoạt động ở bước S1002 (Có), thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được mã hóa ở bước S1007 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ bỏ qua không hoạt động ở bước S1002 (Không), thì chế độ dự đoán được mã hóa ở bước S1003. Ở bước S1004, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh hay chế độ dự đoán nội ảnh. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S1004 (Có), thì chế độ hoạt động của chế độ hợp nhất được mã hóa ở bước S1005. Ở bước S1006, xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi chế độ hợp nhất hoạt động ở bước S1006 (Có), thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được mã hóa ở bước S1007 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ hợp nhất không hoạt động ở bước S1006 (Không), thì hướng dự đoán được mã hóa ở bước S1008. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một trong

số hướng quá khứ, hướng tương lai và cả hai hướng. Ở bước S1009, xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng tương lai hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng tương lai ở bước S1009 (Có), thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng quá khứ được mã hóa ở bước S1010. Ở bước S1011, thông tin chênh lệch vector chuyển động (MVD) theo hướng quá khứ được mã hóa. Ở bước S1012, thông tin về bộ dự đoán vector chuyển động (MVP) theo hướng quá khứ được mã hóa. Khi hướng dự đoán là hướng tương lai hoặc cả hai hướng ở bước S1009 (Không) hoặc khi bước S1012 được hoàn thành, thì xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng quá khứ ở bước S1013 hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng quá khứ ở bước S1013 (Có), thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng tương lai được mã hóa ở bước S1014. Ở bước S1015, thông tin MVD theo hướng tương lai được mã hóa. Ở bước S1016, thông tin MVP theo hướng tương lai được mã hóa và sau đó lưu đồ này được hoàn thành.

Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S1004 (Không), thì thông tin hoạt động của chế độ dự đoán đúng nhất (MPM) được mã hóa ở bước S1017. MPM đề cập đến phương pháp tạo cấu hình chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh được tái dựng quanh khối hiện thời và sau đó truyền thông tin chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM khi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của khối hiện thời xác định được trong thiết bị mã hóa hình ảnh có trong chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM này. Ở bước S1018, xác định được rằng liệu MPM có hoạt động hay không. MPM đề cập đến chế độ trong đó thông tin chỉ số được mã hóa khi có chế độ giống với chế độ dự đoán của khối hiện thời trong số các chế độ dự đoán của các khối được tái dựng quanh khối hiện thời. Khi hoạt động của MPM là đúng ở bước S1018 (Có), thì thông tin chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh MPM được mã hóa ở bước S1019. Khi hoạt động của MPM là sai ở bước S1018 (Không), thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của Luma trong số các chế độ dự đoán nội ảnh còn lại ngoại trừ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM được mã hóa ở bước S1020.

Sau khi bước S1019 và bước S1020 được hoàn thành, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của chroma được mã hóa và lưu đồ này có thể kết thúc. Ở đây, mô đun để thực hiện các bước từ S1008 đến S1016 có thể được đề cập đến là bộ mã hóa thông tin chuyển động. Ngoài ra, mô đun để thực hiện các bước từ S1017 đến S1020 có thể được đề cập đến là bộ mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh luma.

Fig.11 là hình vẽ minh họa cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế.

Thiết bị giải mã hình ảnh giải mã hình ảnh và có thể bao gồm bộ giải mã entropy, bộ giải lượng tử hóa, bộ biến đổi ngược, bộ dự đoán, bộ cộng, bộ lọc trong vòng lặp và bộ nhớ. Khối mã hóa trong thiết bị mã hóa hình ảnh có thể tương ứng với khối giải mã trong thiết bị giải mã hình ảnh.

Bộ mã hóa entropy 1101 có thể phân tích dòng bit được tiếp nhận từ thiết bị mã hóa hình ảnh và tái dựng các thông tin khác nhau cần để giải mã khối và hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Bộ giải lượng tử hóa 1102 thực hiện đảo ngược phương pháp lượng tử hóa được sử dụng khi giải lượng tử hóa đối với hệ số lượng tử hóa được giải mã được giải mã bởi bộ giải mã entropy và tái dựng khối được giải lượng tử hóa có hệ số được giải lượng tử hóa.

Bộ biến đổi ngược 1103 biến đổi ngược khối biến đổi được giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được sử dụng khi biến đổi để tái dựng khối dư có tín hiệu chênh lệch, và tiến hành biến đổi ngược bằng cách thực hiện đảo ngược sơ đồ biến đổi được sử dụng trong bộ biến đổi.

Bộ dự đoán 1107 và bộ dự đoán 1108 tạo ra các khối dự đoán bằng cách sử dụng thông tin chế độ dự đoán được giải mã bởi bộ giải mã entropy. Phương pháp giống như phương pháp dự đoán được thực hiện trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh được sử dụng.

Bộ cộng 1104 tái dựng khối hiện thời bằng cách cộng tín hiệu dư được tái dựng bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán được tạo ra thông qua dự đoán.

Bộ lọc 1105 tiến hành lọc trên toàn bộ ảnh sau khi tất cả các khối trong ảnh hiện thời được tái dựng. Quy trình lọc có thể bao gồm bước lọc giải khối, bù lệch thích ứng mẫu (SAO), v.v.. Phần mô tả chi tiết về quy trình này giống như phần mô tả về bộ lọc 111 của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ nhớ 1106 có thể lưu trữ khối hiện thời được tái dựng thông qua quy trình lọc bổ sung bằng bộ lọc trong vòng lặp sau khi cộng tín hiệu dư tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán tạo ra thông qua dự đoán, và có thể được sử dụng để dự đoán khối tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo.

Fig.12 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh.

Nếu chế độ dự đoán trong bộ dự đoán nội ảnh 1201 là chế độ dự đoán nội ảnh, thì bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh 1202 xác định thông tin chế độ dự đoán nội ảnh và tiến hành dự đoán nội ảnh, từ đó tạo ra khối dự đoán.

Nếu chế độ dự đoán trong bộ dự đoán liên ảnh 1203 là chế độ dự đoán liên ảnh, thì chế độ dự đoán của khối hiện thời trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP được tái dựng. Trong trường hợp chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất, thì bộ tìm kiếm ứng viên hợp nhất 1204 tạo cấu hình các tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất này. Bộ xác định ứng viên hợp nhất 1205 xác định thông tin chuyển động của khối hiện thời trong số các tập thông tin chuyển động ứng viên. Trong trường hợp chế độ AMVP, thì bộ tìm kiếm ứng viên AMVP 1206 tạo cấu hình các tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP. Bộ xác định thông tin chuyển động 1207 xác định thông tin chuyển động của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin MVP được truyền trong số các tập thông tin chuyển động ứng viên. Sau đó, bộ bù chuyển động 1208 tiến hành bù chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện thời được xác định trong mỗi chế độ, từ đó tạo ra khối dự đoán.

Fig.13 là hình vẽ minh họa một phương án của bước giải mã thông tin tạo mã trong thiết bị giải mã hình ảnh.

Ở bước S1301, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được giải mã. Ở bước S1302, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi chế độ bỏ qua hoạt động ở bước S1302 (Có), thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được mã hóa ở bước S1307 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ bỏ qua không hoạt động ở bước S1302 (Không), thì chế độ dự đoán được giải mã ở bước S1303. Ở bước S1304, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh hay chế độ dự đoán nội ảnh. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S1304 (Có), thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được giải mã ở bước S1305. Ở bước S1306, xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi chế độ hợp nhất hoạt động ở bước S1306 (Có), thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được giải mã ở bước S1307 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ hợp nhất không hoạt động ở bước S1306 (Không), thì hướng dự đoán được giải mã ở bước S1308. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một trong số hướng quá khứ, hướng

tương lai và cả hai hướng. Ở bước S1309, xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng tương lai hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng tương lai ở bước S1309 (Có), thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng quá khứ được giải mã ở bước S1310. Ở bước S1311, thông tin chênh lệch vector chuyển động (MVD) theo hướng quá khứ được giải mã. Ở bước S1312, thông tin về bộ dự đoán vector chuyển động (MVP) theo hướng quá khứ được giải mã. Khi hướng dự đoán là hướng tương lai hoặc cả hai hướng ở bước S1309 (Không) hoặc khi bước S1312 được hoàn thành, thì xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng quá khứ ở bước S1313 hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng quá khứ ở bước S1313 (Có), thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng tương lai được giải mã ở bước S1314. Ở bước S1315, thông tin MVD theo hướng tương lai được giải mã. Ở bước S1316, thông tin MVP theo hướng tương lai được giải mã và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S1304 (Không), thì thông tin hoạt động MPM được giải mã ở bước S1317. Ở bước S1318, xác định được rằng liệu MPM có hoạt động hay không. Khi hoạt động MPM là đúng ở bước S1318 (Có), thì thông tin chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM được giải mã ở bước S1319. Khi hoạt động MPM là sai ở bước S1318 (Không), thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của Luma trong số các chế độ dự đoán nội ảnh còn lại ngoại trừ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM được giải mã ở bước S1320. Sau khi bước S1319 và bước S1320 được hoàn thành, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của chroma có thể được giải mã và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành. Ở đây, mô đun để thực hiện các bước từ S1308 đến S1316 có thể được đề cập đến là bộ giải mã thông tin chuyển động. Ngoài ra, mô đun để thực hiện các bước từ S1317 đến S1320 có thể được đề cập đến là bộ giải mã chế độ dự đoán nội ảnh luma.

Sau đây, một phương án tạo ra khối dự đoán tổng có trọng số bằng cách tính tổng có trọng số các khối dự đoán tạo ra bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai thông tin dự đoán sẽ được mô tả. Các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.17 tương ứng với các phương án được mô tả dưới đây.

Fig.14 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ dự đoán nội ảnh 1401 có thể tiến hành dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng. Việc liệu chế độ dự đoán nội ảnh có được xác định bằng cách sử dụng chế độ DIMD hay không được xác định bằng cách sử dụng

giá trị chi phí RD. Khi chế độ DIMD không được sử dụng, thì bộ tìm kiếm chế độ dự đoán nội ảnh luma 1402 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh mà là tối ưu cho khối luma trong số các chế độ dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD. Khi chế độ DIMD được sử dụng, thì bộ tìm kiếm chế độ dự đoán nội ảnh luma 1403 bằng cách sử dụng DIMD có thể thiết lập vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời, tìm kiếm chế độ dự đoán nội ảnh luma mà tối ưu cho vùng khuôn mẫu bằng cách sử dụng các điểm ảnh được tái dựng quanh vùng khuôn mẫu, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh mà tối ưu cho vùng khuôn mẫu làm chế độ dự đoán nội ảnh luma tối ưu của khối hiện thời. Sau đó, bộ tìm kiếm chế độ dự đoán nội ảnh chroma 1404 có thể tìm kiếm chế độ dự đoán nội ảnh mà tối ưu cho khối chroma bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD.

Bộ dự đoán liên ảnh 1405 có thể tiến hành dự đoán liên ảnh bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng. Đối với chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP và chế độ DMVD, giá trị chi phí RD có thể được tính và chế độ dự đoán tối ưu có thể được xác định. Phần mô tả về các số chỉ dẫn từ 1406 đến 1409 giống như phần mô tả của các số chỉ dẫn từ 204 đến 207 trên Fig.2. Bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu DMVD 1410 có thể suy ra thông tin chuyển động ban đầu cho chế độ DMVD bằng cách sử dụng chế độ dự đoán liên ảnh của khối được tái dựng quanh khối hiện thời và trong ảnh tham chiếu. Bộ ước lượng chuyển động DMVD 1411 có thể tiến hành ước tính chuyển động DMVD bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ban đầu suy ra được, từ đó xác định thông tin chuyển động tối ưu. Bộ bù chuyển động 1412 có thể tiến hành bù chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định trong từng chế độ, từ đó tạo ra khối dự đoán. Ở đây, thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu hoặc thông tin hướng dự đoán.

Bộ tìm kiếm thông tin dự đoán 1413 để tạo ra khối dự đoán tổng có trọng số có thể tìm kiếm thông tin dự đoán bổ sung (sau đây được đề cập đến là “thông tin dự đoán thứ N”, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) cho tổng có trọng số ngoài thông tin dự đoán tối ưu (sau đây được đề cập đến là “thông tin dự đoán chính”) được xác định bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán liên ảnh. Số lượng thông tin dự đoán bổ sung có thể là một hoặc lớn hơn một và thông tin dự đoán bổ sung có thể tương ứng với chế độ bất kỳ trong số chế độ dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán liên ảnh. Ví

dự, thông tin dự đoán chính có thể là chế độ phẳng của chế độ dự đoán nội ảnh, thông tin dự đoán phụ thứ nhất có thể là thông tin chuyển động thứ nhất của danh mục ứng viên hợp nhất, và thông tin dự đoán phụ thứ hai có thể là chế độ hướng thẳng đứng của chế độ dự đoán nội ảnh. Ngoài ra, thông tin trọng số cho từng khối dự đoán của từng thông tin dự đoán có thể được xác định thông qua giá trị chi phí RD và có thể được bao gồm và được truyền trong thông tin dự đoán bổ sung

Fig.15 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh.

Bộ dự đoán nội ảnh 1501 có thể xác định việc liệu chế độ dự đoán nội ảnh có được xác định bằng cách sử dụng chế độ DIMD bằng cách sử dụng thông tin được tái dựng hay không. Khi chế độ DIMD không được sử dụng, thì bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh luma 1502 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối luma bằng cách sử dụng thông tin được tái dựng. Khi chế độ DIMD được sử dụng, thì bộ tìm kiếm chế độ dự đoán nội ảnh luma 1503 sử dụng DIMD có thể thiết lập vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời, tìm kiếm chế độ dự đoán nội ảnh luma mà tối ưu cho vùng khuôn mẫu bằng cách sử dụng các điểm ảnh được tái dựng quanh vùng khuôn mẫu, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh mà tối ưu cho vùng khuôn mẫu làm chế độ dự đoán nội ảnh luma của khối hiện thời. Sau đó, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh chroma 1504 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối chroma.

Bộ dự đoán liên ảnh 1505 có thể xác định một chế độ dự đoán trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP và chế độ DMVD khi quy trình dự đoán liên ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin được tái dựng. Phần mô tả về các số chỉ dẫn từ 1506 đến 1509 giống như phần mô tả về các số chỉ dẫn từ 1204 đến 1207 trên Fig.12. Phần mô tả về các số chỉ dẫn từ 1510 đến 1511 giống như phần mô tả về các số chỉ dẫn từ 1410 đến 1411 trên Fig.14. Bộ bù chuyển động 1512 có thể tiến hành bù chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được xác định trong từng chế độ và tạo ra khối dự đoán. Bộ xác định thông tin dự đoán 1513 để xác định xem phương pháp dự đoán tổng có trọng số có được áp dụng hay không và tạo ra khối dự đoán tổng có trọng số có thể xác định N thông tin dự đoán phụ (tức là, thông tin dự đoán phụ thứ N) cho tổng có trọng số ngoài thông tin dự đoán chính được xác định bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán liên ảnh.

Fig.16 là hình vẽ minh họa phương pháp mã hóa thông tin tạo mã theo một

phương án của sáng chế.

Ở bước S1601, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được mã hóa. Ở bước S1602, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ bỏ qua là đúng, thì thông tin hoạt động của chế độ DMVD được mã hóa ở bước S1607. Ở bước S1608, xác định được rằng liệu chế độ DMVD có hoạt động hay không, và, khi hoạt động của chế độ DMVD là đúng, thì chế độ thông tin DMVD được mã hóa ở bước S1609. Khi hoạt động của chế độ DMVD là sai, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được mã hóa ở bước S1610. Khi hoạt động của chế độ bỏ qua là sai, thì chế độ dự đoán được mã hóa ở bước S1603. Ở bước S1604, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán có phải là chế độ dự đoán liên ảnh hay không. Khi chế độ dự đoán là dự đoán liên ảnh, thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được mã hóa ở bước S1605. Ở bước S1606, xem liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là đúng, thì các bước từ S1607 đến S1610 có thể được thực hiện, phần mô tả về chúng giống như phần mô tả ở trên. Tuy nhiên, ở bước S1610, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất là thông tin chỉ số ứng viên cho chế độ hợp nhất, không phải cho chế độ bỏ qua. Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là sai, thì bộ mã hóa thông tin chuyển động có thể mã hóa thông tin chuyển động ở bước S1620. Bước S1620 có thể tương ứng với quy trình của các bước từ S1008 đến S1010 trên Fig.10. Khi chế độ dự đoán không phải là chế độ dự đoán liên ảnh mà là chế độ dự đoán nội ảnh, thì thông tin hoạt động của chế độ DIMD được mã hóa ở bước S1611. Ở bước S1612, xác định được rằng liệu chế độ DIMD có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ DIMD là sai, thì bộ mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh luma mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S1630. Bước S1630 có thể tương ứng với các bước từ S1017 đến S1020 trên Fig.10. Ở bước S1613, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh chroma có thể được mã hóa. Bằng phương pháp mã hóa được mô tả ở trên, thông tin dự đoán chính có thể được mã hóa.

Ở bước S1614, thông tin hoạt động dự đoán tổng có trọng số để xác định tổng có trọng số của thông tin dự đoán chính có thể được mã hóa. Phương pháp dự đoán tổng có trọng số có thể được áp dụng tuyệt đối mà không cần mã hóa thông tin (hoạt động dự đoán tổng có trọng số là đúng tuyệt đối) hoặc có thể không được áp dụng (hoạt động dự đoán tổng có trọng số là sai tuyệt đối). Ở bước S1615, xác định được rằng liệu hoạt động dự đoán tổng có trọng số có được thực hiện hay không. Khi hoạt động dự đoán tổng có

trọng số là sai, thì lưu đồ này được hoàn thành và, khi hoạt động dự đoán tổng có trọng số là đúng, thì thông tin dự đoán tổng có trọng số được mã hóa ở bước S1616. Thông tin dự đoán tổng có trọng số có thể bao gồm thông tin trọng số được gán cho từng khối dự đoán tạo ra bằng cách sử dụng thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ, phương pháp tính tổng có trọng số, v.v..

Fig.17 là hình vẽ minh họa phương pháp giải mã thông tin tạo mã theo một phương án của sáng chế.

Ở bước S1701, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được mã hóa. Ở bước S1702, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ bỏ qua là đúng, thì thông tin hoạt động của chế độ DMVD được giải mã ở bước S1707. Ở bước S1708, xác định được rằng liệu chế độ DMVD có hoạt động hay không, và, khi hoạt động của chế độ DMVD là đúng, thì chế độ thông tin DMVD được giải mã ở bước S1709. Khi hoạt động của chế độ DMVD là sai, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được giải mã ở bước S1710. Hoạt động của chế độ bỏ qua là sai, thì chế độ dự đoán được giải mã ở bước S1703. Ở bước S1704, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán có phải là chế độ dự đoán liên ảnh hay không. Khi chế độ dự đoán là dự đoán liên ảnh, thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được giải mã ở bước S1705. Ở bước S1706, xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi hoạt động chế độ hợp nhất là đúng, thì các bước từ S1707 đến S1710 có thể được thực hiện, phần mô tả về chúng giống như phần mô tả ở trên. Tuy nhiên, ở bước S1710, thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất là thông tin chỉ số ứng viên cho chế độ hợp nhất, không phải cho chế độ bỏ qua. Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là sai, thì bộ giải mã thông tin chuyển động có thể giải mã thông tin chuyển động ở bước S1720. Bước S1720 có thể tương ứng với quy trình của các bước từ S1308 đến S1310 trên Fig.13. Khi chế độ dự đoán không phải là chế độ dự đoán liên ảnh mà là chế độ dự đoán nội ảnh, thì thông tin hoạt động của chế độ DIMD được giải mã ở bước S1711. Ở bước S1712, xem liệu chế độ DIMD có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ DIMD là sai, thì bộ giải mã chế độ dự đoán nội ảnh luma có thể giải mã thông tin chế độ dự đoán nội ảnh luma ở bước S1730. Bước S1730 có thể tương ứng với quy trình của các bước từ S1317 đến S1320 trên Fig.13. Ở bước S1713, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh chroma có thể được giải mã. Ở bước S1714, thông tin hoạt động dự đoán tổng có trọng số để xác định tổng có trọng số của thông tin dự đoán chính được giải mã. Khi hoạt động

dự đoán tổng có trọng số là sai, thì lưu đồ này được hoàn thành, và, khi hoạt động dự đoán tổng có trọng số là đúng, thì thông tin dự đoán tổng có trọng số được giải mã ở bước S1716.

(Phương án 1)

Phương án 1 đề cập đến phương pháp tạo ra khối dự đoán tổng có trọng số bằng cách sử dụng thông tin dự đoán của chế độ dự đoán liên ảnh (chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, chế độ DMVD) và thông tin dự đoán của chế độ dự đoán liên ảnh bổ sung.

Trước phần mô tả chi tiết về phương pháp tạo ra khối dự đoán tổng có trọng số, thì các chế độ dự đoán để tạo ra thông tin dự đoán cần cho phương án này sẽ được mô tả chi tiết. Chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP là giống như được mô tả ở trên. Chế độ DMVD có nghĩa là phương pháp tạo ra khối dự đoán bằng cách tạo ra thông tin chuyển động một cách đồng đều mà không mã hóa/giải mã thông tin chuyển động trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện danh mục thu được của bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu của chế độ DMVD trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

Thông tin chuyển động bổ sung không có trong danh mục này cũng có thể được bao gồm trong danh mục thông tin chuyển động ban đầu.

Fig.19 là hình vẽ minh họa hoạt động của bộ ước lượng chuyển động DMVD trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

Sau khi chế độ DMVD được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ban đầu xác định được trong bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu DMVD trong thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh, thì thông tin chuyển động tối ưu được xác định. Ở đây, việc thực hiện chế độ DMVD có thể có nghĩa là thông tin chuyển động ban đầu được hiệu chỉnh.

Chế độ DMVD có thể bao gồm chế độ sử dụng khuôn mẫu (sau đây được đề cập đến là “chế độ so khớp khuôn mẫu”) và chế độ không sử dụng khuôn mẫu (sau đây được đề cập đến là “chế độ so khớp hai hướng”).

Khi chế độ so khớp hai hướng được sử dụng (1901), thì vector chuyển động một hướng của từng thông tin chuyển động ban đầu được chia tỷ lệ tuyến tính thành ảnh

tham chiếu của hướng dự đoán. Ở đây, việc chia tỷ lệ vector chuyển động được thực hiện theo tỷ lệ với khoảng cách giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu theo từng hướng. Sau khi vector chuyển động được xác định theo hai hướng (1902), thì vector chuyển động theo từng hướng trong đó chênh lệch giữa các khối dự đoán theo hướng quá khứ và hướng tương lai được giảm thiểu tối đa được xác định là thông tin chuyển động tối ưu (1903).

Fig.20 là hình vẽ minh họa chế độ so khớp khuôn mẫu và chế độ so khớp hai hướng.

Trong chế độ so khớp hai hướng (2002), sau khi các vector chuyển động theo hướng quá khứ và hướng tương lai của khối hiện thời được tạo ra một cách tuyến tính, thì khối dự đoán của khối hiện thời có thể được tạo ra bằng cách tính trung bình hai khối dự đoán theo cả hai hướng.

Nếu chế độ so khớp khuôn mẫu được sử dụng (1904), thì số lượng các khối khuôn mẫu ở vùng được tái dựng được xác định. Khi một khối khuôn mẫu đơn lẻ được sử dụng (1905) (sau đây được đề cập đến là “chế độ so khớp một khuôn mẫu”), thì các vùng được tái dựng liền kề bên trái và bên trên với khối lân cận của khối hiện thời được xác định là khối khuôn mẫu và thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua quy trình ước tính chuyển động (1907) bằng cách sử dụng khối khuôn mẫu này.

Trong chế độ so khớp một khuôn mẫu (2001), sau khi tìm kiếm khối dự đoán của khối khuôn mẫu tương tự nhất với khối khuôn mẫu đó, thì khối liền kề với khối khuôn mẫu có thể được xác định là khối dự đoán của khối hiện thời. Giá trị chi phí ước tính chuyển động có nghĩa là tổng số lượng của sai số dự đoán và lượng bit ảo của thông tin chuyển động. Sai số dự đoán có thể thu được thông qua các phương pháp tính khác nhau chẳng hạn như tổng chênh lệch tuyệt đối (Sum of Absolute Difference-SAD), tổng chênh lệch biến đổi Hadamard tuyệt đối (Sum of Absolute Hadamard Transform Difference-SATD), tổng chênh lệch bình phương (Sum of Square Difference-SSD), v.v.. 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 các phương trình nêu trên, i và j chỉ vị trí của điểm ảnh, $Template(i, j)$ chỉ điểm ảnh của khối khuôn mẫu, và $PredBlk(i, j)$ chỉ điểm ảnh của khối dự đoán. Ở đây, hàm $HT()$ của phương trình 4 có nghĩa là giá trị hàm thu được bằng cách biến đổi Hadamard khối giá trị chênh lệch giữa khối khuôn mẫu và khối dự đoán. Lượng bit ảo của thông tin chuyển động không phải là thông tin được truyền thực sự, mà lượng bit ảo của thông tin chuyển động mà đều được mong đợi trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh được tính. Ví dụ, kích thước vector chênh lệch của vector chuyển động trong thông tin chuyển động mà hiện được đưa vào quy trình ước tính chuyển động và vector chuyển động của thông tin chuyển động ban đầu 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 bằng cách sử dụng lượng bit cho thông tin ảnh tham chiếu. Khi nhiều khối khuôn mẫu được sử dụng (1906) (sau đây được đề cập đến là “chế độ so khớp nhiều khuôn mẫu”), thì nhiều khối khuôn mẫu này có thể được xác định ở vùng được tái dựng.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về phương pháp thiết lập khối khuôn mẫu.

Khối khuôn mẫu có thể được thiết lập như được minh họa theo các số chỉ dẫn từ 2101 đến 2103 trên Fig.21. Theo phương pháp thiết lập khối khuôn mẫu A (2101), khối khuôn mẫu có thể được xác định ở phía dưới bên trái (khuôn mẫu A), phía trên bên trái (khuôn mẫu B), phía trên bên phải (khuôn mẫu C) và phía trên bên phải (khuôn mẫu D) của khối hiện thời. Kích thước và hình dạng của từng khối khuôn mẫu có thể được xác định một cách đa dạng. Theo phương pháp thiết lập khối khuôn mẫu B (2102), tương tự như phương pháp thiết lập khối khuôn mẫu A, khối khuôn mẫu này có thể được xác định ở phía dưới bên trái (khuôn mẫu A), phía trên bên trái (khuôn mẫu B), phía trên bên trái (khuôn mẫu C) và phía trên bên phải (khuôn mẫu D) của khối hiện thời, nhưng khác nhau ở chỗ tất cả các vùng được tái dựng của khối liền kề bên trái và bên trên với khối hiện thời được sử dụng. Theo phương pháp thiết lập khối khuôn mẫu C (2103), khối khuôn mẫu này có thể được tạo ra có cân nhắc cả phương pháp thiết lập khối khuôn mẫu

A và phương pháp thiết lập khối khuôn mẫu B. Ngoài ra, các vùng được tái dựng của khối liền kề bên trái và bên trên với khối hiện thời có thể được xác định và được sử dụng làm một khối khuôn mẫu. Như được mô tả đối với Fig.21, khối khuôn mẫu có thể được tạo ra ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau. Tuy nhiên, thông tin chỉ báo hình dạng và kích thước của khối khuôn mẫu có thể được truyền bởi thiết bị mã hóa hình ảnh và được sử dụng. Sau khi thực hiện ước tính chuyển động (1907) để tìm kiếm khối dự đoán tương tự nhất với từng khối khuôn mẫu được xác định trong ảnh tham chiếu, thì thông tin chuyển động mà tối ưu cho từng khối khuôn mẫu được ước tính và thông tin chuyển động thích hợp nhất cho khối hiện thời của thông tin chuyển động được tìm kiếm và được xác định là thông tin chuyển động tối ưu. Thông tin chỉ số của thông tin chuyển động tối ưu này có thể được truyền (tức là, quy trình này giống như quy trình truyền thông tin chỉ số của khối khuôn mẫu).

Trong chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin dự đoán chính có thể được tạo ra bằng cách sử dụng bốn chế độ dự đoán. Ngoài quy trình này, chế độ dự đoán liên ảnh bổ sung để tạo ra thông tin dự đoán chính có thể được sử dụng. Phương pháp suy ra thông tin dự đoán phụ bổ sung có thể được đa dạng hóa.

Khi thông tin dự đoán chính là thông tin chuyển động được tạo ra trong chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất, thì trong phương pháp 1-a, tổng có trọng số với thông tin chuyển động ứng viên khác trong danh mục thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất có thể được thực hiện tại thời điểm này, thông tin chỉ số của thông tin chuyển động ứng viên khác tương ứng với thông tin dự đoán phụ có thể được truyền và có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động thứ tiếp theo của thông tin chuyển động ứng viên tương ứng với thông tin dự đoán chính mà không được truyền, và thông tin chuyển động ứng viên thiết lập trước có thể được xác định là thông tin dự đoán phụ. Trong phương pháp 1-b, tổng có trọng số với thông tin chuyển động được xác định bằng cách thực hiện ước tính chuyển động bổ sung bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được tái dựng quanh khối hiện thời làm thông tin chuyển động ban đầu có thể được thực hiện tại thời điểm này, thông tin chuyển động tương ứng với thông tin dự đoán phụ có thể biểu diễn chuyển động bằng cách sử dụng các tham số ngoài thông tin dự đoán, ảnh tham chiếu và vectơ chuyển động 2D. Ví dụ, điều này có thể được biểu diễn theo 3D (khoảng cách giữa các ảnh, tọa độ X và tọa độ Y). Ngoài ra, chỉ một số thông tin chuyển động mới có thể được truyền. Ví dụ, không truyền hướng dự đoán,

hướng đối diện với thông tin dự đoán của thông tin chuyển động của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất có thể được xác định không cần điều kiện gì. Trong phương pháp 1-c, tổng có trọng số với thông tin chuyển động được tạo ra trong chế độ DMVD có thể được thực hiện tại thời điểm này, thông tin chuyển động tương ứng với thông tin dự đoán phụ có thể được suy ra bằng cách sử dụng chế độ so khớp khuôn mẫu và chế độ so khớp hai hướng của chế độ DMVD, và thông tin chế độ này có thể được truyền bằng cách xác định chế độ nào có tổng có trọng số của thông tin chuyển động tối ưu tốt hơn, trong số thông tin chuyển động được xác định cho từng chế độ.

Khi thông tin dự đoán chính là thông tin chuyển động được tạo ra trong chế độ AMVP, thì trong phương pháp 2-a, một trong số thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất có thể được lựa chọn và được tính tổng có trọng số. Tại thời điểm này, thông tin chỉ số của thông tin chuyển động ứng viên tương ứng với thông tin dự đoán phụ có thể được truyền và thông tin chuyển động ứng viên thiết lập trước có thể được sử dụng không cần điều kiện gì. Ví dụ, tổng có trọng số với thông tin chuyển động ứng viên có thứ tự ưu tiên cao nhất có thể được thực hiện không cần điều kiện gì. Trong phương pháp 2-b, như trong phương pháp 1-b, thông tin chuyển động được xác định thông qua quy trình ước tính chuyển động bổ sung có thể là thông tin dự đoán phụ xác định được. Tại thời điểm này, quy trình ước tính chuyển động được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ban đầu ngoài thông tin chuyển động ban đầu dùng khi thông tin chuyển động của thông tin dự đoán chính được suy ra. Ngoài điều này, thì phương pháp này giống như phương pháp 1-b. Phương pháp 2-c giống như phương pháp 1-c.

Khi thông tin dự đoán chính là thông tin chuyển động được tạo ra trong chế độ DMVD, thì phương pháp 3-a giống như phương pháp 1-a. Phương pháp 3-b giống như phương pháp 1-b. Trong phương pháp 3-c, khi chế độ DMVD được xác định khi thông tin dự đoán chính là chế độ so khớp hai hướng, thì thông tin chuyển động tối ưu của chế độ so khớp một khối khuôn mẫu được xác định là thông tin dự đoán phụ. Khi thông tin dự đoán chính là chế độ so khớp một khối khuôn mẫu, thì thông tin chuyển động tối ưu của chế độ so khớp hai hướng có thể là thông tin dự đoán phụ xác định được, và, trong chế độ so khớp nhiều khuôn mẫu, thì thông tin chuyển động của khối khuôn mẫu phụ mà tối ưu cho khối hiện thời trong chế độ so khớp nhiều khuôn mẫu có thể được xác định là thông tin dự đoán phụ. Khi thông tin dự đoán chính là trong chế độ so khớp nhiều

khối khuôn mẫu, ngoại trừ thông tin chuyển động của khối khuôn mẫu phụ tương ứng với thông tin dự đoán chính, thì thông tin chuyển động của một khối khuôn mẫu phụ khác có thể được xác định là thông tin dự đoán phụ.

Trong phương pháp được mô tả ở trên, thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ nên khác nhau. Ngoài ra, thay vì một thông tin dự đoán phụ, thì hai hoặc nhiều hơn hai thông tin dự đoán phụ có thể được sử dụng. Thông tin về trọng số áp dụng cho từng khối dự đoán tạo ra được bằng cách sử dụng thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ có thể được xác định bằng cách truyền tập trọng số bất kỳ trong số các tập trọng số của thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ thiết lập trước. Trọng số này có thể có giá trị âm và tổng của các trọng số đưa ra cho từng khối dự đoán là bằng 1.

Các hình vẽ từ Fig.24 đến Fig.28 là các hình vẽ minh họa phương pháp tính tổng có trọng số giữa các khối dự đoán bằng cách sử dụng thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ khi có một thông tin dự đoán phụ. Trên các hình vẽ này, khối dự đoán A được tạo ra dưới dạng thông tin dự đoán chính và khối dự đoán được tạo ra dưới dạng thông tin dự đoán phụ. Ngoài ra, giả sử rằng kích thước của khối dự đoán A và khối dự đoán B là 4×4 , và tổng có trọng số được tính bằng cách sử dụng trọng số được áp dụng cho các điểm ảnh dự đoán ở cùng vị trí trong khối dự đoán A và khối dự đoán B này.

Fig.24 là hình vẽ minh họa phương pháp đưa một trọng số vào khối dự đoán.

Trên Fig.24, tổng có trọng số có thể được tính bằng cách áp dụng trọng số W1 vào tất cả các điểm ảnh của khối dự đoán A và áp dụng trọng số W2 vào tất cả các điểm ảnh của khối dự đoán B, từ đó tạo ra khối dự đoán cuối cùng.

Fig.25 là hình vẽ minh họa phương pháp áp dụng nhiều trọng số vào khối dự đoán.

Trên Fig.25, khối dự đoán A được phân chia thành N vùng theo hướng thẳng đứng và các trọng số khác nhau giữa các vùng. Trong ví dụ này, khối dự đoán A được phân chia thành bốn vùng, mà các trọng số W1, W2, W3 và W4 lần lượt được áp dụng tính từ bên trái, và các trọng số W5, W6, W7 và W8 được áp dụng cho khối dự đoán B tính từ bên trái. Ở đây, tổng của W1 và W5, tổng của W2 và W6, tổng của W3 và W7 hoặc tổng của W4 và W8 bằng 1. Sau khi các trọng số được xác định theo cách này, thì tổng có trọng số được tính và khối dự đoán cuối cùng được tạo ra.

Fig.26 là hình vẽ minh họa một phương pháp khác để đưa nhiều trọng số vào khối dự đoán.

Phương pháp được thể hiện trên Fig.26 giống như phương pháp được thể hiện trên Fig.25 ngoại trừ là khối đó được phân chia thành N vùng theo hướng nằm ngang.

Fig.27 và Fig.28 thể hiện các ví dụ về phương pháp áp dụng tổng có trọng số vào một số vùng thay vì áp dụng tổng có trọng số vào toàn bộ vùng của khối dự đoán.

Fig.27 là hình vẽ minh họa phương pháp chỉ áp dụng trọng số vào vùng cục bộ của khối dự đoán.

Trên Fig.27, trọng số có thể chỉ áp dụng được vào vùng phía trên bên trái của khối dự đoán A và khối dự đoán B. Dựa trên Fig.27, bốn điểm ảnh phía trên bên trái được xác định là vùng phía trên bên trái và tổng có trọng số của chỉ các điểm ảnh dự đoán tương ứng với vùng trong khối dự đoán A và khối dự đoán B được tính, từ đó tạo ra khối dự đoán cuối cùng.

Fig.28 là hình vẽ minh họa một phương pháp khác để chỉ áp dụng trọng số vào vùng cục bộ của khối dự đoán.

Phương pháp được thể hiện trên Fig.28 giống như phương pháp được thể hiện trên Fig.27 ngoại trừ việc vùng tổng có trọng số là vùng phía dưới bên phải của khối dự đoán.

Ngoài ra, các trọng số được áp dụng cho điểm ảnh dự đoán của khối dự đoán A và khối dự đoán B trên Fig.27 và Fig.28 là $W1$ và $W2$ và tổng của các trọng số này bằng 1.

Trong phương pháp tính tổng có trọng số, phương pháp tính tổng có trọng số thiết lập trước và thông tin trọng số có thể được sử dụng theo các loại thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ. Ngoài ra, khi ba hoặc nhiều hơn ba khối dự đoán được tính tổng có trọng số, thì mỗi khối dự đoán không được tính tổng có trọng số ngay, mà cũng có thể có phương pháp tính thông tin dự đoán tổng có trọng số chính và thông tin dự đoán phụ thứ nhất đầu tiên và sau đó lần lượt tính tổng có trọng số hai khối dự đoán, tức là, thông tin dự đoán phụ thứ hai và thông tin dự đoán phụ thứ ba, với khối dự đoán thu được.

(Phương án 2)

Theo phương án này, phương pháp tạo ra khối dự đoán tổng có trọng số bằng cách sử dụng thông tin dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh và thông tin dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh bổ sung sẽ được mô tả.

Trước phần mô tả chi tiết về phương pháp tạo ra khối dự đoán tổng có trọng số, thì các chế độ dự đoán để tạo ra thông tin dự đoán cần cho phương án này sẽ được mô tả chi tiết. Chế độ DIMD có nghĩa là phương pháp tạo ra khối dự đoán bằng cách tạo ra một cách đồng đều chế độ dự đoán nội ảnh mà không mã hóa/giải mã thông tin dự đoán nội ảnh trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh.

Fig.22 là hình vẽ minh họa công nghệ so khớp khuôn mẫu bằng cách sử dụng vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời trong chế độ dự đoán nội ảnh.

Trên Fig.22, vùng khuôn mẫu được xác định ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời. Kích thước của vùng khuôn mẫu có thể được xác định một cách đa dạng. Sau đó, vùng tham chiếu của vùng khuôn mẫu được xác định quanh vùng khuôn mẫu. Vùng khuôn mẫu này được dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng các điểm ảnh được tái dựng của vùng tham chiếu này và chênh lệch giữa giá trị dự đoán và giá trị tái dựng của vùng khuôn mẫu, tức là, số lượng sai số dự đoán, được xác định là giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu. Các phương pháp khác nhau chẳng hạn như SAD, SATD và SSD có thể được sử dụng làm phương pháp tính số lượng sai số dự đoán.

Fig.23 là hình vẽ minh họa chế độ tuyến tính (LM) cho khối chroma.

Khối dự đoán sử dụng chế độ LM trong khối chroma có thể được tạo ra bằng cách dựa trên phương trình 6.

Phương trình 6

$$pred_c(i, j) = \alpha \cdot rec'_L(i, j) + \beta$$

trong đó, $pred_c(i, j)$ chỉ điểm ảnh dự đoán cho từng vị trí (i, j) của khối chroma, và $rec'_L(i, j)$ chỉ điểm ảnh đã tái dựng được giảm số lượng mẫu thu được bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của khối luma. α và β là các tham số hồi quy tuyến tính để giảm thiểu tối đa chênh lệch giữa điểm ảnh được tái dựng của vùng khuôn mẫu quanh khối luma và điểm ảnh được tái dựng của vùng khuôn mẫu quanh khối chroma bằng cách sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính. Các tham số hồi quy tuyến tính α

và β có thể được suy ra bằng cách dựa trên phương trình 7.

Phương trình 7

$$\alpha = \frac{N \cdot \sum(L(n) \cdot C(n)) - \sum L(n) \cdot \sum C(n)}{N \cdot \sum(L(n) \cdot L(n)) - \sum L(n) \cdot \sum L(n)}$$

$$\beta = \frac{\sum C(n) - \alpha \cdot \sum L(n)}{N}$$

trong đó, $L(n)$ chỉ điểm ảnh được tái dựng của vùng khuôn mẫu quanh khối luma được giảm số lượng mẫu, và $C(n)$ chỉ điểm ảnh được tái dựng của vùng khuôn mẫu quanh khối chroma. Chế độ để tạo ra khối dự đoán của khối chroma thông qua phương pháp này là chế độ LM. Vùng khuôn mẫu quanh khối luma và vùng khuôn mẫu quanh khối chroma có thể được xác định như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 2301.

Trong chế độ dự đoán nội ảnh, thông tin dự đoán chính của khối luma có thể được tạo ra bằng cách sử dụng tổng cộng bốn chế độ dự đoán gồm DIMD gồm chế độ DC, chế độ phẳng, chế độ có góc (sau đây được đề cập đến là “chế độ nội ảnh thông thường”), và, trong khối chroma, thông tin dự đoán chính có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chế độ LM. Ngoài các chế độ này, thì chế độ dự đoán liên ảnh bổ sung để tạo ra thông tin dự đoán chính có thể được sử dụng. Phương pháp suy ra thông tin dự đoán phụ bổ sung có thể được đa dạng hóa.

Khi thông tin dự đoán chính của khối luma là trong chế độ dự đoán nội ảnh được tạo ra dưới dạng chế độ nội ảnh thông thường, thì trong phương pháp 4-a, chế độ dự đoán nội ảnh còn lại ngoại trừ chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với thông tin dự đoán chính có thể được xác định là thông tin dự đoán phụ. Tại thời điểm này, chế độ dự đoán mà là một ứng viên trong danh mục ứng viên MPM có thể được lựa chọn để làm chế độ dự đoán nội ảnh mà là thông tin dự đoán phụ. Trong trường hợp này, thông tin chỉ số ứng viên có thể được truyền và chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thứ tự ưu tiên cao nhất có thể được cố định và được sử dụng làm thông tin dự đoán phụ. Trong phương pháp 4-b, ngoại trừ chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với thông tin dự đoán chính, chế độ dự đoán nội ảnh được xác định là chế độ DIMD có thể được sử dụng làm thông tin dự đoán phụ.

Khi thông tin dự đoán chính của khối luma là trong chế độ dự đoán nội ảnh được tạo ra dưới dạng chế độ DIMD, thì trong phương pháp 5-a, ngoại trừ thông tin dự đoán

nội ảnh tương ứng với thông tin dự đoán chính, một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh trong danh mục ứng viên MPM có thể được xác định là thông tin dự đoán phụ. Tại thời điểm này, thông tin chế độ ứng viên MPM có thể được truyền, và chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thứ tự ưu tiên cao nhất có thể được cố định và được sử dụng làm thông tin dự đoán phụ. Trong phương pháp 5-b, một chế độ dự đoán nội ảnh khác được suy ra làm chế độ DIMD được sử dụng làm thông tin dự đoán phụ. Tại thời điểm này, chế độ dự đoán nội ảnh mà là thông tin dự đoán phụ có thể được suy ra bằng cách chỉ sử dụng một phần hoặc toàn bộ khuôn mẫu khi thực hiện chế độ DIMD.

Khi thông tin dự đoán chính của khối chroma là trong chế độ dự đoán nội ảnh được tạo ra dưới dạng chế độ LM, thì đối với phương pháp 6-a, tham chiếu đến số chỉ dẫn 2303 trên Fig.23. Trong chế độ LM, chỉ một tập tham số hồi quy tuyến tính có thể được suy ra từ vùng khuôn mẫu nằm trong vùng được tái dựng của khối luma và khối chroma và khối dự đoán của khối chroma có thể được tạo ra nhờ phương trình 6 bằng cách sử dụng các tham số hồi quy tuyến tính cho từng tập hoặc hai hoặc nhiều hơn hai tập tham số hồi quy tuyến tính được sử dụng và các khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phương trình 6 và sau đó được tính tổng có trọng số. Số chỉ dẫn 2302 là một ví dụ về quy trình suy ra hai tập tham số hồi quy tuyến tính α và β trong chế độ LM. Các điểm ảnh được tái dựng của vùng khuôn mẫu quanh khối luma được phân chia dựa trên ngưỡng tùy ý và các tham số hồi quy tuyến tính được suy ra bằng cách sử dụng các điểm ảnh tương ứng với vị trí giống như các điểm ảnh được tái dựng luma của vùng A đã phân chia dựa trên ngưỡng này và các điểm ảnh được tái dựng của vùng khuôn mẫu quanh khối luma có trong vùng A ở vùng khuôn mẫu quanh khối chroma. Tham số hồi quy tuyến tính của vùng B được suy ra bằng cách sử dụng cùng một phương pháp. Các khối dự đoán có thể được tạo ra bằng phương trình 6 bằng cách sử dụng hai tập tham số hồi quy tuyến tính suy ra được và được tính tổng có trọng số, từ đó tạo ra khối dự đoán cuối cùng.

Trong phương pháp được mô tả ở trên, thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ nên khác nhau. Ngoài ra, hai hoặc nhiều hơn hai thông tin dự đoán phụ có thể được sử dụng thay vì một thông tin dự đoán phụ. Thông tin về trọng số áp dụng cho từng khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ có thể được xác định bằng cách truyền thông tin tập bất kỳ của tập trọng số của thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ được thiết lập trước. Trọng số

này có thể là số âm và tổng của các trọng số đưa ra cho từng khối dự đoán bằng 1.

Phần mô tả về các hình vẽ từ Fig.24 đến Fig.28 giống như phần mô tả ở trên và thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ xác định được, phương pháp tính tổng có trọng số, thông tin trọng số, v.v. có thể được xác định và được truyền dưới dạng thông tin dự đoán tổng có trọng số, nhưng một số thông tin có thể được thiết lập trước và được sử dụng trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh.

Phương pháp tính tổng có trọng số thiết lập trước và thông tin trọng số có thể được sử dụng để làm phương pháp tính tổng có trọng số theo các loại thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ cần được tính tổng có trọng số. Ngoài ra, khi ba hoặc nhiều hơn ba khối dự đoán được tính tổng có trọng số, thay vì tính tổng có trọng số các khối dự đoán ngay, thì có thể có phương pháp tính thông tin dự đoán tổng có trọng số chính và thông tin dự đoán phụ thứ nhất trước và sau đó lần lượt tính thông tin dự đoán tổng có trọng số phụ thứ hai và thông tin dự đoán phụ thứ ba với khối dự đoán thu được.

(Phương án 3)

Theo phương án này, phương pháp tạo ra khối dự đoán được tính tổng có trọng số bằng cách sử dụng thông tin dự đoán của chế độ dự đoán liên ảnh và thông tin dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh bổ sung hoặc thông tin dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh và thông tin dự đoán liên ảnh bổ sung sẽ được mô tả.

Khi thông tin dự đoán chính là trong chế độ dự đoán nội ảnh được tạo ra dưới dạng chế độ nội ảnh thông thường hoặc chế độ DIMD, thì chế độ dự đoán tối ưu có thể được lựa chọn dưới dạng thông tin dự đoán phụ từ trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP và chế độ DMVD và sau đó thông tin chuyển động của chế độ này có thể được xác định làm thông tin dự đoán phụ. Thông tin chuyển động của thông tin dự đoán phụ có thể được truyền bằng cách sử dụng phương pháp giống như chế độ dự đoán chính, chỉ một số thông tin chuyển động có thể được truyền hoặc thông tin dự đoán phụ có thể được xác định bằng cách chỉ sử dụng thông tin dự đoán thiết lập trước trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh mà không truyền.

Khi thông tin dự đoán chính là thông tin chuyển động được tạo ra trong chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP hoặc chế độ DMVD, thì chế độ dự đoán nội ảnh được xác định là chế độ nội ảnh thông thường hoặc chế độ DIMD có thể được xác định là thông tin dự đoán phụ. Ví dụ, trong trường hợp chế độ hợp nhất, thì thông tin dự đoán

chính có thể là chỉ số hợp nhất. Dưới dạng thông tin chế độ dự đoán nội ảnh mà là thông tin dự đoán phụ, thì chỉ một số chế độ dự đoán nội ảnh có thể được xác định bằng cách làm giảm số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh. Một số chế độ dự đoán nội ảnh có thể có nghĩa là chỉ một số trong tất cả các chế độ dự đoán nội ảnh khả dụng. Ví dụ, một số chế độ dự đoán nội ảnh có thể có nghĩa là chế độ không có góc. Theo một cách khác, chỉ một chế độ dự đoán nội ảnh cố định có thể được sử dụng làm chế độ mặc định. Ví dụ, chế độ mặc định có thể là chế độ phẳng.

Hai hoặc nhiều hơn hai thông tin dự đoán phụ có thể được sử dụng thay vì một thông tin dự đoán phụ. Thông tin về trọng số áp dụng cho từng khối dự đoán tạo ra được bằng cách sử dụng thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ có thể được xác định bằng cách truyền thông tin tập bất kỳ của tập trọng số của thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ được thiết lập trước. Trọng số này có thể là số âm và tổng của các trọng số đưa ra cho từng khối dự đoán bằng 1.

Theo một cách khác, trọng số này có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán của các khối lân cận của khối hiện thời. Ví dụ, các khối lân cận này có thể là khối lân cận bên trên và khối lân cận bên trái. Ví dụ, các khối lân cận bên trên này có thể được đặt nằm ở phía ngoài cùng bên phải trong số các khối bên trên của khối hiện thời. Ví dụ, khi tọa độ phía trên bên trái của khối hiện thời có kích thước của $W \times H$ là $(0, 0)$, thì các khối lân cận bên trên bao gồm điểm ảnh có tọa độ $(-1, H-1)$. Ví dụ, các khối lân cận bên trái có thể được đặt nằm ở phía ngoài cùng bên dưới của các khối bên trái của khối hiện thời. Ví dụ, khi tọa độ phía trên bên trái của khối hiện thời có kích thước của $W \times H$ là $(0, 0)$, thì các khối lân cận bên trái có thể bao gồm điểm ảnh có tọa độ $(W-1, -1)$. Ví dụ, trọng số có thể được xác định dựa trên số lượng của các khối được dự đoán nội ảnh và các khối được dự đoán liên ảnh trong số các khối lân cận. Ví dụ, khi có nhiều khối được dự đoán nội ảnh trong các khối lân cận, thì trọng số lớn hơn có thể được đưa ra cho khối dự đoán nội ảnh của khối hiện thời so với khối dự đoán liên ảnh. Ví dụ, khi tất cả các khối lân cận trên cùng và các khối lân cận bên trái được dự đoán nội ảnh, thì các trọng số bằng $0,75:0,25$ có thể được đưa ra cho khối dự đoán nội ảnh và khối dự đoán liên ảnh của khối hiện thời. Ngược lại, khi tất cả các khối lân cận trên cùng và các khối lân cận bên trái được dự đoán liên ảnh, thì các trọng số bằng $0,25:0,75$ có thể được đưa ra cho khối dự đoán nội ảnh và khối dự đoán liên ảnh của khối hiện thời. Khi khối lân cận trên cùng và khối lân cận bên trái được dự đoán liên ảnh và được dự đoán nội ảnh, thì các

trọng số bằng 0,5:0,5 có thể được đưa ra cho khối dự đoán nội ảnh và khối dự đoán liên ảnh của khối hiện thời.

Phần mô tả về các hình vẽ từ Fig.24 đến Fig.28 giống như phần mô tả ở trên và thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ xác định được, phương pháp tính tổng có trọng số, thông tin trọng số, v.v. có thể được xác định và được truyền dưới dạng thông tin dự đoán tổng có trọng số, nhưng một số thông tin có thể được thiết lập trước và được sử dụng trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh.

Phương pháp tính tổng có trọng số thiết lập trước và thông tin trọng số có thể được sử dụng để làm phương pháp tính tổng có trọng số theo các loại thông tin dự đoán chính và thông tin dự đoán phụ cần được tính tổng có trọng số. Ngoài ra, khi ba hoặc nhiều hơn ba khối dự đoán được tính tổng có trọng số, thay vì tính tổng có trọng số các khối dự đoán ngay, thì có thể có phương pháp tính thông tin dự đoán tổng có trọng số chính và thông tin dự đoán phụ thứ nhất trước và sau đó lần lượt tính thông tin dự đoán tổng có trọng số phụ thứ hai và thông tin dự đoán phụ thứ ba với khối dự đoán thu được.

Trên Fig.25 và Fig.26, khi một trong số chế độ dự đoán chính hoặc chế độ dự đoán phụ là chế độ dự đoán nội ảnh có góc, thì thông tin trọng số có thể được thiết lập trước theo hướng chế độ có góc. Ví dụ, chế độ hướng nằm ngang và thông tin chuyển động được tính tổng có trọng số, phương pháp tính tổng có trọng số trên Fig.25 được sử dụng, trọng số cao được đưa ra theo thứ tự là W1, W2, W3 và W4 trong khối dự đoán tương ứng với chế độ có góc và trọng số cao được đưa ra theo thứ tự là W4, W3, W2 và W1 trong khối dự đoán tạo ra làm thông tin chuyển động. Trong trường hợp chế độ hướng thẳng đứng, thì phương pháp tính tổng có trọng số trên Fig.26 được sử dụng và phần mô tả còn lại là giống như ví dụ được mô tả ở trên.

Fig.29 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa hình ảnh.

Dựa trên Fig.29, thiết bị mã hóa hình ảnh mã hóa hình ảnh và có thể bao gồm bộ phân vùng khối 2901, bộ dự đoán 2902, bộ biến đổi 2903, bộ lượng tử hóa 2904, bộ mã hóa entropy 2905, bộ giải lượng tử hóa 2906, bộ biến đổi ngược 2907, bộ cộng 2908, bộ lọc trong vòng lặp 2909, bộ nhớ 2910 và bộ trừ 2911.

Các thành phần được thể hiện trên Fig.29 độc lập được thể hiện để trình bày các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa hình ảnh, mà không có nghĩa là các thành phần này được tạo cấu hình trong thành phần phần cứng tách biệt hoặc một

thành phần phần mềm đơn lẻ. Tức là, các thành phần này được liệt kê và được bao gồm để thuận tiện cho việc mô tả và ít nhất hai thành phần được kết hợp thành một thành phần và một thành phần có thể được phân chia thành nhiều thành phần. Các phương án trong đó các thành phần được kết hợp và các phương án trong đó thành phần được phân chia cũng nằm trong phạm vi của sáng chế mà không vượt ra khỏi bản chất của sáng chế.

Ngoài ra, một số thành phần không phải là thành phần thiết yếu nhằm thực hiện các chức năng thiết yếu trong sáng chế, mà là các thành phần tùy ý để cải thiện chức năng. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chỉ bao gồm các thành phần cần để thực hiện bản chất của sáng chế ngoại trừ các thành phần được sử dụng cho đặc tính thiết yếu, và kết cấu chỉ bao gồm các thành phần thiết yếu ngoại trừ các thành phần tùy ý được sử dụng cho đặc tính cải thiện cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Bộ phân vùng khối 2901 có thể phân vùng hình ảnh đầu vào thành ít nhất một khối. Tại thời điểm này, hình ảnh đầu vào này có thể có nhiều hình dạng và kích thước đa dạng, chẳng hạn như ảnh, lát cắt, tấm, bánh hoặc phân đoạn. Khối này có thể có nghĩa là đơn vị tạo mã (coding unit-CU), đơn vị dự đoán (prediction unit-PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit-TU). Bước phân vùng có thể được thực hiện dựa trên ít nhất một cây tứ phân, cây nhị phân và cây tam phân.

Cây tứ phân có nghĩa là phân vùng một cách chính xác khối tạo mã hiện thời thành bốn. Cây nhị phân có nghĩa là phân vùng một cách chính xác khối tạo mã thành hai theo hướng nằm ngang hoặc hướng thẳng đứng. Cây tam phân có nghĩa là phương pháp phân vùng khối trên thành ba khối dưới. Ví dụ, ba khối dưới này có thể thu được bằng cách phân vùng chiều rộng hoặc chiều cao của khối trên với tỷ lệ là 1:2:1. Thông qua phương pháp phân vùng cây nhị phân được mô tả ở trên, thì khối này có thể không những là có dạng hình vuông mà còn có thể có dạng không phải hình vuông. Ngoài ra, cũng có thể có phương pháp phân vùng cân nhắc nhiều phương pháp phân vùng khác nhau.

Bộ phân vùng khối 2901 có thể phân vùng khối cần được mã hóa có kích thước lớn nhất (sau đây được đề cập đến là khối tạo mã lớn nhất) và khối cần được mã hóa có kích thước nhỏ nhất (sau đây được đề cập đến là khối tạo mã nhỏ nhất).

Bộ dự đoán 2902 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh lân

cận của khối đang cần được dự đoán (sau đây được đề cập đến là khối dự đoán) trong khối ban đầu hiện thời hoặc các điểm ảnh trong ảnh tham chiếu đã được mã hóa/giải mã.

Một hoặc nhiều khối dự đoán có thể được tạo ra trong khối tạo mã làm khối dự đoán. Khi có một khối dự đoán trong khối tạo mã, thì khối dự đoán này có cùng hình ảnh như khối tạo mã.

Có phương pháp dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh để làm công nghệ dự đoán tín hiệu video.

Phương pháp dự đoán nội ảnh đề cập đến phương pháp tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh lân cận của khối hiện thời.

Phương pháp dự đoán liên ảnh đề cập đến phương pháp tạo ra khối dự đoán bằng cách tinh chỉnh khối tương tự nhất với khối hiện thời từ ảnh tham chiếu đã được mã hóa/giải mã.

Trong khi đó, bộ dự đoán 2902 có thể xác định chế độ dự đoán tối ưu của khối dự đoán bằng cách thực hiện các phương pháp khác nhau chẳng hạn như tối ưu hóa tỷ lệ biến dạng (RDO) đối với khối dự đoán bằng cách trừ khối dự đoán cho khối ban đầu sau khi tạo ra khối dự đoán này. Công thức tính chi phí RDO được thể hiện trong phương trình 8.

Phương trình 8

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

trong đó, D, R và J lần lượt chỉ sự giảm giá trị do lượng tử hóa, tốc độ của dòng nén và chi phí RD, Φ chỉ chế độ mã hóa, và λ là nhân tử Lagrangian, mà được sử dụng làm hệ số hiệu chỉnh tỷ lệ để so khớp các đơn vị giữa lượng sai số và lượng bit. Trong quy trình mã hóa, để lựa chọn chế độ mã hóa tối ưu, thì J khi chế độ tương ứng được áp dụng, tức là, giá trị chi phí RD, cần nhỏ hơn so với khi một chế độ khác được áp dụng, và phương trình để thu được giá trị chi phí RD có thể được tính có xét đến cả tốc độ bit và sai số.

Fig.30 là hình vẽ minh họa lưu đồ trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Khi quy trình dự đoán nội ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng (3001), thì chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu có thể được

xác định cho từng chế độ dự đoán bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD (3002), từ đó tạo ra khối dự đoán.

Khi quy trình dự đoán liên ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng (3003), thì giá trị chi phí RD được tính đối với chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP.

Trong bộ tìm kiếm ứng viên hợp nhất 3004, tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất có thể được tạo cấu hình. Ngoài ra, thông tin chuyển động tối ưu của tập thông tin chuyển động ứng viên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD (3005).

Trong bộ tìm kiếm ứng viên AMVP 3006, tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP có thể được tạo cấu hình. Ngoài ra, quy trình ước tính chuyển động được thực hiện bằng cách sử dụng tập thông tin chuyển động ứng viên (3007), và thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định.

Khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách tiến hành bù chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định trong từng chế độ (3008).

Quy trình dự đoán liên ảnh có thể gồm có ba chế độ (chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP). Thông tin chuyển động (thông tin hướng dự đoán, thông tin ảnh tham chiếu và vector chuyển động) có thể được mã hóa theo từng chế độ dự đoán.

Chế độ bỏ qua có thể xác định thông tin dự đoán tối ưu bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của vùng đã được tái dựng. Trong chế độ bỏ qua, nhóm ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình ở vùng được tái dựng và ứng viên có giá trị chi phí RD nhỏ nhất của nhóm ứng viên có thể được sử dụng làm thông tin dự đoán để tạo ra khối dự đoán. Ở đây, phương pháp tạo cấu hình nhóm ứng viên thông tin chuyển động là giống như phương pháp tạo cấu hình nhóm ứng viên thông tin chuyển động của chế độ hợp nhất mà sẽ được mô tả dưới đây và vì thế sẽ được lược bỏ trong phần mô tả này.

Chế độ hợp nhất giống 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 đã được tái dựng. Tuy nhiên, trong chế độ bỏ qua, thông tin chuyển động mà khiến cho sai số dự đoán trở thành bằng 0 được tìm kiếm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động, trong khi đó, trong chế

độ hợp nhất, thông tin chuyển động trong đó sai số dự đoán không bằng 0 được tìm kiếm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động. Tương tự như chế độ bỏ qua, nhóm ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình ở vùng được tái dựng và ứng viên có giá trị chi phí RD nhỏ nhất của nhóm ứng viên có thể được sử dụng làm thông tin dự đoán, từ đó tạo ra khối dự đoán.

Fig.31 là hình vẽ thể hiện phương pháp tạo ra nhóm ứng viên thông tin chuyển động của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất. Số lượng nhóm ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất có thể được xác định một cách đồng đều trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, và thông tin về số lượng có thể được truyền từ trước trong tiêu đề bên trên của thiết bị mã hóa hình ảnh (tiêu đề bên trên có nghĩa là các tham số được truyền ở đầu trên của đầu tham số video, đầu tham số chuỗi, đầu tham số ảnh, v.v.).

Dựa trên Fig.31, ở bước S3101, bốn ứng viên có thể được lựa chọn từ năm khối ứng viên theo không gian quanh khối hiện thời trong cùng một ảnh. Fig.33 là hình vẽ thể hiện các vị trí của các ứng viên theo không gian. Trong khi đó, các vị trí của các ứng viên theo không gian này có thể được thay đổi sang khối bất kỳ ở vùng được tái dựng. Các ứng viên theo không gian này có thể được xem xét theo thứ tự là A1, A2, A3, A4 và A5 và thông tin chuyển động của khối ứng viên theo không gian mà khả dụng đầu tiên có thể được xác định là ứng viên theo không gian. Ở đây, khi có sự trùng lặp thông tin chuyển động, thì chỉ thông tin chuyển động của ứng viên có độ ưu tiên cao mới có thể được xem xét.

Ở bước S3102, một ứng viên có thể được lựa chọn từ giữa hai khối ứng viên theo thời gian. Fig.33 thể hiện các vị trí của các ứng viên theo thời gian. Các vị trí của các ứng viên có thể được xác định dựa trên khối ở cùng vị trí như vị trí khối hiện thời của ảnh hiện thời trong ảnh đồng vị. Ở đây, ảnh đồng vị có thể được thiết lập trong các điều kiện giống nhau trong ảnh được tái dựng trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh. Các ứng viên theo thời gian có thể được xem xét theo thứ tự là khối B1 và khối B2 và thông tin chuyển động của khối ứng viên mà khả dụng đầu tiên có thể được xác định làm ứng viên theo thời gian.

Đối với phương pháp xác định thông tin chuyển động của ứng viên theo thời gian, thì tham khảo Fig.34.

Dựa trên Fig.34, thông tin chuyển động của khối ứng viên B1 và khối ứng viên

B2 trong ảnh đồng vị chỉ báo khối dự đoán trong ảnh tham chiếu B. (Tuy nhiên, các ảnh ưu tiên của khối ứng viên có thể là khác nhau. Trong phần mô tả này, để tiện lợi, ảnh này được đề cập đến là ảnh tham chiếu B) vectơ chuyển động được suy ra bằng cách chia tỷ lệ vectơ chuyển động của khối ứng viên theo tỷ lệ của khoảng cách giữa ảnh đồng vị và ảnh tham chiếu B và khoảng cách giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu A có thể được xác định là vectơ chuyển động của thông tin chuyển động ứng viên theo thời gian. Phương trình 9 thể hiện phương trình chia tỷ lệ.

Phương trình 9

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

trong đó, MV chỉ vectơ chuyển động của thông tin chuyển động khối ứng viên theo thời gian, MV_{scale} chỉ vectơ chuyển động được chia tỷ lệ, TB chỉ khoảng cách theo thời gian giữa ảnh đồng vị và ảnh tham chiếu B, và TD chỉ khoảng cách theo thời gian giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu A. Ngoài ra, ảnh tham chiếu A và ảnh tham chiếu B có thể là cùng một ảnh tham chiếu. Vectơ chuyển động được chia tỷ lệ có thể được xác định là vectơ chuyển động của ứng viên theo thời gian và thông tin ảnh tham chiếu của thông tin chuyển động ứng viên theo thời gian có thể được xác định là ảnh tham chiếu của ảnh hiện thời, từ đó suy ra thông tin chuyển động của ứng viên theo thời gian.

Trong khi đó, chỉ khi khối ứng viên theo không gian và khối ứng viên theo thời gian được mã hóa trong chế độ dự đoán liên ảnh trong các bước từ S3101 và S3102, thì thông tin chuyển động mới có thể được bao gồm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động.

Bước S3103 được thực hiện chỉ khi số lượng lớn nhất của nhóm ứng viên thông tin chuyển động không được đáp ứng trong các bước từ S3101 và S3102, và là bước cộng thêm nhóm ứng viên thông tin chuyển động hai hướng mới bằng cách kết hợp các ứng viên thông tin chuyển động được suy ra ở bước trước đó. Ứng viên thông tin chuyển động hai hướng này thu được bằng cách kết hợp thông tin chuyển động được suy ra trước đó theo hướng quá khứ hoặc hướng tương lai suy ra được dưới dạng ứng viên mới.

Bảng trên Fig.35 thể hiện các thứ tự ưu tiên của các tổ hợp ứng viên thông tin chuyển động hai hướng. Ngoài các tổ hợp trong Bảng trên Fig.35, cũng có thể có các tổ

hợp bổ sung và bảng này chỉ là một ví dụ. Khi số lượng nhóm ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất không được đáp ứng ngay cả khi sử dụng ứng viên thông tin chuyển động hai hướng, thì bước S3104 có thể được thực hiện Ở bước S3104, vector chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động có thể được cố định và ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán có thể được thay đổi, từ đó đáp ứng số lượng nhóm ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất.

Trong chế độ AMVP, thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định thông qua quy trình ước tính chuyển động cho từng ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một hướng chỉ sử dụng một trong số hướng quá khứ/hướng tương lai và hai hướng mà sử dụng cả hướng quá khứ và hướng tương lai. Quy trình bù chuyển động có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua quy trình ước tính chuyển động, từ đó tạo ra khối dự đoán. Ở đây, nhóm ứng viên thông tin chuyển động để ước tính chuyển động có thể được suy ra cho từng ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán. Nhóm ứng viên thông tin chuyển động có thể được sử dụng làm điểm bắt đầu của quy trình ước tính chuyển động.

Fig.32 là lưu đồ minh họa phương pháp suy ra nhóm ứng viên thông tin chuyển động để ước tính chuyển động cho chế độ AMVP. Ở đây, số lượng nhóm ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất có thể được xác định một cách đồng đều trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, và thông tin về số lượng có thể được truyền từ trước trong tiêu đề bên trên của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Dựa trên Fig.32, ở bước S3201, không giống như phần mô tả về bước S3101 trên Fig.31, số lượng (hai) các ứng viên theo không gian suy ra được có thể là khác nhau và thứ tự lựa chọn ưu tiên của ứng viên theo không gian cũng có thể khác nhau. Phần mô tả về bước S3201 giống như phần mô tả về bước S3101 và vì thế phần mô tả lặp lại sẽ được lược bỏ.

Bước S3202 giống như bước S3102 và vì thế phần mô tả lặp lại sẽ được lược bỏ.

Ở bước S3203, khi có sự trùng lặp thông tin chuyển động trong các ứng viên suy ra được tính cho đến hiện tại, thì thông tin này có thể được loại bỏ.

Bước S3204 giống như bước S3104 và vì thế phần mô tả lặp lại sẽ được lược bỏ.

Ứng viên thông tin chuyển động có giá trị chi phí RD nhỏ nhất có thể được lựa

chọn làm ứng viên thông tin chuyển động tối ưu từ trong số các ứng viên thông tin chuyển động suy ra được và thông tin chuyển động tối ưu của chế độ AMVP có thể thu được thông qua quy trình ước tính chuyển động dựa trên thông tin chuyển động.

Trong khi đó, trong phần mô tả về bước S3201 và bước S3202, chỉ khi khối ứng viên theo không gian và khối ứng viên theo thời gian được mã hóa trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động suy ra được bằng cách sử dụng thông tin chuyển động mới có thể được bao gồm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động.

Bộ biến đổi 2903 biến đổi khối dư, mà là chênh lệch giữa khối ban đầu và khối dự đoán, để tạo ra khối biến đổi. Khối biến đổi là khối nhỏ nhất được sử dụng cho quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Bộ biến đổi 2903 này biến đổi tín hiệu dư thành miền tần số để tạo ra khối biến đổi có hệ số biến đổi. Ở đây, dưới dạng phương pháp biến đổi tín hiệu dư thành miền tần số, thì các phương pháp biến đổi khác nhau chẳng hạn như DCT (phương pháp biến đổi cosin rời rạc), DST (phương pháp biến đổi sin rời rạc) hoặc KLT (biến đổi Karhunen Loeve) có thể được sử dụng và, bằng cách sử dụng phương pháp này, thì tín hiệu dư có thể được biến đổi thành miền tần số, từ đó tạo ra hệ số biến đổi. Để sử dụng một cách thuận tiện phương pháp biến đổi, thì phép toán ma trận được thực hiện bằng cách sử dụng vector cơ sở và phương pháp biến đổi có thể được kết hợp một cách đa dạng và được sử dụng khi phép toán ma trận tùy thuộc vào việc trong đó chế độ dự đoán khối dự đoán được mã hóa. Ví dụ, khi dự đoán nội ảnh, theo chế độ dự đoán, phương pháp biến đổi cosin rời rạc có thể được sử dụng theo hướng nằm ngang và phương pháp biến đổi sin rời rạc có thể được sử dụng theo hướng thẳng đứng.

Bộ lượng tử hóa 2904 lượng tử hóa khối biến đổi để tạo ra khối biến đổi được lượng tử hóa. Tức là, bộ lượng tử hóa 2904 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi của khối biến đổi được tạo ra bởi bộ biến đổi 2903 để tạo ra khối biến đổi được lượng tử hóa có hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Phương pháp lượng tử hóa ngưỡng đồng dạng vùng chết (DZUTQ) hoặc ma trận trọng số lượng tử hóa có thể được sử dụng hoặc các phương pháp lượng tử hóa khác nhau mà thu được bằng cách cải thiện chúng có thể được sử dụng để làm phương pháp lượng tử hóa.

Trong khi đó, mặc dù thiết bị mã hóa hình ảnh bao gồm bộ biến đổi 2903 và bộ lượng tử hóa 2904 trong phần mô tả trên đây, nhưng bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa có thể tùy ý được bao gồm trong thiết bị mã hóa hình ảnh. Tức là, thiết bị mã hóa hình ảnh

có thể biến đổi khối dư để tạo ra khối biến đổi nhưng có thể không thực hiện quy trình lượng tử hóa, chỉ thực hiện quy trình lượng tử hóa mà không biến đổi khối dư thành hệ số tần suất, hoặc có thể không thực hiện cả quy trình biến đổi và quy trình lượng tử hóa. Trong thiết bị mã hóa hình ảnh, mặc dù một số hoặc cả hai quy trình của bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa đều có thể không được thực hiện, khối nhập vào bộ mã hóa entropy thường được đề cập đến là “khối biến đổi được lượng tử hóa”.

Bộ mã hóa entropy 2905 mã hóa khối biến đổi được lượng tử hóa và kết xuất ra dòng bit. Tức là, bộ mã hóa entropy 2905 có thể mã hóa các hệ số của khối biến đổi được lượng tử hóa kết xuất từ bộ lượng tử hóa 2904 bằng cách sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau chẳng hạn như mã hóa entropy, và tạo ra và kết xuất dòng bit 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 chế độ dự đoán nội ảnh hoặc thông tin chuyển động được xác định trong bộ dự đoán), hệ số lượng tử hóa, v.v.) cần để mã hóa khối.

Bộ giải lượng tử hóa 2906 thực hiện đảo ngược phương pháp lượng tử hóa được sử dụng khi giải lượng tử hóa đối với khối biến đổi được lượng tử hóa để tái dựng khối biến đổi được giải lượng tử hóa này.

Bộ biến đổi ngược 2907 biến đổi ngược khối biến đổi được giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được sử dụng khi biến đổi để tái dựng khối dư, và tiến hành biến đổi ngược bằng cách thực hiện đảo ngược phương pháp biến đổi được sử dụng trong bộ biến đổi.

Trong khi đó, trong phân mô tả trên đây, bộ giải lượng tử hóa và bộ biến đổi ngược có thể tiến hành giải lượng tử hóa và biến đổi ngược bằng cách sử dụng đảo ngược phương pháp lượng tử hóa và phương pháp biến đổi được sử dụng trong bộ lượng tử hóa và bộ biến đổi. Ngoài ra, khi chỉ có quy trình lượng tử hóa được thực hiện và quy trình biến đổi không được thực hiện trong bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa, thì chỉ có quy trình giải lượng tử hóa có thể được thực hiện và quy trình biến đổi ngược có thể không được thực hiện. Khi cả quy trình biến đổi và quy trình lượng tử hóa đều không được thực hiện, thì bộ giải lượng tử hóa và bộ biến đổi ngược có thể không thực hiện quy trình biến đổi ngược và giải lượng tử hóa hoặc có thể được lược bỏ mà không được bao gồm trong thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ cộng 2908 cộng tín hiệu dư được tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán

được tạo ra thông qua dự đoán, từ đó tái dựng khối hiện thời.

Bộ lọc 2909 tiến hành lọc bổ sung, chẳng hạn như lọc giải khối hoặc bù lệch thích ứng mẫu (sample adaptive offset-SAO), đối với toàn bộ ảnh sau khi tất cả các khối trong ảnh hiện thời được tái dựng. Bước lọc giải khối làm giảm hiện tượng biến dạng khối xuất hiện khi hình ảnh được mã hóa trong các đơn vị khối. SAO đề cập đến thao tác giảm thiểu tối đa chênh lệch giữa hình ảnh được tái dựng và hình ảnh ban đầu, bằng cách trừ hoặc cộng một giá trị cụ thể từ hoặc vào điểm ảnh được tái dựng.

Bộ nhớ 2910 có thể lưu trữ khối hiện thời được tái dựng thông qua quy trình lọc bổ sung bằng bộ lọc trong vòng lặp sau khi cộng tín hiệu dư tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán tạo ra thông qua dự đoán, và có thể được sử dụng để dự đoán khối tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo.

Bộ trừ 2911 tạo ra khối dư bằng cách trừ khối dự đoán từ khối ban đầu hiện thời.

Fig.36 là lưu đồ minh họa dòng mã hóa của thông tin mã hóa trong thiết bị mã hóa hình ảnh.

Dựa trên Fig.36, ở bước S3601, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được mã hóa.

Ngoài ra, ở bước S3602, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi chế độ bỏ qua hoạt động ở bước S3602, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua có thể được mã hóa ở bước S3607 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Ngược lại, khi chế độ bỏ qua không hoạt động ở bước S3602, thì chế độ dự đoán được mã hóa ở bước S3603.

Ngoài ra, ở bước S3604, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh hay chế độ dự đoán nội ảnh. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S3604, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh có thể được mã hóa ở bước S3608 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Ngược lại, khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S3604, thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được mã hóa ở bước S3605.

Ngoài ra, ở bước S3606, xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi chế độ hợp nhất hoạt động ở bước S3606, thì thông tin chỉ số ứng viên

hợp nhất cho chế độ hợp nhất có thể được mã hóa ở bước S3607 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Ngược lại, khi chế độ hợp nhất không hoạt động ở bước S3606, thì hướng dự đoán được mã hóa ở bước S3609. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một trong số hướng quá khứ, hướng tương lai hoặc cả hai hướng.

Ngoài ra, ở bước S3610, xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng tương lai hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng tương lai ở bước S3610, thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng quá khứ được mã hóa ở bước S3611. Ngoài ra, thông tin chênh lệch vectơ chuyển động (MVD) theo hướng quá khứ được mã hóa ở bước S3612. Ngoài ra, ở bước S3613, thông tin về bộ dự đoán vectơ chuyển động (MVP) theo hướng quá khứ được mã hóa.

Ngược lại, khi hướng dự đoán là hướng tương lai hoặc cả hai hướng ở bước S3610 hoặc khi bước S3613 được hoàn thành, thì xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng quá khứ hay không ở bước S3614. Ngoài ra, khi hướng dự đoán không phải là hướng quá khứ ở bước S3614, thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng tương lai được mã hóa ở bước S3615. Ngoài ra, ở bước S3616, thông tin MVD theo hướng tương lai được mã hóa. Ở bước S3617, thông tin MVP theo hướng tương lai có thể được mã hóa và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Fig.37 là sơ đồ khối thể hiện một cách sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh.

Dựa trên Fig.37, thiết bị giải mã hình ảnh có thể giải mã hình ảnh và có thể bao gồm bộ lượng tử hóa 3702, bộ biến đổi ngược 3703, bộ dự đoán 3704, bộ cộng 3705, bộ giải lượng tử hóa 3702, bộ biến đổi ngược 3703, bộ dự đoán 3704, bộ cộng 3705, bộ lọc trong vòng lặp 3706 và bộ nhớ 3707.

Các thành phần được thể hiện trên Fig.37 độc lập được thể hiện để trình bày các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa hình ảnh, mà không có nghĩa là các thành phần này được tạo cấu hình trong thành phần phần cứng tách biệt hoặc một thành phần phần mềm đơn lẻ. Tức là, các thành phần này được liệt kê và được bao gồm để thuận tiện cho việc mô tả và ít nhất hai thành phần được kết hợp thành một thành phần và một thành phần có thể được phân chia thành nhiều thành phần. Các phương án trong đó các thành phần được kết hợp và các phương án trong đó thành phần được phân

chia cũng nằm trong phạm vi của sáng chế mà không vượt ra khỏi bản chất của sáng chế.

Ngoài ra, một số thành phần không phải là thành phần thiết yếu nhằm thực hiện các chức năng thiết yếu trong sáng chế, mà là các thành phần tùy ý để cải thiện chức năng. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chỉ bao gồm các thành phần cần để thực hiện bản chất của sáng chế ngoại trừ các thành phần được sử dụng cho đặc tính thiết yếu, và kết cấu chỉ bao gồm các thành phần thiết yếu ngoại trừ các thành phần tùy ý được sử dụng cho đặc tính cải thiện cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Khởi mã hóa trong thiết bị mã hóa hình ảnh có thể được đề cập đến là khởi giải mã hoặc khởi mã hóa trong thiết bị giải mã hình ảnh.

Bộ giải mã entropy 3701 có thể phân tích dòng bit được tiếp nhận từ thiết bị mã hóa hình ảnh để đọc các thông tin khác nhau cần để giải mã khối và hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Bộ giải lượng tử hóa 3702 có thể thực hiện đảo ngược phương pháp lượng tử hóa được sử dụng khi giải lượng tử hóa đối với hệ số lượng tử hóa được giải mã bởi bộ giải mã entropy để tái dựng khối được giải lượng tử hóa có hệ số được giải lượng tử hóa này.

Bộ biến đổi ngược 3703 có thể biến đổi ngược khối biến đổi được giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được sử dụng khi biến đổi để tái dựng khối dư có tín hiệu chênh lệch, và có thể tiến hành biến đổi ngược bằng cách thực hiện đảo ngược sơ đồ biến đổi được sử dụng trong bộ biến đổi.

Bộ dự đoán 3704 tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng thông tin chế độ dự đoán được giải mã bởi bộ giải mã entropy, bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp dự đoán được thực hiện trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ cộng 3705 có thể cộng tín hiệu dư được tái dựng bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán được tạo ra thông qua dự đoán, từ đó tái dựng khối hiện thời.

Bộ lọc 3706 tiến hành lọc bổ sung, chẳng hạn như lọc giải khối hoặc bù lệch thích ứng mẫu (SAO), đối với toàn bộ ảnh sau khi tất cả các khối trong ảnh hiện thời được tái dựng, và chi tiết về chúng là giống như các chi tiết được mô tả trong bộ lọc trong vòng lặp của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ nhớ 3707 có thể lưu trữ khối hiện thời được tái dựng thông qua quy trình lọc

bổ sung bằng bộ lọc trong vòng lặp sau khi cộng tín hiệu dư tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán tạo ra thông qua dự đoán, và có thể được sử dụng để dự đoán khối tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo.

Fig.38 là lưu đồ minh họa dòng trong bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh.

Dựa trên Fig.38, khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu có thể được xác định (3801), và chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện (3802), từ đó tạo ra khối dự đoán.

Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh, thì chế độ dự đoán tối ưu được xác định từ trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP (3803). Ngoài ra, khi quy trình giải mã được thực hiện trong chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất, thì tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất có thể được tạo cấu hình trong bộ tìm kiếm ứng viên hợp nhất 3804. Thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định từ tập thông tin chuyển động ứng viên (3805).

Khi quy trình giải mã được thực hiện trong chế độ AMVP, thì tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP có thể được tạo cấu hình trong bộ tìm kiếm ứng viên AMVP 3806. Thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định từ các ứng viên thông tin chuyển động ứng viên bằng cách sử dụng thông tin MVP được truyền (3807). Sau đó, quy trình bù chuyển động có thể được thực hiện (3808) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định trong từng chế độ, từ đó tạo ra khối dự đoán.

Fig.39 là lưu đồ minh họa dòng giải mã của thông tin tạo mã trong thiết bị giải mã hình ảnh.

Dựa trên Fig.39, ở bước S3901, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được giải mã.

Ngoài ra, ở bước S3902, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi chế độ bỏ qua hoạt động ở bước S3902, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua có thể được giải mã ở bước S3907 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Ngược lại, khi chế độ bỏ qua không hoạt động ở bước S3902, thì chế độ dự đoán được giải mã ở bước S3903.

Ngoài ra, ở bước S3904, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh hay chế độ dự đoán nội ảnh. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S3904, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh có thể được giải mã ở bước S3908 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Ngược lại, khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S3904, thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được giải mã ở bước S3605.

Ngoài ra, ở bước S3906, xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi chế độ hợp nhất hoạt động ở bước S3906, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất có thể được giải mã ở bước S3907 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Ngược lại, khi chế độ hợp nhất không hoạt động ở bước S3906, thì hướng dự đoán được giải mã ở bước S3909. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một trong số hướng quá khứ, hướng tương lai hoặc cả hai hướng.

Ngoài ra, ở bước S3910, xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng tương lai hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng tương lai ở bước S3910, thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng quá khứ được giải mã ở bước S3911. Ngoài ra, thông tin chênh lệch vectơ chuyển động (MVD) theo hướng quá khứ được giải mã ở bước S3912. Ngoài ra, ở bước S3913, thông tin về bộ dự đoán vectơ chuyển động (MVP) theo hướng quá khứ được giải mã.

Trong khi đó, khi hướng dự đoán là hướng tương lai hoặc cả hai hướng ở bước S3910 hoặc khi bước S3913 được hoàn thành, thì xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng quá khứ hay không ở bước S3914. Ngoài ra, khi hướng dự đoán không phải là hướng quá khứ ở bước S3914, thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng tương lai được giải mã ở bước S3915. Ngoài ra, ở bước S3916, thông tin MVD theo hướng tương lai được giải mã. Ở bước S3917, thông tin MVP theo hướng tương lai có thể được giải mã và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Sau đây, các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa trên các hình vẽ.

Phương pháp mã hóa/giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm chế độ suy ra vectơ chuyển động phía bộ giải mã (DMVD) làm chế độ dự đoán

liên ảnh.

Chế độ DMVD có thể có nghĩa là chế độ trong đó thiết bị mã hóa hình ảnh không truyền một số hoặc tất cả các thông tin chuyển động và thiết bị giải mã hình ảnh trực tiếp suy ra một số hoặc tất cả các thông tin chuyển động.

Tức là, chế độ DMVD có thể có nghĩa là chế độ trong đó thiết bị giải mã hình ảnh suy ra thông tin chuyển động. Theo một cách khác, chế độ DMVD có thể có nghĩa là chế độ trong đó thiết bị giải mã hình ảnh hiệu chỉnh thông tin chuyển động ban đầu suy ra được dựa trên thông tin được truyền từ thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.40 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.40, các quy trình từ 4001 đến 4007 có thể là giống như các quy trình từ 3001 đến 3007 trên Fig.30. Tức là, 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 từ 4001 đến 4002 hoặc quy trình bù chuyển động (4010) có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua các quy trình từ 4003 đến 4007, từ đó tạo ra khối dự đoán.

Thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.40 có thể thực hiện phương pháp xác định thông tin chuyển động bằng cách sử dụng chế độ DMVD khi quy trình dự đoán liên ảnh được thực hiện thêm. Để thực hiện đồng đều quy trình ước tính chuyển động trong thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh, thì thông tin chuyển động ban đầu có thể được xác định (4008) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của vùng được tái dựng. Ngoài ra, thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định bằng cách thực hiện ước tính chuyển động (4009) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ban đầu xác định được và khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách tiến hành bù chuyển động (4010) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu xác định được. Ở đây, thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu hoặc thông tin hướng dự đoán.

Fig.41 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án.

Dựa trên Fig.41, các quy trình từ 4101 đến 4107 có thể là giống như các quy trình

từ 3801 đến 3807 trên Fig.38. Khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh được xác định thông qua các quy trình từ 4101 đến 4102 hoặc khối dự đoán này có thể được tạo ra bằng cách tiến hành bù chuyển động (4110) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được xác định thông qua các quy trình từ 4103 đến 4107.

Thiết bị giải mã hình ảnh trên Fig.41 có thể thực hiện phương pháp xác định thông tin chuyển động bằng cách sử dụng chế độ DMVD khi quy trình dự đoán liên ảnh được thực hiện thêm. Để thực hiện đồng đều quy trình ước tính chuyển động trong thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh, thì thông tin chuyển động ban đầu có thể được xác định (4108) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của vùng được tái dựng. Ngoài ra, thông tin chuyển động có thể được xác định bằng cách thực hiện ước tính chuyển động (4109) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ban đầu xác định được và khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách tiến hành bù chuyển động (4010) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động xác định được. Tức là, trong trường hợp chế độ DMVD, thiết bị giải mã hình ảnh có thể suy ra thông tin chuyển động được sử dụng cho quy trình bù chuyển động bằng cách hiệu chỉnh thông tin chuyển động ban đầu mà không có thông tin báo hiệu.

Trong khi đó, bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu DMVD 4108 trên Fig.41 có thể xác định thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được suy ra trong các quy trình từ 4104 đến 4105 là thông tin chuyển động ban đầu DMVD hoặc xác định thông tin chuyển động được suy ra trong các quy trình từ 4106 đến 4107 là thông tin chuyển động ban đầu DMVD.

Fig.42 là hình vẽ minh họa các bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu DMVD 4008 và 4108.

Dựa trên bảng trên Fig.42, chỉ số trong bảng trên Fig.42 có thể có nghĩa là thứ tự ưu tiên của thông tin chuyển động ban đầu. Ít nhất một trong số thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ AMVP, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối phụ ở vùng được tái dựng theo hướng bên trên, bên trái, phía trên bên trái, phía trên bên phải và phía dưới bên trái quanh khối hiện thời hoặc thông tin chuyển động bằng không có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động ban đầu. Ngoài ra, các ứng viên thông tin chuyển động khác nhau được suy ra bằng cách sử dụng thông tin được tái dựng có thể

được sử dụng.

Thông tin chuyển động ban đầu có thể được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự đoán liên ảnh chẳng hạn như chế độ bỏ qua, chế độ AMVP hoặc chế độ hợp nhất được mô tả đối với các hình vẽ từ Fig.31 đến Fig.35.

Fig.43 là hình vẽ minh họa các bộ ước lượng chuyển động DMVD 4009 và 4109 của bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định thông tin chuyển động tối ưu, sau khi thực hiện chế độ DMVD bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ban đầu được xác định trong bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu DMVD.

Thiết bị giải mã hình ảnh có thể xác định thông tin chuyển động cần được sử dụng cho quy trình bù chuyển động, sau khi thực hiện chế độ DMVD bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ban đầu được xác định trong bộ tìm kiếm thông tin chuyển động ban đầu DMVD. Ở đây, việc thực hiện chế độ DMVD có thể có nghĩa là thông tin chuyển động ban đầu được hiệu chỉnh.

Chế độ DMVD có thể bao gồm chế độ sử dụng khuôn mẫu (sau đây được đề cập đến là “chế độ so khớp khuôn mẫu”) và chế độ không sử dụng khuôn mẫu (sau đây được đề cập đến là “chế độ so khớp hai hướng”).

Khi chế độ so khớp hai hướng được sử dụng (4301), thì vector chuyển động một hướng của từng thông tin chuyển động ban đầu có thể được chia tỷ lệ tuyến tính thành ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán đối diện. Ở đây, việc chia tỷ lệ vector chuyển động có thể được thực hiện theo tỷ lệ với với khoảng cách giữa ảnh hiện thời và ảnh tham chiếu theo từng hướng. Sau khi vector chuyển động được xác định theo hai hướng (4302), thì vector chuyển động theo từng hướng trong đó chênh lệch giữa các khối dự đoán theo hướng quá khứ và hướng tương lai được giảm thiểu tối đa có thể được xác định (4304) là thông tin chuyển động tối ưu.

Trong khi đó, khi thông tin chuyển động ban đầu là thông tin chuyển động hai hướng có cả thông tin chuyển động theo hướng quá khứ và thông tin chuyển động theo hướng tương lai, thì thông tin chuyển động trong đó chênh lệch giữa các khối dự đoán được chỉ báo bởi thông tin chuyển động theo từng hướng được giảm thiểu tối đa có thể được xác định (4304) là thông tin chuyển động tối ưu.

Ví dụ, vector chuyển động trong đó chênh lệch giữa khối dự đoán được chỉ báo bởi vector chuyển động ban đầu theo hướng quá khứ và khối dự đoán được chỉ báo bởi vector chuyển động ban đầu theo hướng tương lai được giảm thiểu tối đa có thể được xác định là vector chuyển động tối ưu. Ở đây, vector chuyển động tối ưu xác định được có thể được sử dụng là thông tin chuyển động của khối hiện thời.

Fig.45 là hình vẽ minh họa phương pháp tìm kiếm vector chuyển động dựa trên các khối dự đoán được chỉ báo bởi các vector chuyển động theo hướng quá khứ và hướng tương lai của khối hiện thời trong chế độ so khớp hai hướng. Điểm mà tại đó chênh lệch giữa các khối dự đoán theo các hướng tương ứng trên Fig.45 được giảm thiểu tối đa có thể được tìm kiếm và các vector chuyển động theo các hướng tương ứng có thể được hiệu chỉnh để chỉ báo điểm đã tìm kiếm được. Tại thời điểm này, vector chuyển động đã hiệu chỉnh có thể được sử dụng làm vector chuyển động tối ưu hoặc vector chuyển động được sử dụng cho quy trình bù chuyển động (hoặc dự đoán liên ảnh).

Khi chế độ so khớp khuôn mẫu được sử dụng (4305), thì vùng khuôn mẫu có thể được xác định ở vùng được tái dựng (4306). Kích thước và hình dạng của khối khuôn mẫu có thể được xác định bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau chẳng hạn như xác định vùng được tái dựng ở bên trái và bên trên liền kề với khối hiện thời là khối khuôn mẫu. Thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định thông qua quy trình ước tính chuyển động (4307) bằng cách sử dụng khối khuôn mẫu. Fig.44 là hình vẽ minh họa phương pháp tìm kiếm khối dự đoán của khối khuôn mẫu tương tự nhất với khối khuôn mẫu trong chế độ so khớp khuôn mẫu và sau đó xác định khối liền kề với khối khuôn mẫu là khối dự đoán của khối hiện thời.

Trong quy trình tìm kiếm thông tin chuyển động tối ưu của chế độ so khớp hai hướng và chế độ so khớp khuôn mẫu, thì các hình mẫu tìm kiếm có thể được xác định một cách đa dạng. Ở đây, quy trình tìm kiếm thông tin chuyển động tối ưu có thể là quy trình ước tính chuyển động.

Fig.46 là hình vẽ thể hiện quy trình tìm kiếm với hình mẫu tìm kiếm có dạng hình kim cương.

Dựa trên Fig.46, P1 là điểm bắt đầu tìm kiếm và giá trị chi phí của quy trình ước tính chuyển động có thể được tính đối với điểm ảnh S1 nằm trong dạng hình kim cương gồm P1. Ở đây, P1 có thể được xác định dựa trên thông tin chuyển động ban đầu.

Sau khi tính P1, giá trị chi phí của quy trình ước tính chuyển động có thể được tính đối với điểm ảnh S2 nằm trong dạng hình kim cương một lần nữa dựa trên điểm P2 có giá trị chi phí nhỏ nhất và điểm P3 có giá trị chi phí nhỏ nhất có thể được xác định. Bằng cách lặp lại quy trình được mô tả ở trên, quy trình nêu trên có thể được thực hiện ở vùng tìm kiếm và quy trình tìm kiếm có thể được thực hiện cho đến khi giá trị chi phí của điểm ảnh trung tâm nằm trong dạng hình kim cương được giảm thiểu tối đa, từ đó xác định thông tin chuyển động chỉ báo điểm tối ưu là thông tin chuyển động của chế độ so khớp khuôn mẫu hoặc chế độ so khớp hai hướng. Trong khi đó, trên Fig.46, quy trình tìm kiếm điểm có giá trị chi phí nhỏ nhất trong hình mẫu tìm kiếm có thể được lặp lại với số lần định trước.

Như được thể hiện trên các Fig.44 và Fig.45, khi thông tin chuyển động tối ưu được tìm kiếm (hoặc ước tính chuyển động) trong chế độ so khớp hai hướng và chế độ so khớp khuôn mẫu, thì vùng tìm kiếm (hoặc vùng ước tính chuyển động) trong ảnh tham chiếu có thể bị giới hạn (4303).

Cụ thể, khi chế độ so khớp khuôn mẫu được thực hiện, thì vùng thiết lập được khuôn mẫu (sau đây được đề cập đến là “vùng ước lượng khuôn mẫu”) của khối hiện thời trong ảnh hiện thời có thể bị giới hạn (4303).

Trong thiết bị giải mã hình ảnh, nếu việc tìm kiếm được lặp lại cho đến khi điểm chuyển động tối ưu được tìm ra mà không hạn chế vùng tìm kiếm, thì độ phức tạp tính toán của thiết bị giải mã hình ảnh chắc chắn là cao. Ngoài ra, nếu vùng ước lượng khuôn mẫu không bị giới hạn, thì do kiểu dáng xử lý đồng thời của ảnh hiện thời gặp khó khăn, nên cần phải gia tăng tốc độ xử lý bằng cách giới hạn vùng ước lượng khuôn mẫu.

Việc giới hạn này có thể được thiết lập sao cho khối dự đoán theo hướng quá khứ/hướng tương lai không nên nằm ngoài vùng ước tính chuyển động trong trường hợp chế độ so khớp hai hướng và khối khuôn mẫu của khối dự đoán trong ảnh tham chiếu không nên nằm ngoài vùng ước tính chuyển động trong trường hợp chế độ so khớp khuôn mẫu. Ngoài ra, trong chế độ so khớp khuôn mẫu, việc giới hạn này có thể được thiết lập sao cho khối khuôn mẫu của khối hiện thời trong ảnh hiện thời không nên nằm ngoài vùng ước lượng khuôn mẫu.

Trong khi đó, vùng tìm kiếm có thể được thiết lập đến cửa sổ (IxJ) có kích thước tùy ý. Kích thước của cửa sổ này có thể được thay đổi theo khoảng cách giữa ảnh hiện

thời và ảnh tham chiếu và kích thước của cửa sổ này có thể được truyền trong tiêu đề bên trên (đầu tham số video, đầu tham số chuỗi, đầu tham số ảnh, đầu tấm, v.v.).

Ngoài ra, vùng tìm kiếm có thể sử dụng một cách đồng đều kích thước thiết lập trước trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh.

Ngoài ra, vùng tìm kiếm không thể được xác định bằng cách lần qua đường biên phân vùng được xác định trong tiêu đề bên trên chẳng hạn như lát cắt và tấm.

Tuy nhiên, trong trường hợp chế độ so khớp hai hướng, thì vì giả sử rằng vector chuyển động có hướng thẳng đối với từng hướng, nên vùng tìm kiếm có thể khác nhau giữa các hướng.

Ngoài ra, vùng tìm kiếm có thể được xác định là khối tạo mã lớn nhất gồm khối hiện thời.

Trong khi đó, giống như vùng tìm kiếm, cửa sổ KxL có kích thước tùy ý có thể được thiết lập và được xác định là vùng tìm kiếm ước tính khuôn mẫu. Kích thước của cửa sổ này có thể được truyền trong tiêu đề bên trên và kích thước thiết lập trước có thể được sử dụng một cách đồng đều trong thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh. Ngoài ra, bước xác định có thể không được thực hiện bằng cách lần qua đường biên phân vùng được xác định trong tiêu đề bên trên chẳng hạn như lát cắt và tấm. Vùng khuôn mẫu không có trong vùng ước lượng khuôn mẫu có thể không được sử dụng làm khuôn mẫu của chế độ so khớp khuôn mẫu.

Giá trị chi phí của quy trình tìm kiếm thông tin chuyển động có nghĩa là tổng của lượng sai số dự đoán và lượng bit ảo của thông tin chuyển động. Sai số dự đoán có thể thu được thông qua các phương pháp tính khác nhau chẳng hạn như SAD (tổng chênh lệch tuyệt đối), SATD (tổng chênh lệch biến đổi Hadamard tuyệt đối), SSD (tổng chênh lệch bình phương), v.v.. Các phương trình 10, 11 và 12 lần lượt thể hiện phương pháp tính SAD, SATD và SSD.

Phương trình 10

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

Phương trình 11

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

Phương trình 12

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

i và j chỉ vị trí của các điểm ảnh, $Template(i, j)$ chỉ điểm ảnh của khối khuôn mẫu, và $PredBlk(i, j)$ chỉ điểm ảnh của khối dự đoán. Ở đây, hàm $HT()$ của phương trình 4 có nghĩa là giá trị hàm thu được bằng cách biến đổi Hadamard khối giá trị chênh lệch giữa khối khuôn mẫu và khối dự đoán. Lượng bit ảo của thông tin chuyển động không phải là thông tin được truyền thực sự, mà là lượng bit ảo của thông tin chuyển động đều được mong đợi trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh. Ví dụ, kích thước vector chênh lệch của vector chuyển động trong thông tin chuyển động mà hiện được đưa vào quy trình ước tính chuyển động và vector chuyển động của thông tin chuyển động ban đầu 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 bằng cách sử dụng lượng bit cho thông tin ảnh tham chiếu.

Fig.47 là lưu đồ minh họa quy trình mã hóa thông tin tạo mã theo một phương án.

Dựa trên Fig.47, ở bước S4701, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được mã hóa. Ở bước S4702, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ bỏ qua là đúng ở bước S4702, thì thông tin hoạt động của chế độ DMVD được mã hóa ở bước S4703. Ở bước S4704, xác định được rằng liệu chế độ DMVD có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ DMVD là đúng ở bước S4704, thì thông tin DMVD được mã hóa ở bước S4705 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Ở đây, thông tin DMVD có nghĩa là thông tin cờ chỉ báo chế độ so khớp hai hướng hoặc chế độ so khớp khuôn mẫu. Nếu tất cả các khối khuôn mẫu bên trên/bên trái quanh khối hiện thời không có trong vùng ước lượng khuôn mẫu, thì thông tin DMVD không được mã hóa và thông tin DMVD được xác định là trong chế độ so khớp hai hướng. Khi hoạt động của chế độ DMVD là sai ở bước S4704, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua được mã hóa ở bước S4706 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi hoạt động của chế độ bỏ qua là sai ở bước S4702, thì thông tin chế độ

dự đoán được mã hóa ở bước S4707. Ở bước S4708, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán có phải là chế độ dự đoán liên ảnh hay không. Khi chế độ dự đoán không phải là chế độ dự đoán liên ảnh mà là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S4708, thì thông tin dự đoán nội ảnh được mã hóa ở bước S4709 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S4708, thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được mã hóa ở bước S4710. Xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất hoạt động ở bước S4711. Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là đúng ở bước S4711, thì thông tin hoạt động của chế độ DMVD được mã hóa ở bước S4712. Khi hoạt động của chế độ DMVD là đúng ở bước S4713, thì thông tin DMVD được mã hóa ở bước S4714 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi hoạt động của chế độ DMVD là sai ở bước S4713, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được mã hóa ở bước S4706 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là sai ở bước S4711, thì các bước từ S4715 đến S4723 được thực hiện, mà giống như các bước từ S3609 đến S3617 trên Fig.36. Sau khi bước S4723 được hoàn thành, thì lưu đồ này được hoàn thành.

Fig.48 là lưu đồ minh họa quy trình giải mã thông tin tạo mã theo một phương án.

Dựa trên Fig.48, ở bước S4801, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được giải mã. Ở bước S4802, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ bỏ qua là đúng ở bước S4802, thì thông tin hoạt động của chế độ DMVD được giải mã ở bước S4803. Ở bước S4804, xác định được rằng liệu chế độ DMVD có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ DMVD là đúng ở bước S4804, thì thông tin DMVD được giải mã ở bước S4805 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi hoạt động của chế độ DMVD là sai ở bước S4804, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được giải mã ở bước S4806 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi hoạt động của chế độ bỏ qua là sai ở bước S4802, thì thông tin chế độ dự đoán được giải mã ở bước S4807. Ở bước S4808, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán có phải là chế độ dự đoán liên ảnh hay không. Khi chế độ dự đoán không phải là chế độ dự đoán liên ảnh mà là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S4808, thì thông tin dự đoán nội ảnh được giải mã ở bước S4809 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S4808, thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được giải mã ở bước S4810. Ở bước S4811, xác định được rằng

liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là đúng ở bước S4811, thì thông tin hoạt động của chế độ DMVD được giải mã ở bước S4812. Khi hoạt động của chế độ DMVD là đúng ở bước S4813, thì thông tin DMVD được giải mã ở bước S4814 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi hoạt động của chế độ DMVD là sai ở bước S4813, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được giải mã ở bước S4806 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là sai ở bước S4811, thì các bước từ S4815 đến S4823 được thực hiện, mà giống như các bước từ S3909 đến S3917 trên Fig.39. Sau khi bước S4823 được hoàn thành, thì lưu đồ này được hoàn thành.

Sau đây, theo phương án này, khi vùng khuôn mẫu được xác định ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời, thì chỉ có khối khuôn mẫu đơn lẻ không được sử dụng, còn các khối khuôn mẫu phụ đều có thể được sử dụng. Phương pháp suy ra thông tin chuyển động của từng khối khuôn mẫu phụ bằng cách sử dụng được mô tả ở trên chế độ so khớp khuôn mẫu và bằng cách sử dụng thông tin chuyển động làm thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP sẽ được mô tả.

Fig.49 là lưu đồ minh họa phương pháp suy ra thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất bằng cách sử dụng chế độ so khớp khuôn mẫu theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.49, ở bước S4901, bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được tái dựng trong khối khuôn mẫu phụ làm thông tin chuyển động ban đầu, thông tin chuyển động tối ưu của khối khuôn mẫu phụ được suy ra thông qua các quy trình 4305, 4306, 4303 và 4307 trên Fig.43. Tại thời điểm này, số lượng các khối khuôn mẫu phụ có thể bằng L (L là số nguyên ≥ 1).

Fig.51 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về việc xác định khối khuôn mẫu phụ ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời.

Dựa trên Fig.51, khối khuôn mẫu phụ có thể được thiết lập giống như các ví dụ về các quy trình từ 5101 đến 5103.

Trong quy trình 5101 trên Fig.51, khối khuôn mẫu phụ được xác định ở phía dưới bên trái (khuôn mẫu A), phía trên bên trái (khuôn mẫu B), phía trên bên trái (khuôn mẫu C) và phía trên bên phải (khuôn mẫu D) của khối hiện thời. Kích thước và hình dạng của từng khối khuôn mẫu phụ có thể được xác định một cách đa dạng.

Trong quy trình 5102 trên Fig.51, tương tự như phương pháp của quy trình 5101, khối khuôn mẫu phụ có thể được xác định ở phía dưới bên trái (khuôn mẫu A), phía trên bên trái (khuôn mẫu B), phía trên bên trái (khuôn mẫu C) và phía trên bên phải (khuôn mẫu D) của khối hiện thời. Tuy nhiên, cả vùng được tái dựng bên trái và bên trên liền kề với khối hiện thời đều được sử dụng không giống như quy trình 5101.

Quy trình 5103 trên Fig.51 thể hiện phương pháp tạo ra khối khuôn mẫu phụ có xét đến cả phương pháp tạo ra khối khuôn mẫu phụ của các quy trình 5101 và 5102.

Khối khuôn mẫu phụ có thể được tạo ra ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau chẳng hạn như phương pháp xác định và bằng cách sử dụng vùng được tái dựng bên trái và bên trên liền kề với khối hiện thời làm một khối khuôn mẫu phụ.

Ở bước S4902, M (M là số nguyên ≥ 1) ứng viên theo không gian được lựa chọn. Phương pháp tạo này là giống như bước S3101 trên Fig.31. Ở bước S4903, N (N là số nguyên ≥ 1) ứng viên theo thời gian được lựa chọn. Phương pháp tạo này là giống như bước S3102 trên Fig.31. Các bước S4904 và S4905 là giống như các bước S3103 và S3104 trên Fig.31. Trong lưu đồ này, thứ tự các bước có thể được thay đổi. Ngoài ra, khi thông tin chuyển động đã suy ra được từ trước giống như thông tin chuyển động hiện suy ra được cho từng bước, thì ứng viên trùng lặp có thể được loại bỏ.

Fig.50 là lưu đồ minh họa phương pháp suy ra thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP bằng cách sử dụng chế độ so khớp khuôn mẫu theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.50, phần mô tả về bước S5001 là giống như phần mô tả về bước S4901 trên Fig.49. Ở bước S5002, M (M là số nguyên ≥ 1) ứng viên theo không gian được lựa chọn. Phương pháp tạo này là giống như bước S3201 trên Fig.32. Ở bước S5003, N (N là số nguyên ≥ 1) ứng viên theo thời gian được lựa chọn. Phương pháp tạo này là giống như bước S3202 trên Fig.32. Bước S5004 là giống như bước S3204 trên Fig.32. Trong lưu đồ này, thứ tự các bước có thể được thay đổi. Ngoài ra, khi thông tin chuyển động đã suy ra được từ trước giống như thông tin chuyển động hiện suy ra được cho từng bước, thì ứng viên trùng lặp có thể được loại bỏ.

Sau đây, theo phương án này, phương pháp suy ra thông tin chuyển động ứng viên đã được hiệu chỉnh của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất bằng cách sử dụng chế

độ DMVD (chế độ so khớp khuôn mẫu hoặc chế độ so khớp hai hướng) và phương pháp tổ chức lại thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất bằng cách sử dụng giá trị chi phí của chế độ so khớp khuôn mẫu sẽ được mô tả.

Fig.52 là bảng minh họa phương pháp hiệu chỉnh thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất bằng cách sử dụng chế độ DMVD.

Dựa trên Fig.52, trong Bảng 5201 trên Fig.52, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất được suy ra bằng cách sử dụng phương pháp trên Fig.31 hoặc Fig.49. Trong ví dụ này, số lượng thông tin chuyển động ứng viên là 5. Thông tin chuyển động ứng viên suy ra được có thể có thông tin chuyển động theo hướng quá khứ/hướng tương lai.

Đối với từng thông tin chuyển động ứng viên, thì thông tin chuyển động được hiệu chỉnh có thể thu được thông qua quy trình trên Fig.43. Trong Bảng 5202 trên Fig.52, một số thông tin chuyển động ứng viên trong Bảng 5201 được hiệu chỉnh. Ở đây, mặc dù việc hiệu chỉnh tất cả các thông tin chuyển động ứng viên là có thể thực hiện được, nhưng chỉ một vài thông tin chuyển động ứng viên là có thể được hiệu chỉnh. Ví dụ, một số thông tin chuyển động ứng viên có độ ưu tiên cao có thể được hiệu chỉnh.

Trong Bảng 5202 trên Fig.52, ba thông tin chuyển động ứng viên phía trên được hiệu chỉnh. Trong Bảng 5202 trên Fig.52, thông tin chuyển động ứng viên 1 và 3 được hiệu chỉnh, nhưng thông tin chuyển động ứng viên 2 không được hiệu chỉnh. Điều này có thể có nghĩa là thông tin chuyển động ứng viên 2 không cần phải được hiệu chỉnh. Như trong ví dụ về thông tin chuyển động ứng viên 1, thì chỉ có vectơ chuyển động của thông tin chuyển động là có thể được hiệu chỉnh và, như trong thông tin chuyển động ứng viên 3, thì cả vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu của thông tin chuyển động cũng có thể được hiệu chỉnh.

Thông tin chuyển động ứng viên hiệu chỉnh bằng cách sử dụng chế độ DMVD có thể được sử dụng cho quy trình bù chuyển động của khối hiện thời. Ngoài ra, thông tin chuyển động ứng viên hiệu chỉnh bằng cách sử dụng chế độ DMVD có thể được lưu trữ cho khối được mã hóa/giải mã sau khối hiện thời. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động ứng viên hiệu chỉnh bằng cách sử dụng chế độ DMVD có thể được sử dụng để suy ra thông tin chuyển động của khối được mã hóa/giải mã sau khối hiện thời.

Trong khi đó, khi ảnh tham chiếu được thay đổi, thì trong quy trình 4304 trên

Fig.43, vùng tìm kiếm ước tính chuyển động có thể khác với vùng tìm kiếm ước tính chuyển động của ảnh tham chiếu ban đầu. Ví dụ, dựa trên Fig.53, khi thông tin chuyển động ứng viên hiện có của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng chế độ so khớp khuôn mẫu, thì ảnh tham chiếu cũng có thể được hiệu chỉnh. Tại thời điểm này, vùng tìm kiếm ước tính chuyển động cũng có thể được thay đổi, mà có thể dịch chuyển vùng tìm kiếm ước tính chuyển động theo hướng tuyến tính của vector chuyển động. Khi ảnh tham chiếu cách xa khỏi ảnh hiện thời, thì có thể mở rộng hoặc làm giảm hơn nữa vùng tìm kiếm ước tính chuyển động gồm vùng tìm kiếm ước tính chuyển động hiện thời.

Fig.54 là bảng minh họa phương pháp tổ chức lại thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất bằng cách sử dụng chế độ so khớp khuôn mẫu.

Trong bảng 5401 trên Fig.54, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất được suy ra bằng cách sử dụng phương pháp trên Fig.31 hoặc 49, tương tự như Bảng 5201 trên Fig.52.

Trong Bảng 5402 trên Fig.54, giá trị chi phí của chế độ so khớp khuôn mẫu (sau đây được đề cập đến là “giá trị chi phí”) được tính bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ứng viên được suy ra trong Bảng 5401. Trong Bảng 5402, thông tin chuyển động ứng viên được căn chỉnh lại theo thứ tự tăng dần của giá trị chi phí. Nếu thông tin chuyển động ứng viên có cả thông tin chuyển động quá khứ và tương lai, thì giá trị chi phí được tính bằng cách sử dụng thông tin chuyển động ứng viên đối với từng hướng và giá trị chi phí trung bình đối với từng hướng được xác định là giá trị chi phí của thông tin chuyển động ứng viên. Theo một cách khác, đối với từng hướng, giá trị chi phí của thông tin chuyển động ứng viên có giá trị chi phí thấp có thể được xác định là giá trị chi phí của thông tin chuyển động ứng viên.

Dựa trên Fig.32, trong số thông tin chuyển động ứng viên của chế độ AMVP, thì thông tin MVP mà là thông tin chuyển động ứng viên tối ưu có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy và được giải mã bởi bộ giải mã entropy. Bằng cách sử dụng chế độ so khớp khuôn mẫu, đối với từng thông tin chuyển động ứng viên của chế độ AMVP, giá trị chi phí của chế độ so khớp khuôn mẫu được tính theo cách giống như được mô tả ở trên. Sau đó, giá trị chi phí của chế độ so khớp khuôn mẫu này có thể được căn chỉnh theo thứ tự tăng dần, và thông tin chuyển động ứng viên có giá trị chi phí thấp nhất có

thể được xác định là thông tin MVP. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã hình ảnh có thể tái dựng thông tin MVP mà không mã hóa thông tin MVP trong bộ mã hóa entropy.

Sau đây, theo phương án này, phương pháp tính giá trị chi phí có trọng số theo vùng khuôn mẫu khi giá trị chi phí của chế độ so khớp khuôn mẫu được tính trong chế độ so khớp khuôn mẫu được mô tả chung theo các phương án được mô tả ở trên sẽ được mô tả.

Fig.55 là hình vẽ minh họa phương pháp phân chia khuôn mẫu của chế độ so khớp khuôn mẫu theo một phương án của sáng chế thành các khuôn mẫu phụ để thay đổi trọng số của giá trị chi phí cho từng khuôn mẫu phụ.

Trọng số của giá trị chi phí được tính cho từng khuôn mẫu phụ có thể được thay đổi. Phương trình 13 là phương trình được chuẩn hóa để tính giá trị chi phí.

Phương trình 13

$$TempDist = \sum_{i=0}^N W_i \times SubTempDist_i$$

Trong phương trình 13, TempDist chỉ lượng sai số dự đoán trong số các giá trị chi phí của quy trình ước tính chuyển động trong chế độ so khớp khuôn mẫu. Lượng sai số dự đoán được tính dưới dạng tổng của sản phẩm của SubTempDist_i và W_i mà là trọng số của khối khuôn mẫu phụ. i chỉ thông tin chỉ số của khối khuôn mẫu phụ.

Quy trình 5501 trên Fig.55 là một ví dụ trong đó khối khuôn mẫu gồm có các khối khuôn mẫu phụ có cùng kích thước. Các kích thước của các khối khuôn mẫu phụ là giống nhau và có thể được thiết lập một cách đa dạng.

Quy trình 5502 trên Fig.55 là một ví dụ trong đó khối khuôn mẫu gồm có các khuôn mẫu phụ dựa trên đường biên phân chia thực của khối được tái dựng.

Quy trình 5503 trên Fig.55 là một ví dụ trong đó khối khuôn mẫu gồm có các khối khuôn mẫu phụ có các đặc tính điểm ảnh tái dựng tương tự nhau. Ở đây, các đặc tính điểm ảnh tái dựng có thể là giá trị điểm ảnh được tái dựng hoặc thông tin chuyển động của điểm ảnh được tái dựng. Ngoài ra, khối khuôn mẫu có thể gồm có các khối khuôn mẫu phụ bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau.

Trọng số cho lượng sai số dự đoán có thể được thay đổi theo vị trí xác định được

của khối khuôn mẫu phụ.

Trong phương pháp xác định trọng số theo một phương án của sáng chế, trọng số cho lượng sai số giảm đi khi khối khuôn mẫu phụ gần với điểm ảnh nằm ở phía trên bên trái của khối hiện thời và tăng lên khi khối khuôn mẫu phụ cách xa điểm ảnh nằm ở phía trên bên trái của khối hiện thời, và ngược lại.

Trong phương pháp xác định trọng số theo một phương án khác của sáng chế, trọng số của mỗi khối khuôn mẫu phụ được thay đổi theo mức độ tương tự giữa thông tin chuyển động của từng khối khuôn mẫu phụ và thông tin chuyển động hiện được đưa vào quy trình ước tính chuyển động. Trọng số này có thể giảm đi khi mức độ tương tự tăng lên và tăng lên khi mức độ tương tự giảm đi, và ngược lại.

Fig.56 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.56, thiết bị giải mã hình ảnh có thể xác định vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động của vùng được tái dựng (5601).

Ở đây, vector chuyển động ban đầu có thể bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai. Tức là, vector chuyển động ban đầu có thể là thông tin chuyển động của quy trình dự đoán hai hướng.

Trong khi đó, vector chuyển động của vùng được tái dựng có thể là thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất. Ở đây, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối ứng viên theo không gian của khối hiện thời hoặc thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

Ngoài ra, thiết bị giải mã hình ảnh có thể tìm kiếm vector chuyển động của khối hiện thời dựa trên vector chuyển động ban đầu được xác định ở bước 5601 (5602).

Cụ thể, ở bước tìm kiếm vector chuyển động, vector chuyển động có thể được tìm kiếm bằng cách sử dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng tương lai.

Ví dụ, ở bước tìm kiếm vector chuyển động, vector chuyển động có thể được tìm

kiểm dựa trên sai số dự đoán được tạo ra bằng cách áp dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai vào phương pháp tính tổng chênh lệch tuyệt đối (SAD).

Trong khi đó, ở bước tìm kiếm vector chuyển động, vector chuyển động có thể được tìm kiếm ở vùng tìm kiếm có kích thước định trước.

Ngoài ra, thiết bị giải mã hình ảnh có thể tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động tìm kiếm được ở bước 5602 (5603).

Trong khi đó, phương pháp giải mã hình ảnh trên Fig.56 có thể còn bao gồm bước giải mã thông tin hoạt động của chế độ suy ra vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVD). Bước này có thể được thực hiện sau bước S2801, và, khi thông tin hoạt động của chế độ DMVD chỉ báo hoạt động của chế độ DMVD, thì bước tìm kiếm vector chuyển động của khối hiện thời dựa trên vector chuyển động ban đầu có thể được thực hiện.

Vector chuyển động tìm kiếm được trong phương pháp giải mã hình ảnh trên Fig.56 có thể được sử dụng để suy ra vector chuyển động của khối được giải mã sau khối hiện thời. Ở đây, vector chuyển động được tìm kiếm có thể có nghĩa là vector chuyển động được hiệu chỉnh bởi chế độ DMVD.

Fig.57 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.57, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động của vùng được tái dựng (5701).

Ở đây, vector chuyển động ban đầu có thể bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai. Tức là, vector chuyển động ban đầu có thể là thông tin chuyển động của quy trình dự đoán hai hướng.

Trong khi đó, vector chuyển động của vùng được tái dựng có thể là thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất. Ở đây, thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối ứng viên theo không gian của khối hiện thời hoặc thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể tìm kiếm vector chuyển động tối ưu của khối hiện thời dựa trên vector chuyển động ban đầu (5702).

Cụ thể, ở bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu, vector chuyển động tối ưu có thể được tìm kiếm bằng cách sử dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng tương lai.

Ví dụ, ở bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu, vector chuyển động tối ưu có thể được tìm kiếm dựa trên sai số dự đoán được tạo ra bằng cách áp dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai vào phương pháp tính tổng chênh lệch tuyệt đối (SAD).

Trong khi đó, ở bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu, vector chuyển động tối ưu có thể được tìm kiếm ở vùng tìm kiếm có kích thước định trước.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể mã hóa thông tin hoạt động của chế độ suy ra vector chuyển động phía bộ giải mã (DMVD) bằng cách xác định xem liệu vector chuyển động tối ưu có được sử dụng hay không (5703).

Vector chuyển động tối ưu tìm kiếm được trong phương pháp mã hóa hình ảnh trên Fig.57 có thể được sử dụng để suy ra vector chuyển động của khối được mã hóa sau khối hiện thời. Ở đây, vector chuyển động tối ưu được tìm kiếm có thể có nghĩa là vector chuyển động được hiệu chỉnh bởi chế độ DMVD.

Dòng bit (hoặc dữ liệu tạo mã) được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh trên Fig.57 có thể được lưu trữ trong vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính. Ngoài ra, dòng bit này có thể còn bao gồm thông tin hoạt động của chế độ DMVD.

Fig.58 thể hiện lưu đồ của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Dựa trên Fig.58, thiết bị mã hóa hình ảnh mã hóa hình ảnh và có thể bao gồm bộ phân vùng khối 5801, bộ dự đoán 5802, bộ biến đổi 5803, bộ lượng tử hóa 5804, bộ mã hóa entropy 5805, bộ giải lượng tử hóa 5806, bộ biến đổi ngược 5807, bộ cộng 5808, bộ lọc trong vòng lặp 5809, bộ nhớ 5810 và bộ trừ 5811.

Các thành phần được thể hiện trên Fig.58 độc lập được thể hiện để trình bày các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa hình ảnh, mà không có nghĩa là các thành phần này được tạo cấu hình trong thành phần phần cứng tách biệt hoặc một

thành phần phần mềm đơn lẻ. Tức là, các thành phần này được liệt kê và được bao gồm để thuận tiện cho việc mô tả và ít nhất hai thành phần được kết hợp thành một thành phần và một thành phần có thể được phân chia thành nhiều thành phần. Các phương án trong đó các thành phần được kết hợp và các phương án trong đó thành phần được phân chia cũng nằm trong phạm vi của sáng chế mà không vượt ra khỏi bản chất của sáng chế.

Ngoài ra, một số thành phần không phải là thành phần thiết yếu để thực hiện các chức năng thiết yếu trong sáng chế, mà là các thành phần tùy ý để cải thiện chức năng. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chỉ bao gồm các thành phần cần để thực hiện bản chất của sáng chế ngoại trừ các thành phần được sử dụng cho đặc tính thiết yếu, và kết cấu chỉ bao gồm các thành phần thiết yếu ngoại trừ các thành phần tùy ý được sử dụng cho đặc tính cải thiện cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Bộ phân vùng khối 5801 có thể phân vùng hình ảnh đầu vào thành ít nhất một khối. Tại thời điểm này, hình ảnh đầu vào này có thể có nhiều hình dạng và kích thước đa dạng, chẳng hạn như ảnh, lát cắt, tấm, bánh hoặc phân đoạn. Khối này có thể có nghĩa là đơn vị tạo mã (coding unit-CU), đơn vị dự đoán (prediction unit-PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit-TU). Bước phân vùng có thể được thực hiện dựa trên ít nhất một cây tứ phân, cây nhị phân và cây tam phân.

Cây tứ phân có nghĩa là phân vùng một cách chính xác khối mã hóa hiện thời thành bốn. Cây nhị phân có nghĩa là phân vùng một cách chính xác khối mã hóa thành hai theo hướng nằm ngang hoặc hướng thẳng đứng. Cây tam phân có nghĩa là phương pháp phân vùng khối trên thành ba khối dưới. Ví dụ, ba khối dưới này có thể thu được bằng cách phân vùng chiều rộng hoặc chiều cao của khối bên trên với tỷ lệ là 1:2:1. Thông qua phương pháp phân vùng cây nhị phân được mô tả ở trên, thì khối này có thể không những là có dạng hình vuông mà còn có thể có dạng không phải hình vuông. Ngoài ra, cũng có thể có phương pháp phân vùng cân nhắc nhiều phương pháp phân vùng khác nhau.

Bộ dự đoán 5802 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh lân cận của khối đang cần được dự đoán (sau đây được đề cập đến là khối dự đoán) trong khối ban đầu hiện thời hoặc các điểm ảnh trong ảnh tham chiếu đã được mã hóa/giải mã.

Một hoặc nhiều khối dự đoán có thể được tạo ra trong khối tạo mã làm khối dự

đoán. Khi có một khối dự đoán trong khối tạo mã, thì khối dự đoán này có cùng hình ảnh như khối tạo mã.

Có phương pháp dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh để làm công nghệ dự đoán tín hiệu video.

Phương pháp dự đoán nội ảnh đề cập đến phương pháp tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh lân cận của khối hiện thời.

Phương pháp dự đoán liên ảnh đề cập đến phương pháp tạo ra khối dự đoán bằng cách tinh chế khối tương tự nhất với khối hiện thời từ ảnh tham chiếu đã được mã hóa/giải mã.

Trong khi đó, bộ dự đoán 5802 có thể xác định chế độ dự đoán tối ưu của khối dự đoán bằng cách thực hiện các phương pháp khác nhau chẳng hạn như tối ưu hóa tỷ lệ biến dạng (RDO) đối với khối dự đoán được bằng cách trừ khối dự đoán từ khối ban đầu sau khi tạo ra khối dự đoán này. Công thức tính chi phí RDO được thể hiện trong phương trình 14.

Phương trình 14

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

trong đó, D, R và J lần lượt chỉ sự giảm giá trị do lượng tử hóa, tốc độ của dòng nén và chi phí RD, Φ chỉ chế độ mã hóa, và λ là nhân tử Lagrangian, mà được sử dụng làm hệ số hiệu chỉnh tỷ lệ để so khớp các đơn vị giữa lượng sai số và lượng bit. Trong quy trình mã hóa, để lựa chọn chế độ mã hóa tối ưu, thì J khi chế độ tương ứng được áp dụng, tức là, giá trị chi phí RD, càng nhỏ hơn so với khi một chế độ khác được áp dụng, và phương trình để thu được giá trị chi phí RD có thể được tính có xét đến cả tốc độ bit và sai số.

Fig.59 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Khi quy trình dự đoán nội ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng (5901), thì chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu có thể được xác định cho từng chế độ dự đoán bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD (5902), từ đó tạo ra khối dự đoán.

Khi quy trình dự đoán liên ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin ban

đầu và thông tin được tái dựng (5903), thì giá trị chi phí RD được tính đối với chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP.

Trong bộ tìm kiếm ứng viên hợp nhất 5904, tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất có thể được tạo cấu hình. Ngoài ra, từ tập thông tin chuyển động ứng viên, thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định (5905) bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD.

Trong bộ tìm kiếm ứng viên AMVP 5906, tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP có thể được tạo cấu hình. Ngoài ra, quy trình ước tính chuyển động được thực hiện bằng cách sử dụng tập thông tin chuyển động ứng viên (3007), và thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định.

Khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách tiến hành bù chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định trong từng chế độ (5908).

Quy trình dự đoán liên ảnh có thể gồm có ba chế độ (chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP). Thông tin chuyển động (thông tin hướng dự đoán, thông tin ảnh tham chiếu và vector chuyển động) có thể được mã hóa theo từng chế độ dự đoán.

Trong chế độ bỏ qua, thông tin dự đoán tối ưu có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của vùng đã được tái dựng. Trong chế độ bỏ qua, nhóm ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình ở vùng được tái dựng và ứng viên có giá trị chi phí RD nhỏ nhất của nhóm ứng viên có thể được sử dụng làm thông tin dự đoán để tạo ra khối dự đoán. Ở đây, phương pháp tạo cấu hình nhóm ứng viên thông tin chuyển động giống như phương pháp tạo cấu hình nhóm ứng viên thông tin chuyển động của chế độ hợp nhất mà sẽ được mô tả dưới đây và vì thế phần mô tả về chúng sẽ được lược bỏ trong phần mô tả này.

Chế độ hợp nhất giống 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 đã được tái dựng. Tuy nhiên, trong chế độ bỏ qua, thông tin chuyển động mà khiến cho sai số dự đoán trở thành bằng 0 được tìm kiếm trong nhóm ứng viên thông tin chuyển động, trong khi đó, trong chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động trong đó sai số dự đoán không bằng 0 được tìm kiếm. Tương tự như chế độ bỏ qua, nhóm ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình ở vùng được tái dựng và ứng viên có giá trị chi phí RD nhỏ nhất của nhóm ứng viên có thể được sử dụng làm thông tin dự đoán, từ đó tạo ra khối dự đoán.

Trong chế độ AMVP, thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định cho từng ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một hướng mà chỉ sử dụng một trong số hướng quá khứ/hướng tương lai và hai hướng mà sử dụng cả hướng quá khứ và hướng tương lai. Quy trình bù chuyển động có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định thông qua quy trình ước tính chuyển động, từ đó tạo ra khối dự đoán. Ở đây, nhóm ứng viên thông tin chuyển động để ước tính chuyển động có thể được suy ra cho từng ảnh tham chiếu theo hướng dự đoán. Nhóm ứng viên thông tin chuyển động có thể được sử dụng làm điểm bắt đầu của quy trình ước tính chuyển động.

Trong quy trình dự đoán nội ảnh, chế độ dự đoán đúng nhất (MPM) có thể được sử dụng để mã hóa/giải mã hiệu quả cho chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu. MPM đề cập đến phương pháp tạo cấu hình danh mục ứng viên MPM bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh được tái dựng quanh khối hiện thời, và, nếu chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của khối hiện thời là một trong số chế độ dự đoán nội ảnh trong danh mục ứng viên MPM, thì chỉ truyền thông tin chỉ số ứng viên MPM để mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh. Ở đây, danh mục ứng viên MPM có thể được sử dụng để mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh luma tối ưu. Mặt khác, khi chế độ dự đoán nội ảnh chroma được mã hóa, thì danh mục ứng viên chroma có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh luma. Trong số các chế độ của danh mục ứng viên chroma đã được tạo cấu hình, thì khối dự đoán cho chế độ dự đoán nội ảnh chroma tối ưu có thể được tạo ra bằng cách tính giá trị chi phí RD.

Bộ biến đổi 5803 biến đổi khối dư mà là chênh lệch giữa khối ban đầu và khối dự đoán để tạo ra khối biến đổi. Khối biến đổi là khối nhỏ nhất được sử dụng cho quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Bộ biến đổi 5803 này biến đổi tín hiệu dư thành miền tần số để tạo ra khối biến đổi có hệ số biến đổi. Ở đây, dưới dạng phương pháp biến đổi tín hiệu dư thành miền tần số, thì các phương pháp biến đổi khác nhau chẳng hạn như DCT (phương pháp biến đổi cosin rời rạc), DST (phương pháp biến đổi sin rời rạc) hoặc KLT (biến đổi Karhunen Loeve) có thể được sử dụng và, bằng cách sử dụng phương pháp này, thì tín hiệu dư có thể được biến đổi thành miền tần số, từ đó tạo ra hệ số biến đổi. Để sử dụng một cách thuận tiện sơ đồ biến đổi, thì phép toán ma trận được thực hiện bằng cách sử dụng vectơ cơ sở và các sơ đồ biến đổi có thể được kết hợp và sử dụng một cách đa dạng trên phép toán ma trận tùy thuộc vào việc khối dự đoán được mã hóa

trong chế độ dự đoán nào. Ví dụ, khi dự đoán nội ảnh, theo chế độ dự đoán, phương pháp biến đổi cosin rời rạc có thể được sử dụng theo hướng nằm ngang và phương pháp biến đổi sin rời rạc có thể được sử dụng theo hướng thẳng đứng.

Bộ lượng tử hóa 5804 lượng tử hóa khối biến đổi để tạo ra khối biến đổi được lượng tử hóa. Tức là, bộ lượng tử hóa 5804 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi của khối biến đổi được tạo ra bởi bộ biến đổi 5803 để tạo ra khối biến đổi được lượng tử hóa có hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Phương pháp lượng tử hóa ngưỡng đồng dạng vùng chết (DZUTQ) hoặc ma trận trọng số lượng tử hóa có thể được sử dụng hoặc các phương pháp lượng tử hóa khác nhau mà thu được bằng cách cải thiện chúng có thể được sử dụng để làm phương pháp lượng tử hóa.

Trong khi đó, mặc dù thiết bị mã hóa hình ảnh bao gồm bộ biến đổi 5803 và bộ lượng tử hóa 5804 trong phần mô tả trên đây, nhưng bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa có thể tùy ý được bao gồm trong thiết bị mã hóa hình ảnh. Tức là, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể biến đổi khối dư để tạo ra khối biến đổi nhưng có thể không thực hiện quy trình lượng tử hóa, chỉ thực hiện quy trình lượng tử hóa mà không biến đổi khối dư thành hệ số tần suất, hoặc có thể không thực hiện cả quy trình biến đổi và quy trình lượng tử hóa. Trong thiết bị mã hóa hình ảnh, mặc dù một số hoặc cả hai quy trình của bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa đều có thể không được thực hiện, khối nhập vào bộ mã hóa entropy thường được đề cập đến là “khối biến đổi được lượng tử hóa”.

Bộ mã hóa entropy 5805 mã hóa khối biến đổi được lượng tử hóa và kết xuất ra dòng bit. Tức là, bộ mã hóa entropy 5805 có thể mã hóa các hệ số của khối biến đổi được lượng tử hóa kết xuất từ bộ lượng tử hóa 5804 bằng cách sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau chẳng hạn như mã hóa entropy, và tạo ra và kết xuất dòng bit 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 chế độ dự đoán nội ảnh hoặc thông tin chuyển động được xác định trong bộ dự đoán), hệ số lượng tử hóa, v.v.) cần để mã hóa khối.

Bộ giải lượng tử hóa 5806 thực hiện đảo ngược phương pháp lượng tử hóa được sử dụng khi giải lượng tử hóa đối với khối biến đổi được lượng tử hóa để tái dựng khối biến đổi được giải lượng tử hóa này.

Bộ biến đổi ngược 5807 biến đổi ngược khối biến đổi được giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được sử dụng khi biến đổi để

tái dựng khối dư, và tiến hành biến đổi ngược bằng cách thực hiện đảo ngược phương pháp biến đổi được sử dụng trong bộ biến đổi.

Trong khi đó, trong phần mô tả trên đây, bộ giải lượng tử hóa và bộ biến đổi ngược có thể tiến hành giải lượng tử hóa và biến đổi ngược bằng cách sử dụng đảo ngược phương pháp lượng tử hóa và phương pháp biến đổi được sử dụng trong bộ lượng tử hóa và bộ biến đổi. Ngoài ra, khi chỉ có quy trình lượng tử hóa được thực hiện và quy trình biến đổi không được thực hiện trong bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa, thì chỉ có quy trình giải lượng tử hóa là có thể được thực hiện và quy trình biến đổi ngược có thể không được thực hiện. Khi cả quy trình biến đổi và quy trình lượng tử hóa đều không được thực hiện, thì bộ giải lượng tử hóa và bộ biến đổi ngược có thể không thực hiện quy trình biến đổi ngược và giải lượng tử hóa hoặc có thể được lược bỏ mà không được bao gồm trong thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ cộng 5808 cộng tín hiệu dư được tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán được tạo ra thông qua dự đoán, từ đó tái dựng khối hiện thời.

Bộ lọc 5809 tiến hành lọc bổ sung, chẳng hạn như lọc giải khối hoặc bù lệch thích ứng mẫu (sample adaptive offset-SAO), đối với toàn bộ ảnh sau khi tất cả các khối trong ảnh hiện thời được tái dựng. Bước lọc giải khối làm giảm hiện tượng biến dạng khối xuất hiện khi hình ảnh được mã hóa trong các đơn vị khối. SAO đề cập đến thao tác giảm thiểu tối đa chênh lệch giữa hình ảnh được tái dựng và hình ảnh ban đầu, bằng cách trừ hoặc cộng một giá trị cụ thể từ hoặc vào điểm ảnh được tái dựng.

Bộ nhớ 5810 có thể lưu trữ khối hiện thời được tái dựng thông qua quy trình lọc bổ sung bằng bộ lọc trong vòng lặp sau khi cộng tín hiệu dư tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán tạo ra thông qua dự đoán, và có thể được sử dụng để dự đoán khối tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo.

Bộ trừ 5811 tạo ra khối dư bằng cách trừ khối dự đoán cho khối ban đầu hiện thời.

Fig.60 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa thông tin dự đoán.

Dựa trên Fig.60, ở bước S6002, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được mã hóa. Ngoài ra, ở bước S6002, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi chế độ bỏ qua hoạt động ở bước S6002, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp

nhất cho chế độ bỏ qua có thể được mã hóa ở bước S6007 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Khi chế độ bỏ qua không hoạt động ở bước S6002, thì chế độ dự đoán được mã hóa ở bước S6003. Ở bước S6003, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh hay chế độ dự đoán nội ảnh. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S6004, thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được mã hóa ở bước S6005.

Ở bước S6006, xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi chế độ hợp nhất hoạt động ở bước S6006, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất được mã hóa ở bước S6007 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành. Khi chế độ hợp nhất không hoạt động ở bước S6006, thì hướng dự đoán được mã hóa ở bước S6008. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một trong số hướng quá khứ, hướng tương lai hoặc cả hai hướng.

Ở bước S6009, xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng tương lai hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng tương lai ở bước S6009, thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng quá khứ được mã hóa ở bước S6010.

Ở bước S6011, thông tin chênh lệch vector chuyển động (MVD) theo hướng quá khứ được mã hóa. Ở bước S6012, thông tin vector chuyển động bộ dự đoán (MVP) theo hướng quá khứ được mã hóa.

Khi hướng dự đoán là hướng tương lai hoặc cả hai hướng ở bước S6009 hoặc khi bước S6012 được hoàn thành, thì xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng quá khứ hay không ở bước S6013. Khi hướng dự đoán không phải là hướng quá khứ ở bước S6013, thì chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng tương lai được mã hóa ở bước S6014.

Ở bước S6015, thông tin MVD theo hướng tương lai được mã hóa. Thông tin MVP theo hướng tương lai được mã hóa ở bước S6016 và sau đó lưu đồ này được hoàn thành.

Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S6004, thì thông tin hoạt động của chế độ dự đoán đúng nhất (MPM) được mã hóa ở bước S6017. MPM đề cập đến phương pháp tạo cấu hình chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM bằng cách sử

dụng chế độ dự đoán nội ảnh được tái dựng quanh khối hiện thời và sau đó, nếu thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của khối hiện thời xác định được trong thiết bị mã hóa hình ảnh có trong chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM, thì truyền thông tin chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM.

Ở bước S6018, xác định được rằng liệu MPM có hoạt động hay không. Khi hoạt động MPM là đúng ở bước S6018, thì thông tin chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM được mã hóa ở bước S6019. Khi hoạt động MPM là sai ở bước S6018, thì trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ngoại trừ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của luma được mã hóa ở bước S6020.

Sau khi các bước từ S6019 và S6020 được hoàn thành, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của chroma có thể được mã hóa ở bước S6021 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành. Ở đây, bộ phận để thực hiện các bước từ S6008 đến S6016 được đề cập đến là bộ mã hóa thông tin chuyển động 601. Ngoài ra, bộ phận để thực hiện các bước từ S6017 đến S6020 được đề cập đến là bộ mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh luma 602.

Fig.61 thể hiện một lưu đồ của thiết bị giải mã hình ảnh.

Dựa trên Fig.61, thiết bị giải mã hình ảnh giải mã hình ảnh và có thể bao gồm bộ giải mã entropy 6101, bộ giải lượng tử hóa 6102, bộ biến đổi ngược 6103, bộ dự đoán 6104, bộ cộng 6105, bộ lọc trong vòng lặp 6106 và bộ nhớ 6107.

Các thành phần được thể hiện trên Fig.61 độc lập được thể hiện để trình bày các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa hình ảnh, mà không có nghĩa là các thành phần này được tạo cấu hình trong thành phần phần cứng tách biệt hoặc một thành phần phần mềm đơn lẻ. Tức là, các thành phần này được liệt kê và được bao gồm để thuận tiện cho việc mô tả và ít nhất hai thành phần được kết hợp thành một thành phần và một thành phần có thể được phân chia thành nhiều thành phần. Các phương án trong đó các thành phần được kết hợp và các phương án trong đó thành phần được phân chia cũng nằm trong phạm vi của sáng chế mà không vượt ra khỏi bản chất của sáng chế.

Ngoài ra, một số thành phần không phải là thành phần thiết yếu nhằm thực hiện các chức năng thiết yếu trong sáng chế, mà là các thành phần tùy ý để cải thiện chức năng. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chỉ bao gồm các thành phần cần để thực

hiện bản chất của sáng chế ngoại trừ các thành phần được sử dụng cho đặc tính thiết yếu, và kết cấu chỉ bao gồm các thành phần thiết yếu ngoại trừ các thành phần tùy ý được sử dụng cho đặc tính cải thiện cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Khởi mã hóa trong thiết bị mã hóa hình ảnh có thể được đề cập đến là khởi giải mã hoặc khởi mã hóa trong thiết bị giải mã hình ảnh.

Bộ giải mã entropy 6101 có thể phân tích dòng bit được tiếp nhận từ thiết bị mã hóa hình ảnh để đọc các thông tin khác nhau cần để giải mã khối và hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Bộ giải lượng tử hóa 6102 có thể thực hiện đảo ngược phương pháp lượng tử hóa được sử dụng khi giải lượng tử hóa đối với hệ số lượng tử hóa được giải mã bởi bộ giải mã entropy để tái dựng khối được giải lượng tử hóa có hệ số được giải lượng tử hóa này.

Bộ biến đổi ngược 6103 có thể biến đổi ngược khối biến đổi được giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp được sử dụng khi biến đổi để tái dựng khối dư có tín hiệu chênh lệch và có thể tiến hành biến đổi ngược bằng cách thực hiện đảo ngược phương pháp biến đổi được sử dụng trong bộ biến đổi.

Bộ dự đoán 6104 tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng thông tin chế độ dự đoán được giải mã bởi bộ giải mã entropy, bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp dự đoán được thực hiện trong bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ cộng 6105 có thể cộng tín hiệu dư được tái dựng bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán được tạo ra thông qua dự đoán, từ đó tái dựng khối hiện thời.

Bộ lọc 6106 tiến hành lọc bổ sung, chẳng hạn như lọc giải khối hoặc bù lệch thích ứng mẫu (SAO), đối với toàn bộ ảnh sau khi tất cả các khối trong ảnh hiện thời được tái dựng, và chi tiết về chúng là giống như các chi tiết được mô tả trong bộ lọc trong vòng lặp của thiết bị mã hóa hình ảnh.

Bộ nhớ 6107 có thể lưu trữ khối hiện thời được tái dựng thông qua quy trình lọc bổ sung bằng bộ lọc trong vòng lặp sau khi cộng tín hiệu dư tạo ra bởi bộ biến đổi ngược và khối dự đoán tạo ra thông qua dự đoán, và có thể được sử dụng để dự đoán khối tiếp theo hoặc hình ảnh tiếp theo.

Fig.62 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh.

Dựa trên Fig.62, khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh, thì thông tin chế

độ dự đoán nội ảnh tối ưu có thể được xác định (6201), và chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện (6202), từ đó tạo ra khối dự đoán.

Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh, thì chế độ dự đoán tối ưu được xác định từ chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP (6203). Ngoài ra, khi quy trình giải mã được thực hiện trong chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất, thì tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất có thể được tạo cấu hình trong bộ tìm kiếm ứng viên hợp nhất 6204. Thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định từ tập thông tin chuyển động ứng viên (6205).

Khi quy trình giải mã được thực hiện trong chế độ AMVP, thì tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP có thể được tạo cấu hình trong bộ tìm kiếm ứng viên AMVP 6206. Thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định từ trong số các ứng viên thông tin chuyển động ứng viên bằng cách sử dụng thông tin MVP được truyền (6207). Sau đó, quy trình bù chuyển động có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu được xác định trong từng chế độ (6208), từ đó tạo ra khối dự đoán.

Fig.63 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã thông tin dự đoán.

Dựa trên Fig.63, ở bước S6301, thông tin hoạt động của chế độ bỏ qua được giải mã. Ở bước S6302, xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có hoạt động hay không. Khi chế độ bỏ qua hoạt động ở bước S6302, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ bỏ qua có thể được giải mã ở bước S6307 và lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Khi chế độ bỏ qua không hoạt động ở bước S6302, thì chế độ dự đoán được giải mã ở bước S6303. Ở bước S6303, xác định được rằng liệu chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh hay chế độ dự đoán nội ảnh. Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S6304, thì thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất được giải mã ở bước S6305.

Ở bước S6306, xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất có hoạt động hay không. Khi chế độ hợp nhất hoạt động ở bước S6306, thì thông tin chỉ số ứng viên hợp nhất cho chế độ hợp nhất có thể được giải mã ở bước S6307 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành. Khi chế độ hợp nhất không hoạt động ở bước S6306, thì hướng dự đoán được giải mã ở bước S6308. Ở đây, hướng dự đoán có thể là một trong số hướng quá khứ, hướng tương lai hoặc cả hai hướng. Ở bước S6309, xác định được rằng liệu hướng

dự đoán có phải là hướng tương lai hay không. Khi hướng dự đoán không phải là hướng tương lai ở bước S6309, thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng quá khứ được giải mã ở bước S6310.

Thông tin chênh lệch vector chuyển động (MVD) theo hướng quá khứ được giải mã ở bước S6311. Ngoài ra, ở bước S6312, thông tin vector chuyển động bộ dự đoán (MVP) theo hướng quá khứ được giải mã.

Khi hướng dự đoán là hướng tương lai hoặc cả hai hướng ở bước S6309 hoặc khi bước S6312 được hoàn thành, thì xác định được rằng liệu hướng dự đoán có phải là hướng quá khứ hay không ở bước S6313. Ngoài ra, khi hướng dự đoán không phải là hướng quá khứ ở bước S6313, thì thông tin chỉ số ảnh tham chiếu theo hướng tương lai được giải mã ở bước S6314.

Ở bước S6315, thông tin MVD theo hướng tương lai được giải mã. Ở bước S6316, thông tin MVP theo hướng tương lai có thể được giải mã và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S6304, thì thông tin hoạt động MPM được giải mã ở bước S6317. Ở bước S6318, xác định được rằng liệu MPM có hoạt động hay không. Khi hoạt động MPM là đúng ở bước S6318, thì thông tin chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM được giải mã ở bước S6319. Khi hoạt động MPM là sai ở bước S6318, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của luma trong số các chế độ dự đoán nội ảnh còn lại ngoại trừ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên MPM được giải mã ở bước S6320.

Sau khi các bước S6319 và S6320 được hoàn thành, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của chroma có thể được giải mã ở bước S6321 và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành. Ở đây, bộ phận để thực hiện các bước từ S6308 đến S6316 được đề cập đến là bộ mã hóa thông tin chuyển động 631. Ngoài ra, bộ phận để thực hiện các bước từ S6317 đến S6320 được đề cập đến là bộ mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh luma 632.

Sau đây, các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa trên các hình vẽ.

Fig.64 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một

phương án của sáng chế.

Khi quy trình dự đoán nội ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng (6401), thì việc liệu chế độ dự đoán nội ảnh có được xác định bằng cách sử dụng chế độ suy ra chế độ dự đoán nội ảnh phía bộ giải mã (DIMD) hay không có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD. Khi chế độ DIMD không được sử dụng, thì chế độ dự đoán nội ảnh luma được xác định (6402). Tại thời điểm này, chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chi phí RD nhỏ nhất có thể được xác định từ trong số các chế độ dự đoán nội ảnh.

Mặt khác, khi chế độ DIMD được sử dụng, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh không được truyền, và chế độ dự đoán nội ảnh của Luma có thể được xác định bằng cách sử dụng cùng một phương pháp dự đoán giống như thiết bị giải mã hình ảnh. Phương pháp dự đoán DIMD sẽ được mô tả chi tiết bằng cách sử dụng Fig.72.

Sau đó, các chế độ ứng viên cho chế độ dự đoán nội ảnh chroma có thể được xác định bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh luma, và chế độ dự đoán nội ảnh, trong đó giá trị chi phí RD được giảm thiểu tối đa, trong số các chế độ ứng viên có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh chroma (6404). Bộ dự đoán 6400 của thiết bị mã hóa hình ảnh có thể tạo ra khối dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh luma và chế độ dự đoán nội ảnh chroma xác định được.

Khi quy trình dự đoán liên ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin ban đầu và thông tin được tái dựng (6405), thì giá trị chi phí RD có thể được tính đối với chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP.

Trong bộ tìm kiếm ứng viên hợp nhất 6406, tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất có thể được tạo cấu hình (6406). Thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định từ tập thông tin chuyển động ứng viên đã được tạo cấu hình bằng cách sử dụng giá trị chi phí RD (6407).

Trong bộ tìm kiếm ứng viên AMVP 6408, tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP có thể được tạo cấu hình (6408). Quy trình ước tính chuyển động có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tập thông tin chuyển động ứng viên đã được tạo cấu hình (6409), và thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định.

Sau thông tin chuyển động tối ưu của chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ

AMVP được xác định, thì việc liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng hay không có thể được xác định (6410). Trong chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, có thể xác định được xem liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng hay không bằng cách áp dụng xem liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng của khối dự đoán đã được tái dựng làm thông tin chuyển động ứng viên tối ưu mà không thay đổi hay không hoặc bằng cách so sánh giá trị chi phí RD, mà quy trình bù độ sáng theo vùng được áp dụng vào và, giá trị chi phí RD, mà quy trình bù độ sáng theo vùng không được áp dụng vào. Trong chế độ AMVP, có thể xác định được xem liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng hay không bằng cách so sánh giá trị chi phí RD, mà quy trình bù độ sáng theo vùng được áp dụng vào và, giá trị chi phí RD, mà quy trình bù độ sáng theo vùng không được áp dụng vào.

Quy trình bù chuyển động có thể được thực hiện (6411) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu (gồm độ chính xác vector chuyển động) và thông tin được xác định sau khi xác định xem liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng hay không. Bộ dự đoán 6400 của thiết bị mã hóa hình ảnh tạo ra khối dự đoán liên ảnh thông qua quy trình bù chuyển động 6411.

Fig.65 là hình vẽ minh họa bộ dự đoán của thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Khi quy trình dự đoán nội ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin được tái dựng (6501), thì việc liệu chế độ dự đoán nội ảnh có được xác định bằng cách sử dụng chế độ DIMD hay không có thể được xác định.

Tại thời điểm này, khi chế độ DIMD không được sử dụng, thì chế độ dự đoán nội ảnh luma có thể được xác định thông qua thông tin được tái dựng (6502). Khi chế độ DIMD được sử dụng, thì chế độ dự đoán nội ảnh của Luma có thể được xác định bằng cách sử dụng cùng một phương pháp dự đoán giống như thiết bị mã hóa hình ảnh thông qua thông tin được tái dựng.

Sau đó, chế độ dự đoán nội ảnh chroma có thể được xác định thông qua thông tin được tái dựng này (6504). Bộ dự đoán 6500 của thiết bị giải mã hình ảnh có thể tạo ra khối dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh luma và chế độ dự đoán nội ảnh chroma xác định được.

Khi dự đoán liên ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin được tái dựng

(6505), thì nên xác định xem liệu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất hay chế độ AMVP trong số các chế độ dự đoán liên ảnh.

Khi chế độ dự đoán hiện thời là một trong số chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, thì bộ tìm kiếm ứng viên hợp nhất 6506 có thể tạo cấu hình tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất này. Thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định (6507) từ tập thông tin chuyển động ứng viên thông qua thông tin được tái dựng.

Bộ tìm kiếm ứng viên AMVP 6508 có thể tạo cấu hình tập thông tin chuyển động ứng viên cho chế độ AMVP. Ứng viên tối ưu có thể được lựa chọn từ tập thông tin chuyển động ứng viên thông qua thông tin được tái dựng và thông tin chuyển động tối ưu có thể được xác định thông qua thông tin chuyển động được tái dựng này (6509).

Sau thông tin chuyển động tối ưu của chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ AMVP được xác định, thì việc liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng vào hay không có thể được xác định thông qua thông tin được tái dựng (6510). Quy trình bù chuyển động có thể được thực hiện (6511) bằng cách sử dụng thông tin chuyển động tối ưu (gồm độ chính xác vector chuyển động) và thông tin được xác định sau khi xác định xem liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng hay không. Bộ dự đoán 6500 của thiết bị giải mã hình ảnh có thể tạo ra khối dự đoán liên ảnh thông qua quy trình bù chuyển động.

Fig.66 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa thông tin tạo mã theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp mã hóa thông tin tạo mã trong bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên Fig.66. Phân mô tả về các bước từ S6601 đến S6607 trên Fig.66 có thể giống như phân mô tả về các bước từ S6001 đến S6007 trên Fig.60.

Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là sai ở bước S6606 hoặc sau khi bước S6607 được hoàn thành, thì thông tin hoạt động bù độ sáng theo vùng có thể được mã hóa ở bước S6608. Tuy nhiên, khi chế độ dự đoán là chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất và sau khi xem liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng của khối dự đoán đã được tái dựng vào làm thông tin chuyển động ứng viên tối ưu mà không thay đổi hay không, thì bước này có thể được lược bỏ.

Sau khi bước S6608 được hoàn thành, thì thông tin chuyển động có thể được mã hóa thông qua bộ mã hóa thông tin chuyển động 601 (các bước từ S6008 đến S6016 trên Fig.60).

Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh thay vì chế độ dự đoán liên ảnh ở bước S6604, thì thông tin hoạt động của chế độ DIMD có thể được mã hóa ở bước S6609. Ở bước S6610, xác định được rằng liệu chế độ DIMD có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ DIMD là đúng, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh bổ sung có thể không được mã hóa. Khi hoạt động của chế độ DIMD là sai, thì chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của Luma có thể được mã hóa thông qua bộ mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh luma 602 (các bước từ S6017 đến S6020 trên Fig.60).

Ở bước S6611, chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của chroma có thể được mã hóa. Sau đó, ở bước S6612, thông tin về việc liệu kiểu biến đổi có được áp dụng cố định hay không có thể được mã hóa.

Ở bước S6613, có thể xác định được xem liệu kiểu biến đổi có được cố định hay không. Khi kiểu biến đổi được cố định, thì lưu đồ này có thể được hoàn thành và, khi kiểu biến đổi được xác định là một cách thích ứng, thì thông tin kiểu biến đổi có thể được mã hóa đối với từng hướng biến đổi và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Fig.67 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã thông tin tạo mã theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp giải mã thông tin tạo mã trong bộ mã hóa entropy của thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên Fig.67. Phần mô tả về các bước từ S6701 đến S6707 có thể giống như phần mô tả về các bước từ S6301 đến S6307 trên Fig.63.

Khi hoạt động của chế độ hợp nhất là sai ở bước S6706 hoặc sau khi bước S6707 được hoàn thành, thì thông tin hoạt động bù độ sáng theo vùng có thể được giải mã ở bước S6708. Tuy nhiên, khi chế độ dự đoán là chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất và khi tuân theo việc liệu có áp dụng quy trình bù độ sáng theo vùng của khối dự đoán được tái dựng vào làm thông tin chuyển động ứng viên tối ưu mà không thay đổi hay không, thì bước này có thể được lược bỏ.

Sau khi bước S6708 được hoàn thành, thì thông tin chuyển động có thể được giải

mã thông qua bộ giải mã thông tin chuyển động 631 (các bước từ S6308 đến S6316 trên Fig.63). Khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán nội ảnh ở bước S6704, thì thông tin hoạt động của chế độ DIMD có thể được giải mã ở bước S6709.

Ở bước S6710, có thể xác định được xem liệu chế độ DIMD có hoạt động hay không. Khi hoạt động của chế độ DIMD là đúng, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh bổ sung có thể không được giải mã. Khi hoạt động của chế độ DIMD là sai, thì chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của Luma có thể được giải mã thông qua bộ giải mã chế độ dự đoán nội ảnh luma 632 (các bước từ S6317 đến S6320 trên Fig.63).

Ở bước S6711, chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu của chroma có thể được giải mã. Sau đó, ở bước S6712, thông tin về việc liệu kiểu biến đổi có được áp dụng một cách cố định hay không có thể được giải mã.

Ở bước S6713, có thể xác định được xem liệu kiểu biến đổi có được cố định hay không. Khi kiểu biến đổi được cố định, thì lưu đồ này có thể được hoàn thành và, khi kiểu biến đổi được xác định là một cách thích ứng, thì thông tin kiểu biến đổi này có thể được giải mã đối với từng hướng biến đổi và sau đó lưu đồ này có thể được hoàn thành.

Sau đây, phương pháp mã hóa/giải mã chênh lệch vector chuyển động (MVD) bằng cách sử dụng thông tin chênh lệch vector chuyển động trong chế độ dự đoán liên ảnh sẽ được mô tả.

Sau đây, chênh lệch vector chuyển động có thể có nghĩa là giá trị vector được sử dụng để suy ra vector chuyển động cuối cùng. Ví dụ, chênh lệch vector chuyển động cho khối hiện thời có thể được cộng vào vector chuyển động ban đầu cho khối hiện thời và được sử dụng để suy ra vector chuyển động cuối cùng cho khối hiện thời.

Thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể được sử dụng để suy ra chênh lệch vector chuyển động cho khối hiện thời. Thiết bị giải mã hình ảnh có thể giải mã thông tin chênh lệch vector chuyển động để suy ra chênh lệch vector chuyển động cho khối hiện thời.

Chế độ dự đoán liên ảnh theo phương án này có thể là một trong số chế độ hợp nhất, chế độ AMVP hoặc chế độ bỏ qua.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán liên ảnh của khối hiện thời là chế độ AMVP, thì chênh lệch vector chuyển động có thể được cộng vào MVP để suy ra vector chuyển động cuối

cùng cho khối hiện thời.

Một ví dụ khác là, khi chế độ dự đoán liên ảnh của khối hiện thời là chế độ hợp nhất, thì chênh lệch vector chuyển động có thể được cộng vào vector chuyển động ban đầu suy ra được thông qua chế độ hợp nhất để suy ra vector chuyển động cuối cùng cho khối hiện thời. Tức là, chênh lệch vector chuyển động có thể là giá trị vector được sử dụng để hiệu chỉnh vector chuyển động ban đầu suy ra được thông qua chế độ hợp nhất. Ví dụ, chênh lệch vector chuyển động có thể dùng để chỉ thông tin độ chính xác của vector chuyển động ban đầu. Vector chuyển động ban đầu trong chế độ hợp nhất có thể được suy ra bằng cách sử dụng danh mục ứng viên hợp nhất cho khối hiện thời.

Fig.68 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa/giải mã thông tin chênh lệch vector chuyển động trong chế độ dự đoán liên ảnh.

Các phương pháp 6801 và 6802 trên Fig.68 lần lượt thể hiện phương pháp mã hóa (các bước S6011 và S6015)/giải mã (các bước S6311 và S6315) thông tin chênh lệch vector chuyển động trong bộ mã hóa thông tin chuyển động 601 và bộ giải mã thông tin chuyển động 631 một cách chi tiết.

Một ví dụ khác là, các phương pháp 6801 và 6802 trên Fig.68 lần lượt thể hiện hoạt động của thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất mã hóa (bước S305)/thông tin hoạt động của chế độ hợp nhất giải mã (bước S605) một cách chi tiết.

Ví dụ, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm thông tin chỉ báo việc liệu chênh lệch vector chuyển động cho chuyển động có có mặt trong khối hiện thời hay không. Thông tin chỉ báo việc liệu chênh lệch vector chuyển động có có mặt hay không có thể được biểu hiện bằng giá trị cờ.

Ví dụ, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin giá trị tuyệt đối thành phần X hoặc thông tin giá trị tuyệt đối thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động.

Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể mã hóa thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần X đối với chênh lệch vector chuyển động ở bước S6803, và mã hóa thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần Y ở bước S6804. Một ví dụ khác là, thiết bị mã hóa hình ảnh trước tiên có thể mã hóa thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động và sau đó mã hóa thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần X đối với chênh

lệch vector chuyển động.

Mặt khác, thiết bị giải mã hình ảnh có thể giải mã thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần X đối với chênh lệch vector chuyển động ở bước S6807, và giải mã thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần Y ở bước S6808. Một ví dụ khác là, thiết bị giải mã hình ảnh trước tiên có thể giải mã thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động và sau đó giải mã thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần X đối với chênh lệch vector chuyển động.

Một ví dụ khác là, thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh có thể mã hóa/giải mã đồng thời thông tin giá trị tuyệt đối của thành phần X và thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động. Để mã hóa/giải mã đồng thời thành phần X và thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động, thì thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm thông tin tập giá trị tuyệt đối của vector chuyển động gồm có ít nhất một trong số thông tin giá trị tuyệt đối thành phần X hoặc thông tin giá trị tuyệt đối thành phần Y.

Trong khi đó, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm thông tin về tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X hoặc dấu hiệu thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động. Ví dụ, thông tin về tập dấu hiệu có thể chỉ báo một trong số các tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động. Tại thời điểm này, thông tin nhị phân có thể được gán cho từng tập dấu hiệu, và thông tin về tập dấu hiệu có thể được biểu diễn bởi chỉ số chỉ báo một trong số các tập dấu hiệu.

Ví dụ, thông tin về tập dấu hiệu có thể là chỉ số chỉ báo một trong số tập dấu hiệu được xác định theo Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

Chỉ số tập dấu hiệu chênh lệch vector chuyển động	Dấu hiệu thành phần X	Dấu hiệu thành phần Y
0	+	0
1	-	0
2	0	+
3	0	-

Ở bước S6805, thiết bị mã hóa có thể tính giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu cho

từng tập dấu hiệu của chênh lệch vector chuyển động và gán thông tin hoặc chỉ số nhị phân cho từng tập dấu hiệu của chênh lệch vector chuyển động này.

Fig.69 là bảng thể hiện phương pháp xác định thông tin nhị phân bằng cách sử dụng giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu khi thông tin chênh lệch vector chuyển động theo một phương án của sáng chế được mã hóa.

Ví dụ, nếu giá trị tuyệt đối của cả thành phần X và thành phần Y của chênh lệch vector chuyển động đều không bằng 0, thì thông tin nhị phân của tập dấu hiệu chênh lệch vector chuyển động có thể được gán theo quy trình 6901 trên Fig.69. Tại thời điểm này, giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu có thể được tính cho từng tập dấu hiệu chênh lệch vector chuyển động.

Một ví dụ khác là, nếu giá trị tuyệt đối của một trong số thành phần X và thành phần Y của chênh lệch vector chuyển động bằng 0, thì thông tin nhị phân của tập dấu hiệu chênh lệch vector chuyển động có thể được gán theo quy trình 6902 và quy trình 6903. Quy trình 6902 có thể là trường hợp trong đó giá trị tuyệt đối của thành phần X của chênh lệch vector chuyển động bằng 0 và quy trình 6903 có thể là trường hợp trong đó giá trị tuyệt đối của thành phần Y của chênh lệch vector chuyển động bằng 0. Trong trường hợp này, giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu có thể được tính chỉ đối với hai tập dấu hiệu.

Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định một cách hiệu quả thông tin nhị phân được gán cho từng tập dấu hiệu theo thứ tự tăng dần của giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu cho từng trường hợp 6901, 6902 hoặc 6903, từ đó làm tăng hiệu suất tạo mã. Trong trường hợp quy trình 6902 hoặc quy trình 6903, số nhị phân của thông tin nhị phân được gán là 1 ký tự số cho từng tập dấu hiệu chênh lệch vector chuyển động, nhưng bộ mã hóa entropy và bộ giải mã entropy có thể làm tăng xác suất của thông tin nhị phân có giá trị chi phí thấp so khớp khuôn mẫu khi thông tin xác suất CABAC tương ứng với từng thông tin nhị phân, từ đó làm tăng hiệu suất tạo mã.

Giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu và thông tin nhị phân được gán trên Fig.69 chỉ là ví dụ, và giá trị chi phí có thể được thay đổi và phương pháp gán thông tin nhị phân cũng có thể được thay đổi.

Fig.70 là hình vẽ minh họa công nghệ so khớp khuôn mẫu khi thông tin nhị phân của thông tin chênh lệch vector chuyển động theo một phương án của sáng chế được xác

định.

Công nghệ so khớp khuôn mẫu được mô tả ở trên sẽ được mô tả dựa trên Fig.70. Vùng khuôn mẫu có thể được xác định ở vùng được tái dựng của khối hiện thời trong ảnh hiện thời. Vùng khuôn mẫu có thể được xác định ở vùng bên trái ($L_h \times L_w$, L_h và L_w là các số nguyên lớn hơn 0) và vùng bên trên ($A_w \times A_h$, A_w và A_h là các số nguyên lớn hơn 0) của khối hiện thời như được thể hiện trên Fig.70. Tại thời điểm này, hình dạng, vị trí và kích thước của vùng khuôn mẫu có thể được xác định một cách đa dạng.

Vùng tương tự nhất với khuôn mẫu của ảnh hiện thời trong vùng tìm kiếm ước tính chuyển động trong ảnh tham chiếu có thể được tìm kiếm dưới dạng vùng khuôn mẫu của ảnh tham chiếu. Tại thời điểm này, lượng sai số giữa các vùng khuôn mẫu quanh khối hiện thời và vùng khuôn mẫu ở vùng tìm kiếm ước tính chuyển động có thể được xác định là giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu. Ở đây, lượng sai số có thể được suy ra thông qua phương pháp tính chẳng hạn như tổng chênh lệch tuyệt đối (SAD) hoặc tổng chênh lệch bình phương (SSD). Các phương trình 15 và 16 lần lượt thể hiện phương pháp tính SAD và SSD.

Phương trình 15

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

Phương trình 16

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

trong đó, i và j chỉ các vị trí của điểm ảnh, $Template(i, j)$ chỉ điểm ảnh của khối khuôn mẫu, và $PredBlk(i, j)$ chỉ điểm ảnh của khối dự đoán.

Sau đó, trong các bước S6806 và S6810, thông tin nhị phân hoặc chỉ số của tập dấu hiệu của chênh lệch vector chuyển động được xác định có thể được mã hóa/giải mã.

Sau đây, phương pháp xác định thông tin nhị phân bằng cách sử dụng công nghệ so khớp khuôn mẫu khi chế độ dự đoán nội ảnh luma chroma tối ưu được mã hóa/giải mã trong chế độ dự đoán nội ảnh sẽ được mô tả.

Fig.71 là hình vẽ minh họa phương pháp gán thông tin nhị phân cho từng ứng viên của danh mục chế độ ứng viên MPM và phương pháp gán thông tin nhị phân của

chế độ ứng viên chroma bằng cách sử dụng giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu của công nghệ so khớp khuôn mẫu cho chế độ DIMD theo một phương án của sáng chế.

Fig.71 thể hiện một ví dụ về phương pháp xác định thông tin nhị phân của thông tin chỉ số dựa trên giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu khi mã hóa thông tin chỉ số MPM (S6019) và giải mã thông tin chỉ số MPM (S6319) nếu hoạt động MPM là đúng trong bộ mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh luma trên Fig.60 và bộ giải mã chế độ dự đoán nội ảnh luma trên Fig.63. Công nghệ so khớp khuôn mẫu trong chế độ dự đoán nội ảnh có thể khác với công nghệ so khớp khuôn mẫu trong chế độ dự đoán liên ảnh.

Fig.72 là hình vẽ minh họa công nghệ so khớp khuôn mẫu của chế độ DIMD theo một phương án của sáng chế.

Công nghệ so khớp khuôn mẫu bằng cách sử dụng vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời trong chế độ dự đoán nội ảnh sẽ được mô tả dựa trên Fig.72. Trên Fig.72, vùng khuôn mẫu có thể được xác định ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời.

Ở đây, kích thước của vùng khuôn mẫu có thể được xác định một cách đa dạng. Sau đó, vùng tham chiếu của vùng khuôn mẫu có thể được xác định quanh vùng khuôn mẫu. Vùng khuôn mẫu được dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng các điểm ảnh được tái dựng của vùng tham chiếu, và chênh lệch giữa giá trị được dự đoán và giá trị được tái dựng của vùng khuôn mẫu, tức là, lượng sai số dự đoán, có thể được xác định là giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu. Các phương pháp khác nhau chẳng hạn như SAD hoặc SSD có thể được sử dụng để làm phương pháp tính lượng sai số dự đoán.

Trong quy trình 7101 trên Fig.71, khi chế độ dự đoán nội ảnh luma tối ưu được mã hóa, thì giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu cho chế độ dự đoán nội ảnh có trong danh mục ứng viên MPM có thể được tính đầu tiên.

Sau đó, giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu càng nhỏ, thì càng ít thông tin nhị phân có thể được gán cho chế độ dự đoán nội ảnh.

Ví dụ, như được thể hiện trong bảng của quy trình 7101, chế độ thẳng đứng (Ver), chế độ DC, chế độ phẳng, chế độ nằm ngang (Hor), và chế độ có góc 20 có trong danh mục ứng viên MPM, và, khi giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu bằng 100, 120, 80, 140 hoặc 150 đối với từng chế độ dự đoán nội ảnh, thì thông tin nhị phân được gán có thể

được xác định là 0, 10, 110, 1110 và 1111 theo thứ tự tăng dần của giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu. Giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu và thông tin nhị phân được gán trong bảng của quy trình 7101 chỉ là ví dụ, giá trị chi phí có thể được thay đổi, và phương pháp gán thông tin nhị phân cũng có thể được thay đổi.

Trong quy trình 7102 trên Fig.71, khi chế độ dự đoán nội ảnh chroma tối ưu được mã hóa, thì giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu cho chế độ dự đoán nội ảnh trong danh mục chế độ ứng viên chroma có thể được tính đầu tiên.

Sau đó, giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu càng nhỏ, thì càng ít thông tin nhị phân có thể được gán cho chế độ dự đoán nội ảnh chroma.

Các chế độ dự đoán nội ảnh được tái dựng trong khối luma có thể được sử dụng làm chế độ dự đoán nội ảnh của danh mục chế độ ứng viên chroma. Trong hình ảnh có định dạng 4:2:0, thì kích thước của khối chroma bằng 1/4 kích thước của khối luma. Ngoài ra, chỉ trong nội ảnh, do sự phân vùng khối của khối luma và khối chroma được thực hiện một cách độc lập, như được thể hiện trong quy trình 7102, nên sự phân vùng khối của khối luma và khối chroma có thể khác nhau.

Khi tạo cấu hình danh mục chế độ ứng viên chroma, thì danh mục chế độ ứng viên chroma này có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh được tái dựng trong năm khối khác nhau A_1 , A_2 , A_3 , A_4 và A_5 của khối luma. Giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu của chế độ dự đoán nội ảnh trong các khối A_1 , A_2 , A_3 , A_4 và A_5 có thể được tính trong danh mục chế độ ứng viên chroma được tạo cấu hình. Giá trị chi phí càng nhỏ, thì càng ít thông tin nhị phân được gán có thể được gán như được thể hiện trong bảng của quy trình 7102. Giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu và thông tin nhị phân được gán trong bảng của quy trình 7102 chỉ là ví dụ, giá trị chi phí có thể được thay đổi, và phương pháp gán thông tin nhị phân cũng có thể được thay đổi.

Sau đây, phương pháp sử dụng vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời khi thực hiện quy trình bù độ sáng theo vùng trong chế độ dự đoán liên ảnh sẽ được mô tả.

Fig.73 là hình vẽ minh họa phương pháp xác định xem liệu có sử dụng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối dự đoán hay không tùy thuộc vào việc liệu có sử dụng khuôn mẫu nằm trong vùng được tái dựng quanh khối hiện thời hay không khi thực hiện công nghệ bù độ sáng theo vùng theo một phương án của sáng chế.

Khi quy trình bù độ sáng theo vùng được thực hiện, thì quy trình bù trong đó chênh lệch giữa vùng khuôn mẫu của vùng được tái dựng quanh khối dự đoán được chỉ báo bởi thông tin chuyển động tối ưu và vùng khuôn mẫu của vùng được tái dựng quanh khối hiện thời được giảm thiểu tối đa có thể được thực hiện. Quy trình bù này có thể là quy trình suy ra các tham số α và β trong đó tổng bình phương nhỏ nhất của đường tuyến tính được giảm thiểu tối đa thông qua phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính. Quy trình bù độ sáng theo vùng bằng cách sử dụng α và β có thể được thực hiện thông qua phương trình 17.

Phương trình 17

$$FinalPred = \alpha * CurPred + \beta$$

Khi α và β được suy ra, thì vùng khuôn mẫu của vùng được tái dựng quanh khối hiện thời có thể bị giới hạn như được thể hiện trên Fig.73. Giới hạn này có thể là dùng cho kiểu dáng của kết cấu xử lý đồng thời hiệu quả của hình ảnh.

Khi xác định xem liệu có sử dụng vùng khuôn mẫu của vùng được tái dựng quanh khối hiện thời hay không, thì vùng bên ngoài khối tạo mã lớn nhất gồm khối hiện thời có thể không được sử dụng làm vùng khuôn mẫu. Ngoài ra, cửa sổ (KxL) có kích thước tùy ý có thể được thiết lập và vùng khuôn mẫu nằm ngoài cửa sổ này có thể không được sử dụng. Kích thước của cửa sổ này có thể được truyền thông qua tiêu đề bên trên (đầu tham số video, đầu tham số chuỗi, đầu tham số ảnh, đầu tấm, v.v.) và kích thước thiết lập trước có thể được sử dụng một cách đồng đều trong thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

Ngoài ra, việc liệu có sử dụng vùng khuôn mẫu hay không có thể không được xác định trong khi lần qua đường biên phân vùng chẳng hạn như lát cắt và tấm.

Ngay cả ở vùng khuôn mẫu của vùng được tái dựng quanh khối dự đoán, cũng chỉ có vị trí của vùng khuôn mẫu khả dụng quanh khối hiện thời là có thể được sử dụng đều nhau.

Fig.73 là hình vẽ minh họa phương pháp xác định xem liệu có sử dụng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối dự đoán hay không tùy thuộc vào việc liệu có sử dụng khuôn mẫu nằm trong vùng được tái dựng quanh khối hiện thời hay không khi thực hiện công nghệ bù độ sáng theo vùng theo một phương án của sáng chế.

Quy trình 7301 trên Fig.73 là một ví dụ chỉ báo rằng vùng bên trên của vùng được tái dựng quanh khối hiện thời không thể được sử dụng làm vùng khuôn mẫu và vì thế vùng khuôn mẫu của vùng trên của khối dự đoán không thể được sử dụng. Quy trình 7302 trên Fig.73 là một ví dụ chỉ báo rằng vùng bên trái của vùng được tái dựng quanh khối hiện thời không thể được sử dụng làm vùng khuôn mẫu và vì thế vùng khuôn mẫu của vùng bên trái của khối dự đoán không thể được sử dụng. Quy trình 7303 trên Fig.73 là một ví dụ chỉ báo rằng cả vùng bên trên và vùng bên trái của vùng được tái dựng quanh khối hiện thời đều không thể được sử dụng làm vùng khuôn mẫu và vì thế cả hai vùng khuôn mẫu của vùng bên trên và vùng bên trái của khối dự đoán đều không thể được sử dụng.

Trong trường hợp quy trình 7303, thì quy trình bù độ sáng theo vùng có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, thông tin hoạt động bù độ sáng theo vùng có thể không được mã hóa ở bước S6608 trên Fig.66 và thông tin hoạt động bù độ sáng theo vùng có thể không được giải mã ở bước S6708 trên Fig.67. Tại thời điểm này, thông tin hoạt động bù độ sáng theo vùng này có thể được xác định là sai.

Sau đây, phương pháp xác định thông tin nhị phân của kiểu biến đổi bằng cách sử dụng công nghệ so khớp khuôn mẫu khi kiểu biến đổi này được mã hóa/giải mã để biến đổi từng khối của hình ảnh sẽ được mô tả.

Fig.74 là hình vẽ thể hiện bộ biến đổi của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Bộ biến đổi 7400 của thiết bị mã hóa hình ảnh có thể biến đổi thông tin dư thành miền tần số để suy ra hệ số biến đổi. Khi biến đổi thông tin dư này, thì kiểu biến đổi có thể được xác định một cách cố định (7401) hoặc một cách thích ứng (7402).

Khi kiểu biến đổi được cố định, thì hệ số biến đổi có thể thu được bằng cách biến đổi thông tin dư theo hướng nằm ngang (7404) và sau đó biến đổi thông tin dư này theo hướng thẳng đứng (7405) với kiểu biến đổi cố định. Tại thời điểm này, một trong số nhiều kiểu biến đổi chẳng hạn như kiểu DCT-2 có thể được sử dụng một cách cố định làm kiểu biến đổi.

Mặt khác, khi kiểu biến đổi được xác định một cách thích ứng, thì một trong số nhiều kiểu biến đổi có thể được xác định một cách thích ứng làm kiểu biến đổi. Ví dụ, một kiểu trong số DCT-2, DCT-5, DCT-8, DST-1 và DST-7 có thể được xác định một

cách thích ứng làm kiểu biến đổi. Tại thời điểm này, kiểu biến đổi có thể được xác định đối với từng hướng biến đổi (7403). Quy trình biến đổi theo hướng nằm ngang 7404 và quy trình biến đổi theo hướng thẳng đứng 7405 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kiểu biến đổi được xác định đối với từng hướng biến đổi, từ đó suy ra hệ số biến đổi. Tại thời điểm này, kiểu biến đổi đối với từng hướng có thể được truyền trong các đơn vị của khối, và có thể được thiết lập trước và được sử dụng trong tiêu đề bên trên có xét đến kích thước hoặc hình dạng của khối biến đổi.

Fig.75 là hình vẽ thể hiện bộ biến đổi ngược của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Bộ biến đổi ngược 7500 của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh có thể biến đổi hệ số được giải lượng tử hóa thành miền điểm ảnh, từ đó suy ra hệ số dư được tái dựng. Khi biến đổi ngược hệ số được giải lượng tử hóa, thì kiểu biến đổi ngược có thể được xác định một cách cố định (7501) hoặc một cách thích ứng (7502).

Khi bộ biến đổi 7400 của thiết bị mã hóa hình ảnh biến đổi một cách cố định kiểu biến đổi, thì bộ biến đổi ngược 7500 của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh có thể tiến hành biến đổi ngược với kiểu biến đổi ngược cố định. Hệ số dư tái dựng có thể được suy ra bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược theo hướng thẳng đứng (7504) và biến đổi ngược theo hướng nằm ngang (7505) theo kiểu biến đổi được xác định bởi bộ biến đổi với kiểu biến đổi ngược này.

Khi kiểu biến đổi ngược này được xác định một cách thích ứng, thì hệ số dư được tái dựng có thể được suy ra bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược theo hướng thẳng đứng (7504) và biến đổi ngược theo hướng nằm ngang (7505) theo kiểu biến đổi đối với từng hướng biến đổi được xác định bởi bộ biến đổi với kiểu biến đổi ngược này.

Fig.76 là hình vẽ minh họa phương pháp sử dụng công nghệ so khớp khuôn mẫu để xác định thông tin nhị phân của kiểu biến đổi trong bộ biến đổi/bộ biến đổi ngược của thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp xác định thông tin nhị phân khi thông tin kiểu biến đổi đối với từng hướng biến đổi được mã hóa/giải mã trong trường hợp mà kiểu biến đổi đối với từng hướng biến đổi được xác định một cách thích ứng trong quy trình biến đổi và phương pháp xác định xem liệu có sử dụng vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời khi áp dụng công nghệ so khớp khuôn mẫu khi xác định thông tin nhị phân

hay không sẽ được mô tả dựa trên Fig.76.

Theo ví dụ trong quy trình 7604, năm tập kiểu biến đổi được xác định, và kiểu biến đổi theo hướng nằm ngang/thẳng đứng được xác định cho từng tập kiểu biến đổi. Tại thời điểm này, giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu có thể được tính bằng cách sử dụng công nghệ so khớp khuôn mẫu cho từng tập biến đổi.

Để tính giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu trong công nghệ so khớp khuôn mẫu trong bộ biến đổi, thì có thể chỉ cần có vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời. Trong các ví dụ về các quy trình từ 7601 đến 7603, giá trị điểm ảnh được tái dựng có thể được tính đối với một hàng ở phía trên bên trái của khối hiện thời bằng cách sử dụng từng tập kiểu biến đổi. Bằng cách cộng giá trị dự đoán sau khi biến đổi/lượng tử hóa các giá trị dư tương ứng với vùng được tái dựng và sau đó thực hiện giải lượng tử hóa/biến đổi ngược, thì có thể thu được giá trị điểm ảnh được tái dựng của vùng được tái dựng. Giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu có thể được tính bằng cách sử dụng vùng được tái dựng và vùng khuôn mẫu thông qua phương trình 18 dưới đây.

Phương trình 18

$$\begin{aligned} TempDist = & \sum_{i=1}^{Height-1} (2J_i - J_{(i+Height)} - P_i) + \sum_{j=1}^{Width-1} (2K_j - K_{(j+Width)} - P_j) \\ & + (2(K_0 + J_0) - K_{Width} - J_{Height} - 2E_0) \end{aligned}$$

Trong phương trình 18, TempDist chỉ giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu. i chỉ tọa độ của vùng khuôn mẫu bên trái, và j chỉ tọa độ của vùng khuôn mẫu bên trên. Width và Height lần lượt chỉ chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời.

Giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu có thể được tính cho từng tập kiểu biến đổi thông qua phương trình 5. Giá trị chi phí càng thấp, thì càng ít thông tin nhị phân có thể được gán. Kiểu biến đổi của biến đổi theo hướng nằm ngang/thẳng đứng, giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu và thông tin nhị phân được gán trong bảng của quy trình 7604 chỉ là ví dụ, kiểu biến đổi có thể được thay đổi dưới dạng các tổ hợp khác nhau, giá trị chi phí có thể được thay đổi, và phương pháp gán thông tin nhị phân cũng có thể được thay đổi.

Khi tính giá trị chi phí so khớp khuôn mẫu, thì vùng khuôn mẫu của vùng được

tái dựng quanh khối hiện thời có thể bị giới hạn như trong các ví dụ về các quy trình 7601, 7602 và 7603. Vùng bên ngoài khối tạo mã lớn nhất gồm khối hiện thời có thể không được sử dụng làm vùng khuôn mẫu. Ngoài ra, cửa sổ (KxL) có kích thước tùy ý có thể được thiết lập và vùng khuôn mẫu nằm ngoài cửa sổ này có thể không được sử dụng. Kích thước của cửa sổ này có thể được truyền thông qua tiêu đề bên trên và kích thước thiết lập trước có thể được sử dụng đều nhau trong thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh.

Ngoài ra, việc liệu có sử dụng vùng khuôn mẫu hay không có thể không được xác định trong khi lần qua đường biên phân vùng chẳng hạn như lát cắt và tấm.

Quy trình 7601 trên Fig.76 thể hiện trường hợp trong đó vùng bên trên không khả dụng làm vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời. Quy trình 7602 thể hiện trường hợp trong đó vùng bên trái không khả dụng làm vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời. Quy trình 7603 thể hiện trường hợp trong đó cả vùng bên trên và vùng bên trái đều không khả dụng làm vùng khuôn mẫu ở vùng được tái dựng quanh khối hiện thời.

Trong ví dụ về quy trình 7603, kiểu biến đổi có thể được sử dụng một cách cố định. Do đó, ở bước S6612 trên Fig.66, thông tin chỉ báo việc liệu kiểu biến đổi có được áp dụng cố định hay không có thể không được mã hóa và kiểu biến đổi có thể được sử dụng một cách cố định. Ngay cả ở bước S6712 trên Fig.67, thông tin chỉ báo việc liệu kiểu biến đổi có được áp dụng cố định hay không có thể không được giải mã và kiểu biến đổi có thể được sử dụng một cách cố định.

Fig.77 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.77, thiết bị giải mã hình ảnh có thể suy ra vectơ chuyển động ban đầu của khối hiện thời (S7701).

Ở đây, vectơ chuyển động ban đầu có thể được suy ra bằng cách sử dụng danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện thời. Ví dụ, vectơ chuyển động ban đầu có thể được suy ra thông qua thông tin chuyển động ứng viên được suy ra thông qua chế độ hợp nhất. Danh mục ứng viên hợp nhất có thể được suy ra bằng cách sử dụng ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối ứng viên theo không gian của khối hiện thời hoặc thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

Ngoài ra, thiết bị giải mã hình ảnh có thể giải mã thông tin chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động ban đầu được suy ra ở bước S7701 (S7702), và suy ra chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động ban đầu bằng cách sử dụng thông tin chênh lệch vector chuyển động được giải mã (S7703). Ngoài ra, thiết bị giải mã hình ảnh có thể suy ra vector chuyển động cuối cùng của khối hiện thời bằng cách cộng chênh lệch vector chuyển động được suy ra ở bước S7703 vào vector chuyển động ban đầu suy ra được ở bước S7701 (S7704).

Ở đây, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm thông tin về tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động. Ngoài ra, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin giá trị tuyệt đối thành phần X hoặc thông tin giá trị tuyệt đối thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động.

Tại thời điểm này, thông tin về tập dấu hiệu có thể chỉ báo một trong số các tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y, mà có thể được biểu diễn dưới dạng chỉ số.

Fig.78 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.78, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định vector chuyển động cuối cùng của khối hiện thời (S7801).

Tại thời điểm này, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể suy ra vector chuyển động cuối cùng của khối hiện thời thông qua quy trình so sánh giá trị chi phí RD, v.v..

Ngoài ra, thiết bị mã hóa hình ảnh có thể xác định chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động cuối cùng xác định được ở bước S7801 (S7802). Thiết bị mã hóa hình ảnh có thể mã hóa thông tin chênh lệch vector chuyển động của chênh lệch vector chuyển động xác định được ở bước S7801.

Ở đây, chênh lệch vector chuyển động có thể được cộng vào vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời và được sử dụng để suy ra vector chuyển động cuối cùng xác định được ở bước S7801 trong thiết bị giải mã hình ảnh.

Ở đây, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm thông tin về tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần

Y đối với chênh lệch vector chuyển động. Ngoài ra, thông tin chênh lệch vector chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin giá trị tuyệt đối thành phần X hoặc thông tin giá trị tuyệt đối thành phần Y đối với chênh lệch vector chuyển động.

Tại thời điểm này, thông tin về tập dấu hiệu có thể chỉ báo một trong số các tập dấu hiệu gồm có dấu hiệu bất kỳ trong số dấu hiệu thành phần X và dấu hiệu thành phần Y, mà có thể được biểu diễn dưới dạng chỉ số.

Dòng bit (hoặc dữ liệu tạo mã) được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh trên Fig.78 có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Ngoài ra, dòng bit có thể còn bao gồm thông tin vector chuyển động ban đầu và thông tin chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động ban đầu.

Các phương án được mô tả ở trên có thể được thực hiện thông qua cùng một phương pháp hoặc các phương pháp tương đương trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh.

Hình ảnh có thể được mã hóa/giải mã bằng cách sử dụng ít nhất một trong các phương án hoặc tổ hợp của chúng.

Thứ tự áp dụng phương án này có thể khác nhau giữa thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, và thứ tự áp dụng phương án này có thể giống nhau trong thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh.

Phương án này có thể được thực hiện đối với mỗi trong số tín hiệu luma và tín hiệu chroma, và phương án về tín hiệu luma và tín hiệu chroma có thể được thực hiện một cách đồng đều.

Các phương pháp lấy làm ví dụ của sáng chế được biểu diễn dưới dạng một loạt các hoạt động nhằm giải thích rõ ràng, nhưng điều này không được dự định là nhằm giới hạn thứ tự trong đó các bước được thực hiện, và nếu cần thì, các bước này có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác. Để thực hiện phương pháp theo sáng chế, các bước bổ sung có thể được bao gồm ngoài các bước lấy làm ví dụ, một số bước có thể được loại ra và các bước còn lại có thể được bao gồm, hoặc một số bước có thể được loại ra và các bước bổ sung khác có thể được bao gồm.

Các phương án khác nhau của sáng chế không phải là danh mục gồm tất cả các tổ hợp có thể có và được dự định là nhằm mô tả các khía cạnh tiêu biểu của sáng chế,

và các đối tượng được mô tả theo các phương án khác nhau này có thể được áp dụng một cách độc lập hoặc trong tổ hợp gồm hai hoặc nhiều hơn hai phương án.

Ngoài ra, các phương án khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Trong trường hợp thực hiện sáng chế trong phần cứng, thì sáng chế có thể được thực hiện với mạch tích hợp ứng dụng chuyên dụng (application specific integrated circuit-ASIC), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital signal processor-DSP), thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processing device-DSPD), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device-PLD), mảng phần tử logic lập trình được (field programmable gate array-FPGA), các bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý thông dụng, v.v..

Phạm vi của sáng chế bao gồm các lệnh thực thi được bằng phần mềm hoặc bằng máy (ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng, phần sụn, chương trình, v.v.) để khiến cho các hoạt động theo phương pháp theo các phương án khác nhau có thể được thực thi trên thiết bị hoặc máy tính, và vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính có phần mềm hoặc các lệnh này được ghi trong đó và thực thi được trên thiết bị hoặc máy tính.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã hình ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm các bước:

xác định các vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời sử dụng các vector chuyển động của vùng được tái dựng;

tìm kiếm các vector chuyển động của khối hiện thời dựa vào các vector chuyển động ban đầu; và

tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện thời sử dụng các vector chuyển động tìm kiếm được,

trong đó các vector chuyển động ban đầu bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai, và

trong đó các vector chuyển động tìm kiếm được được lưu trữ để suy ra các vector chuyển động của khối được giải mã sau khối hiện thời.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó bước tìm kiếm các vector chuyển động bao gồm bước tìm kiếm các vector chuyển động sử dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng tương lai.

3. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó bước tìm kiếm các vector chuyển động bao gồm bước tìm kiếm các vector chuyển động dựa vào sai số dự đoán được tạo ra bằng cách áp dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai cho phương pháp tính tổng chênh lệch tuyệt đối (Sum of Absolute Difference, SAD).

4. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó bước tìm kiếm các vector chuyển động bao gồm bước tìm kiếm các vector chuyển động trong vùng tìm kiếm có kích thước định trước.

5. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó các vector chuyển động của vùng được tái dựng là thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất.

6. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 5, trong đó thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất bao gồm ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối

ứng viên theo không gian của khối hiện thời và thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

7. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước giải mã thông tin hoạt động của chế độ suy ra vector chuyển động phía bộ giải mã (Decoder-Side Motion Vector Derivation, DMVD),

trong đó, khi thông tin hoạt động của chế độ DMVD chỉ báo hoạt động của chế độ DMVD, các vector chuyển động của khối hiện thời được tìm kiếm dựa vào các vector chuyển động ban đầu.

8. Phương pháp mã hóa hình ảnh bao gồm các bước:

xác định các vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời sử dụng các vector chuyển động của vùng được tái dựng;

tìm kiếm các vector chuyển động tối ưu của khối hiện thời dựa vào các vector chuyển động ban đầu; và

tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện thời sử dụng các vector chuyển động tối ưu,

trong đó các vector chuyển động ban đầu bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai, và

trong đó các vector chuyển động tối ưu được lưu trữ để suy ra các vector chuyển động của khối được mã hóa sau khối hiện thời.

9. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 8, trong đó bước tìm kiếm các vector chuyển động tối ưu bao gồm bước tìm kiếm các vector chuyển động tối ưu sử dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai được chỉ báo bởi vector chuyển động theo hướng tương lai.

10. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 9, trong đó bước tìm kiếm các vector chuyển động tối ưu bao gồm bước tìm kiếm vector chuyển động tối ưu dựa vào sai số dự đoán được tạo ra bằng cách áp dụng chênh lệch giữa khối dự đoán theo hướng quá khứ và khối dự đoán theo hướng tương lai cho phương pháp tính tổng chênh lệch tuyệt đối (SAD).

11. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 8, trong đó bước tìm kiếm các vector chuyển

động tối ưu bao gồm bước tìm kiếm các vector chuyển động tối ưu trong vùng tìm kiếm có kích thước định trước.

12. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 8, trong đó các vector chuyển động của vùng được tái dựng là thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất.

13. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 12, trong đó thông tin chuyển động ứng viên của chế độ hợp nhất bao gồm ít nhất một trong số thông tin chuyển động của các khối ứng viên theo không gian của khối hiện thời và thông tin chuyển động của khối ứng viên theo thời gian.

14. Vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính bao gồm dòng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định các vector chuyển động ban đầu của khối hiện thời sử dụng các vector chuyển động của vùng được tái dựng;

tìm kiếm các vector chuyển động tối ưu của khối hiện thời dựa vào các vector chuyển động ban đầu; và

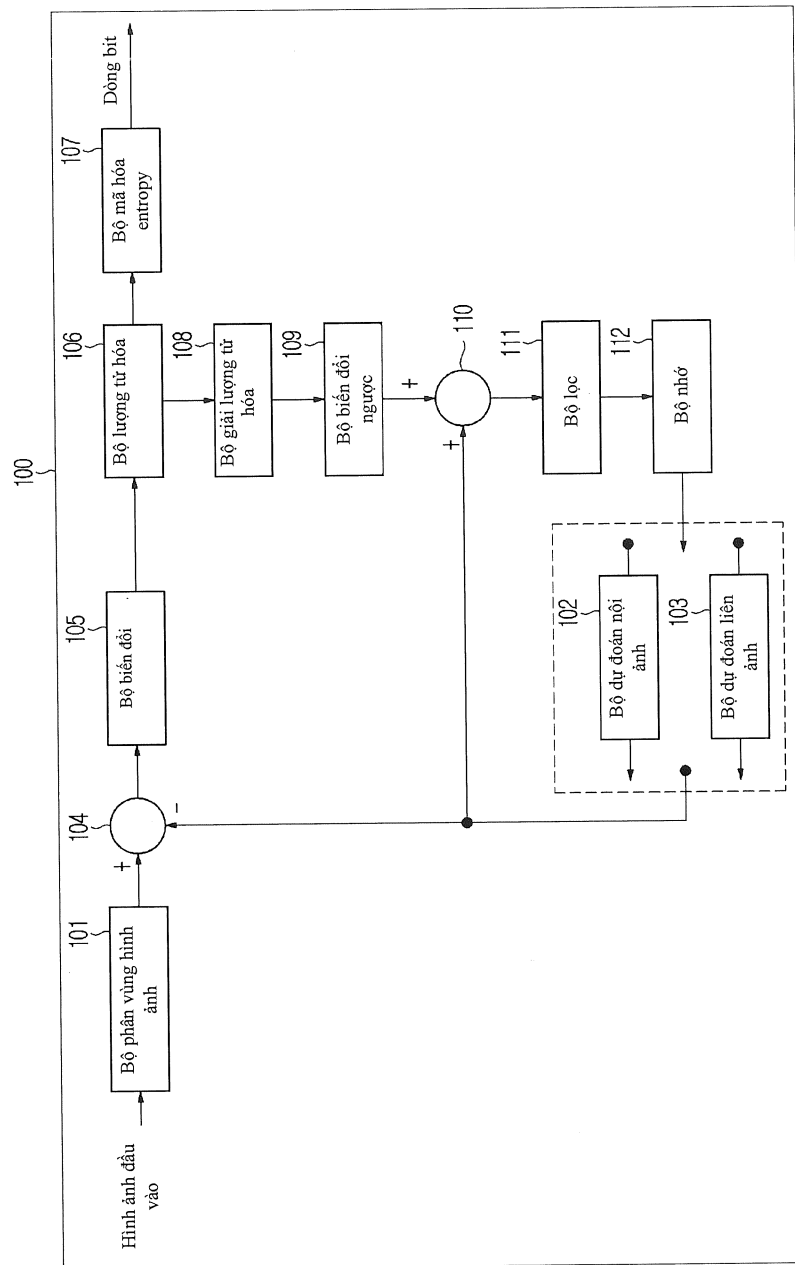
tạo ra mẫu dự đoán của khối hiện thời sử dụng các vector chuyển động tối ưu,

trong đó các vector chuyển động ban đầu bao gồm vector chuyển động theo hướng quá khứ và vector chuyển động theo hướng tương lai, và

trong đó các vector chuyển động tối ưu được lưu trữ để suy ra các vector chuyển động của khối được mã hóa sau khối hiện thời.

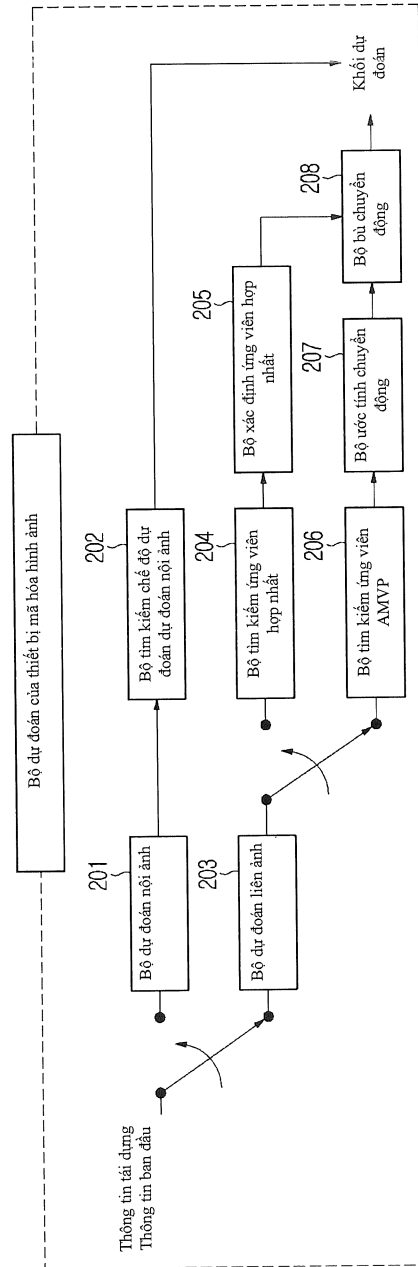
1/75

FIG.1



2/75

FIG.2



3/75

FIG. 3

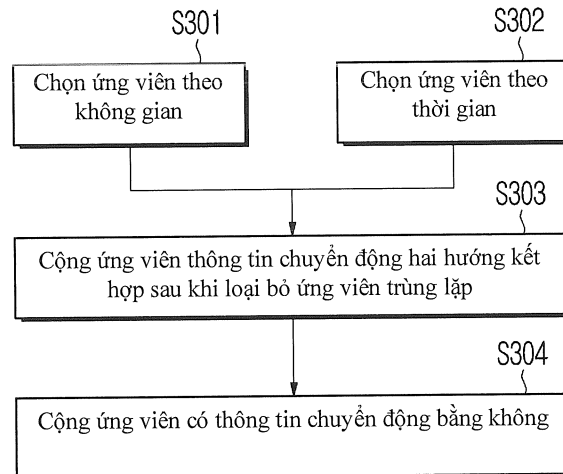
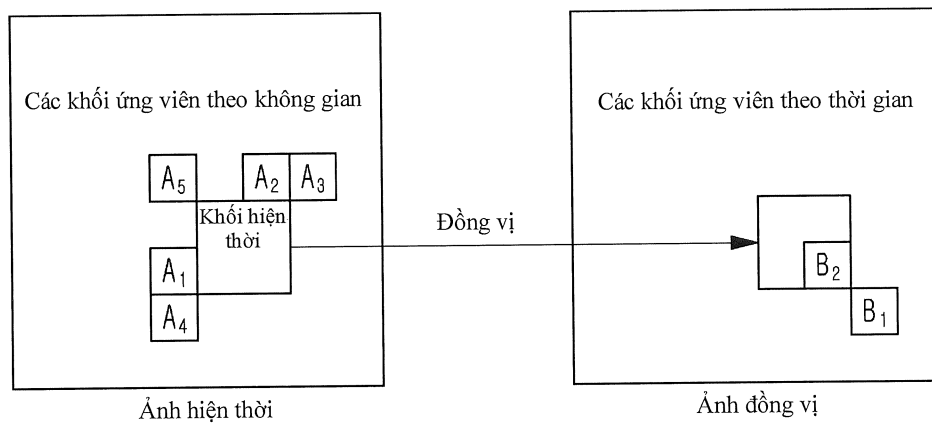


FIG. 4



4/75

FIG.5

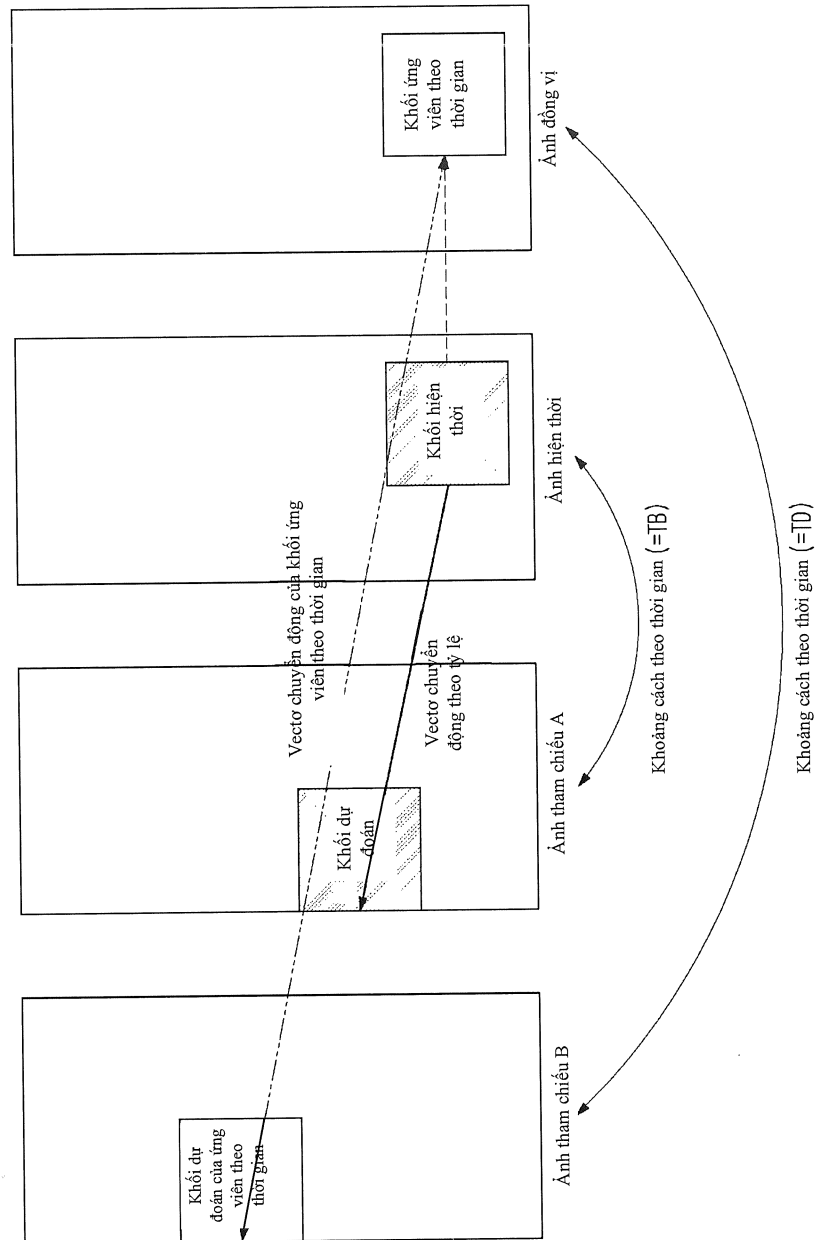


FIG. 6

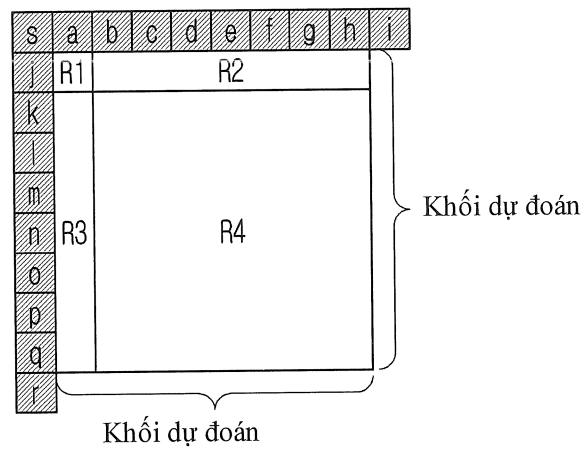
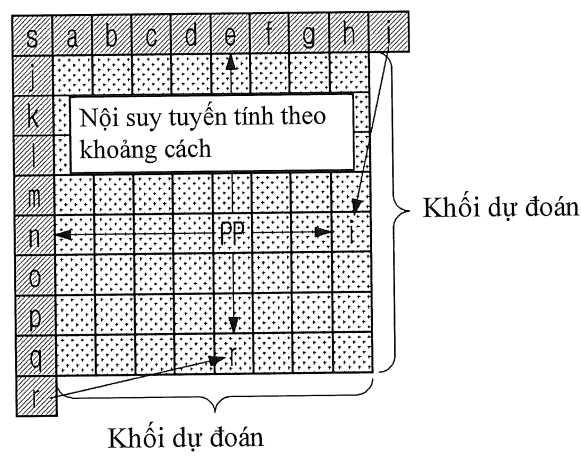
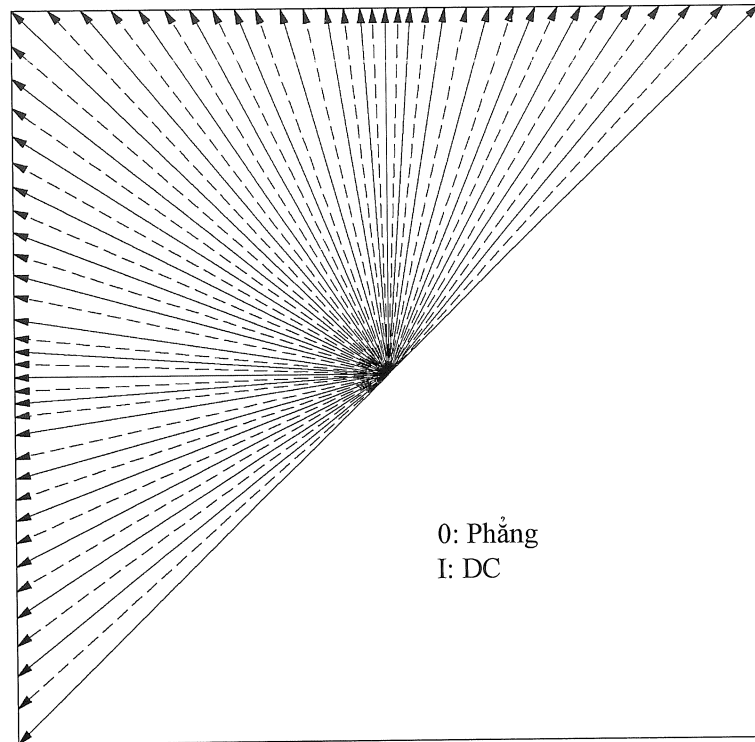


FIG. 7



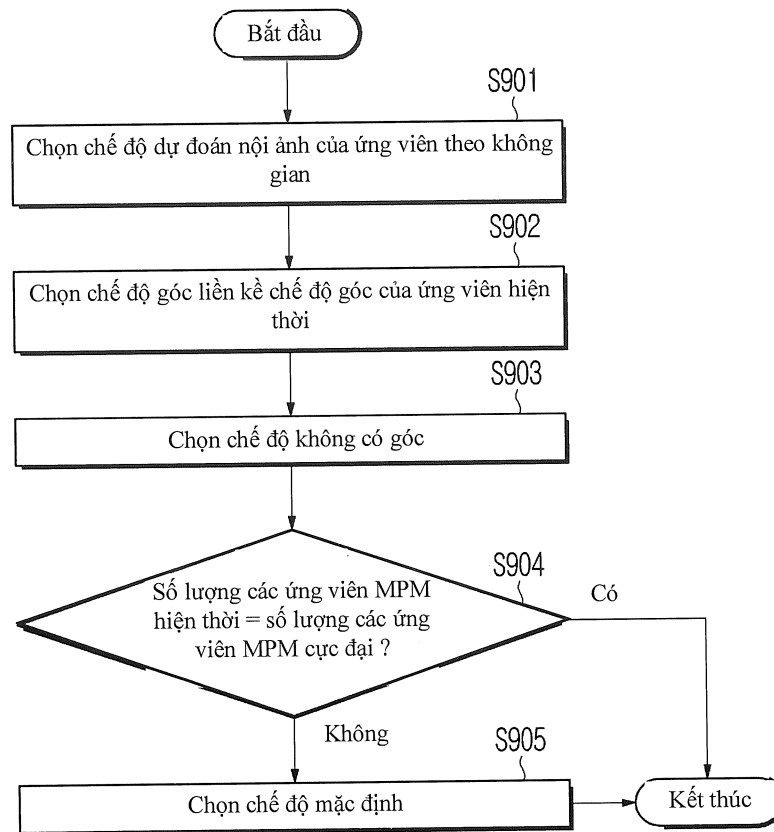
6/75

FIG. 8



7/75

FIG. 9



8/75

FIG.10

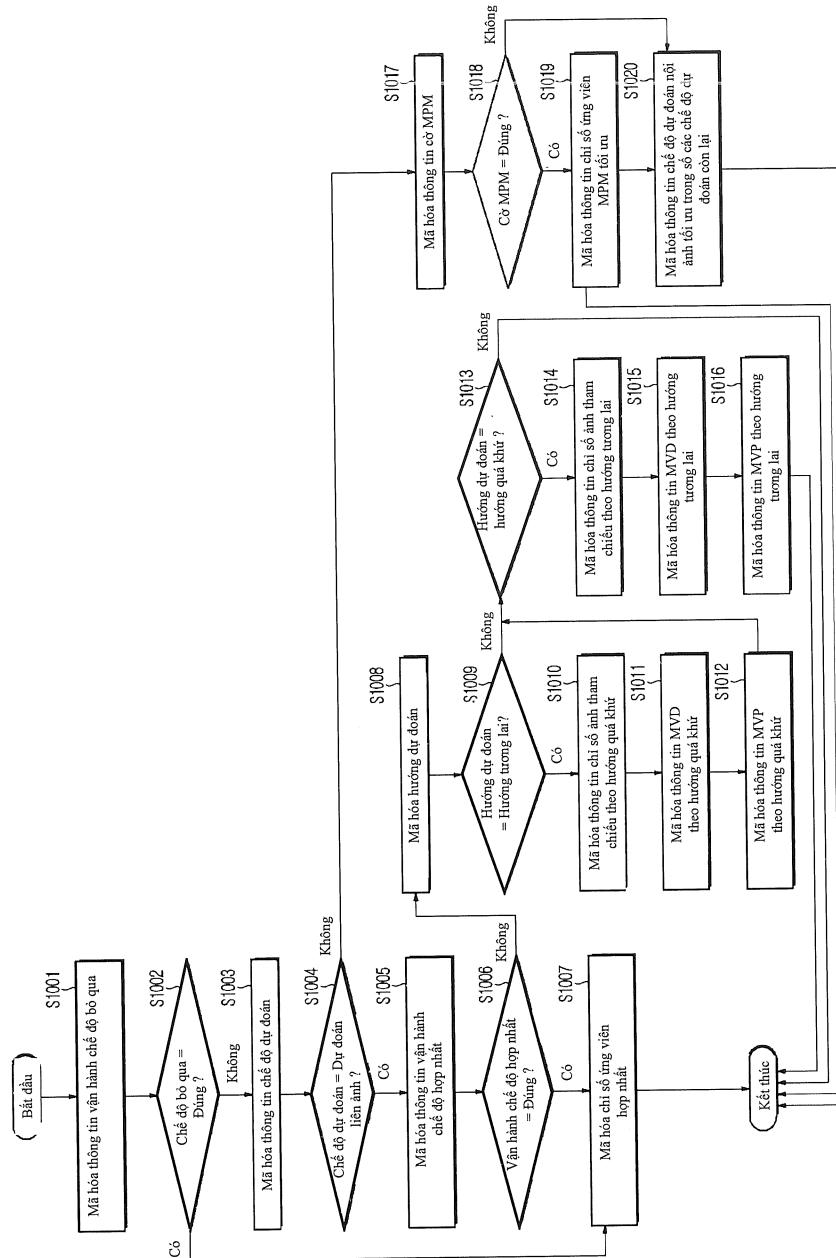
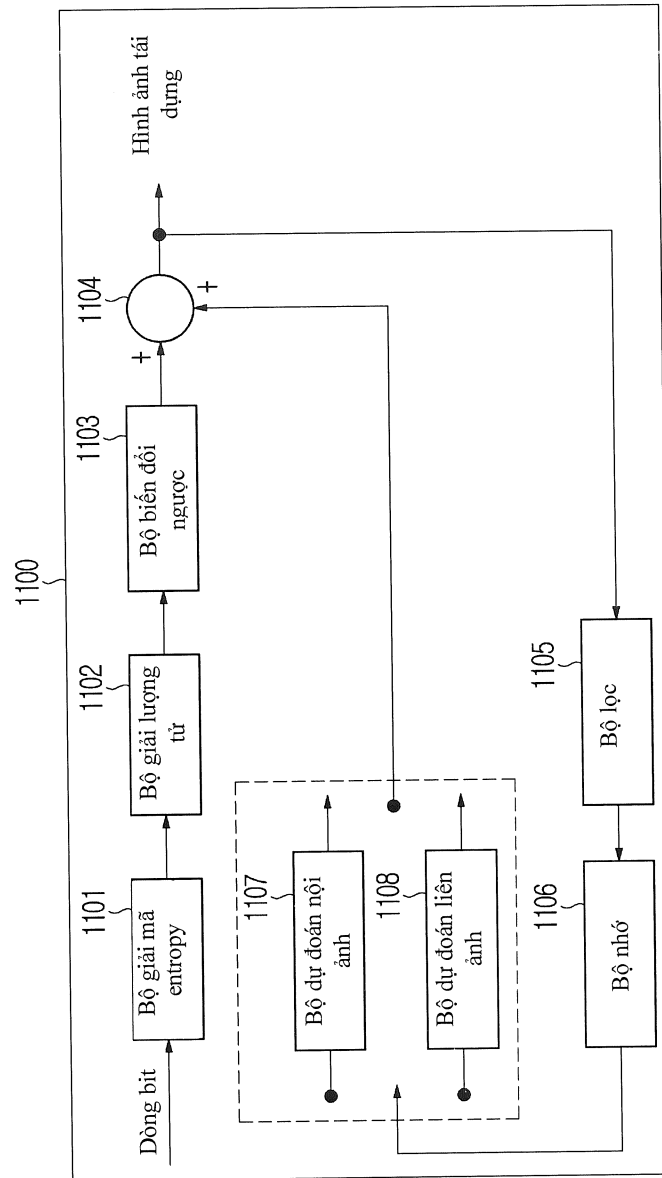
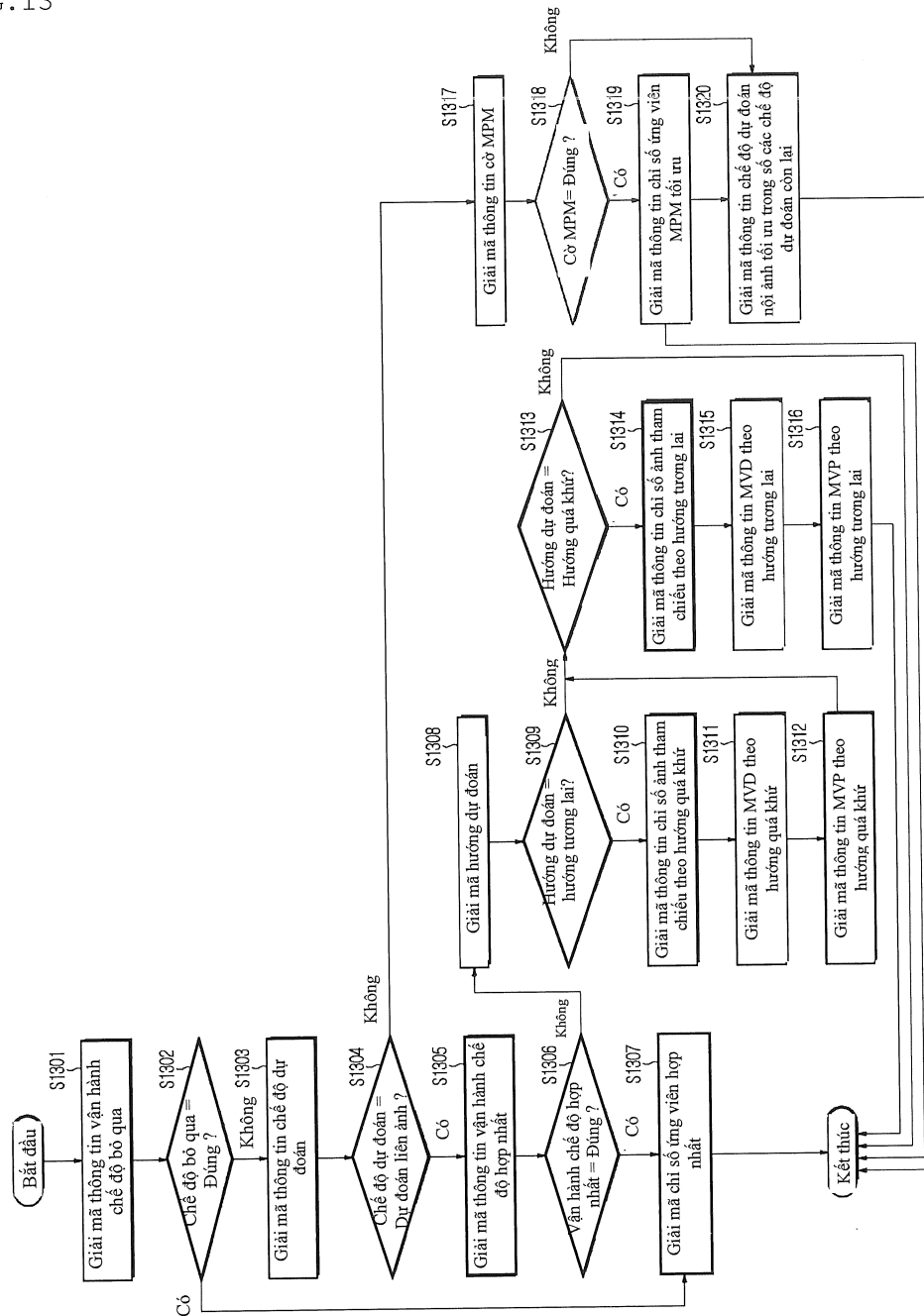


FIG.11



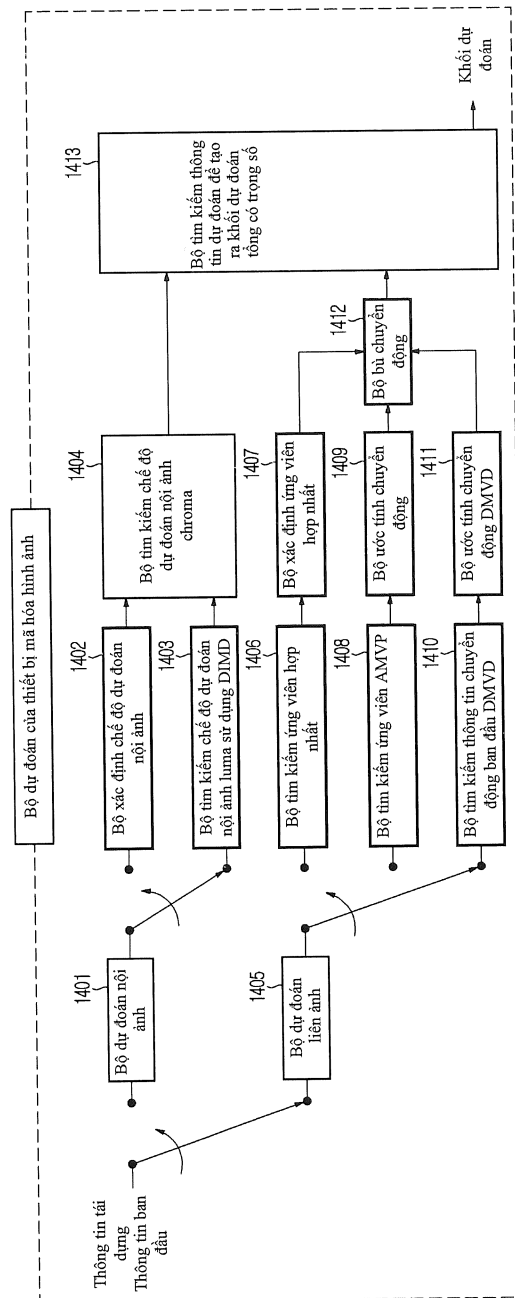
11/75

FIG.13



12/75

FIG.14



13/75

FIG.15

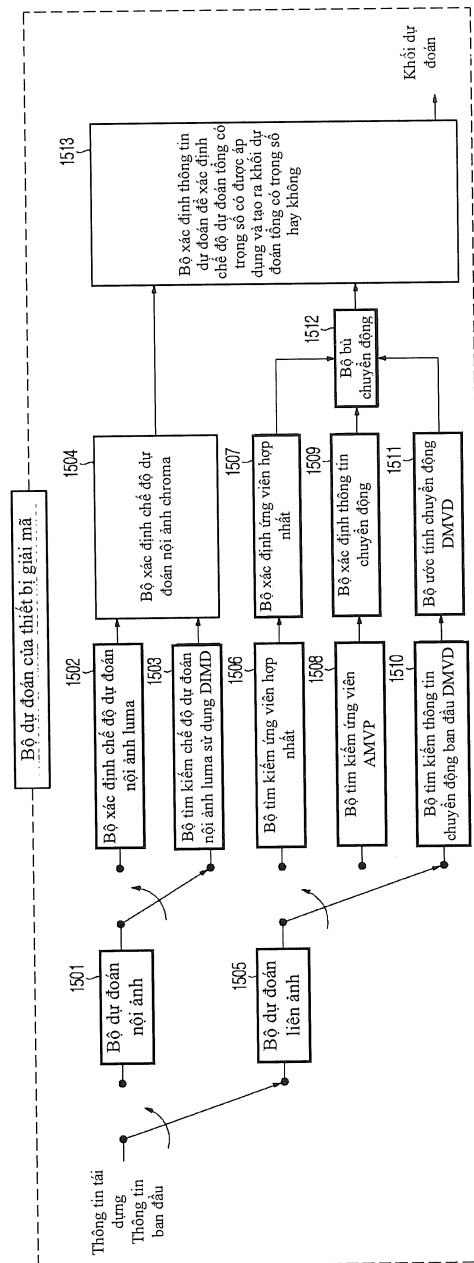
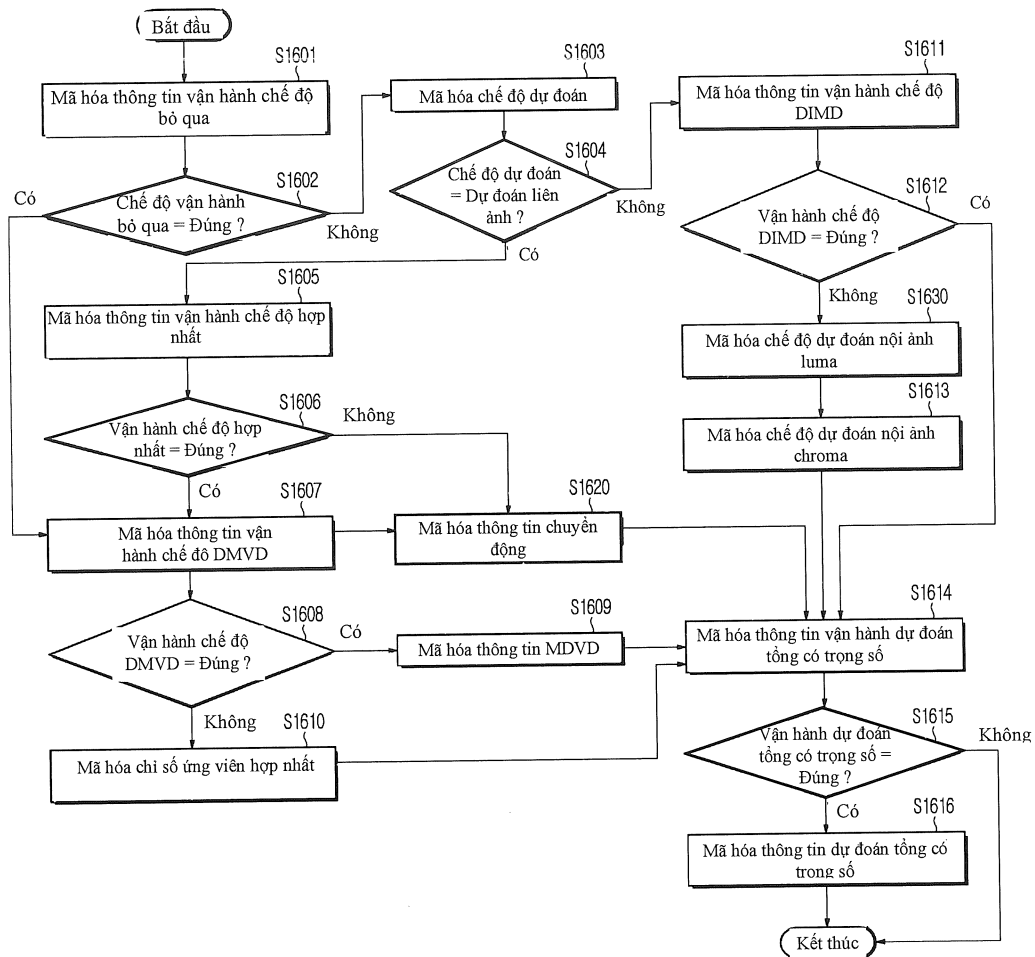
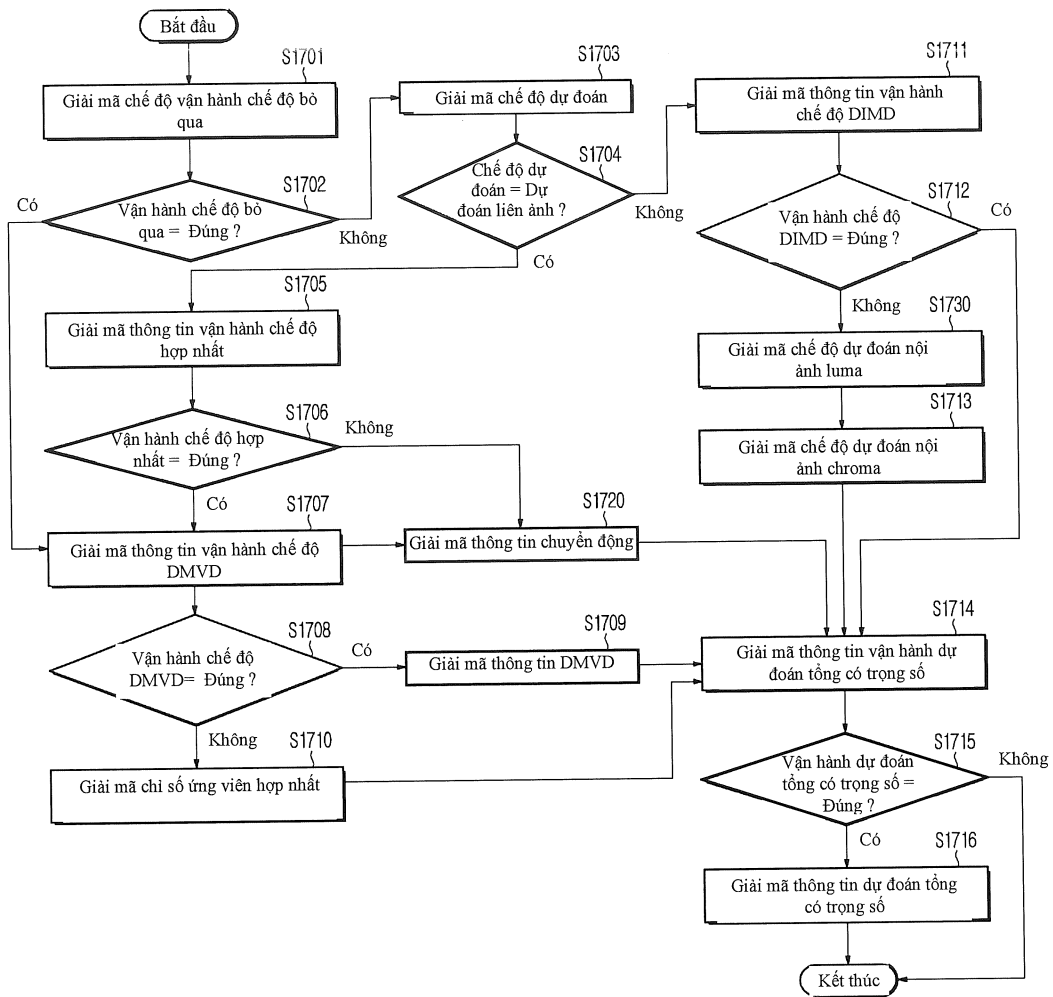


FIG. 16



15/75

FIG. 17



16/75

FIG.18

Chi số	Thông tin chuyển động ban đầu của ứng viên
0	Thông tin chuyển động ban đầu 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 của khối bên trên, bên trái, phía trên bên trái, phía trên bên phải và phía dưới bên trái
3	Thông tin chuyển động bằng không

17/75

FIG.19

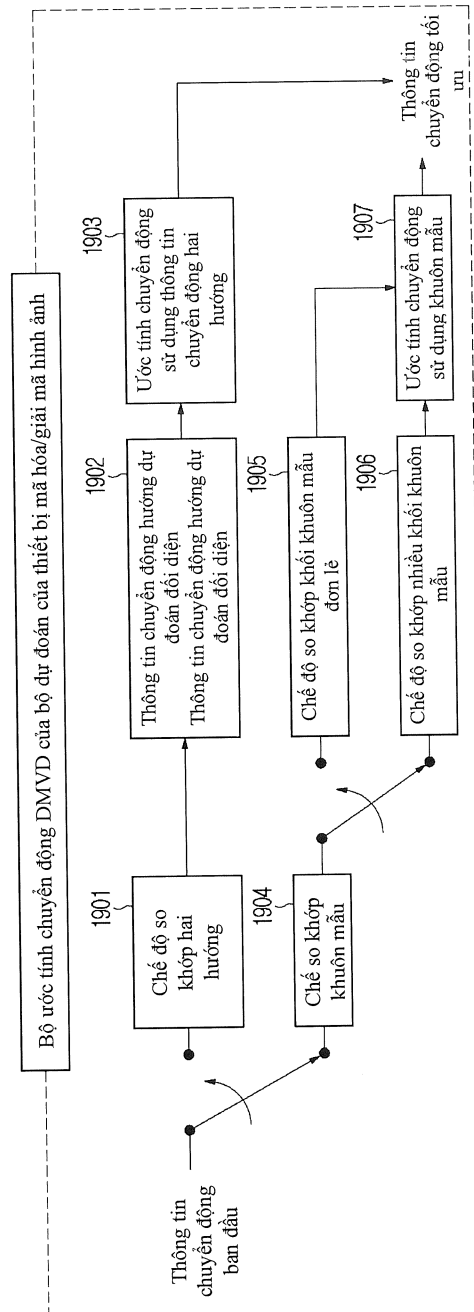


FIG.20

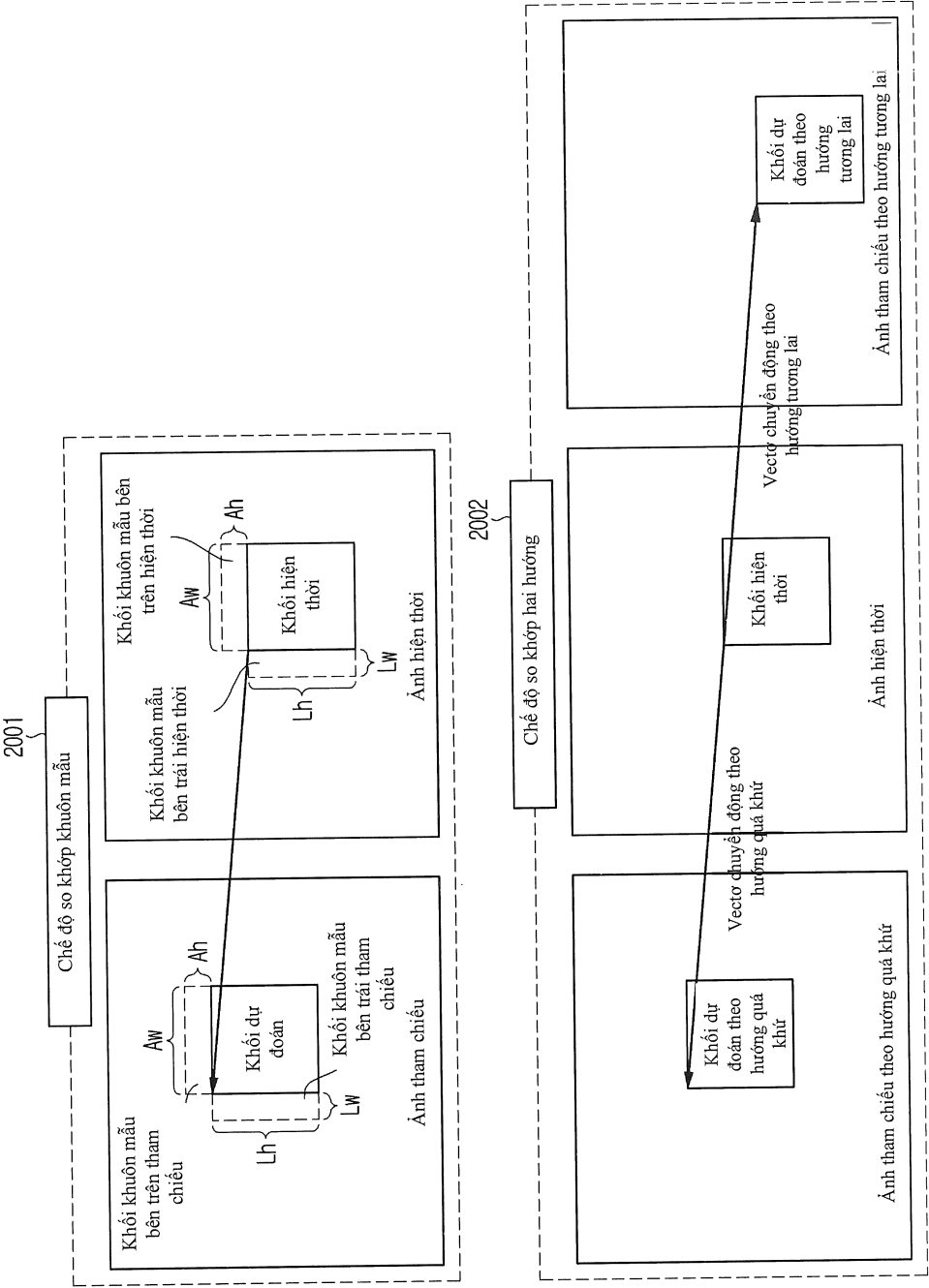
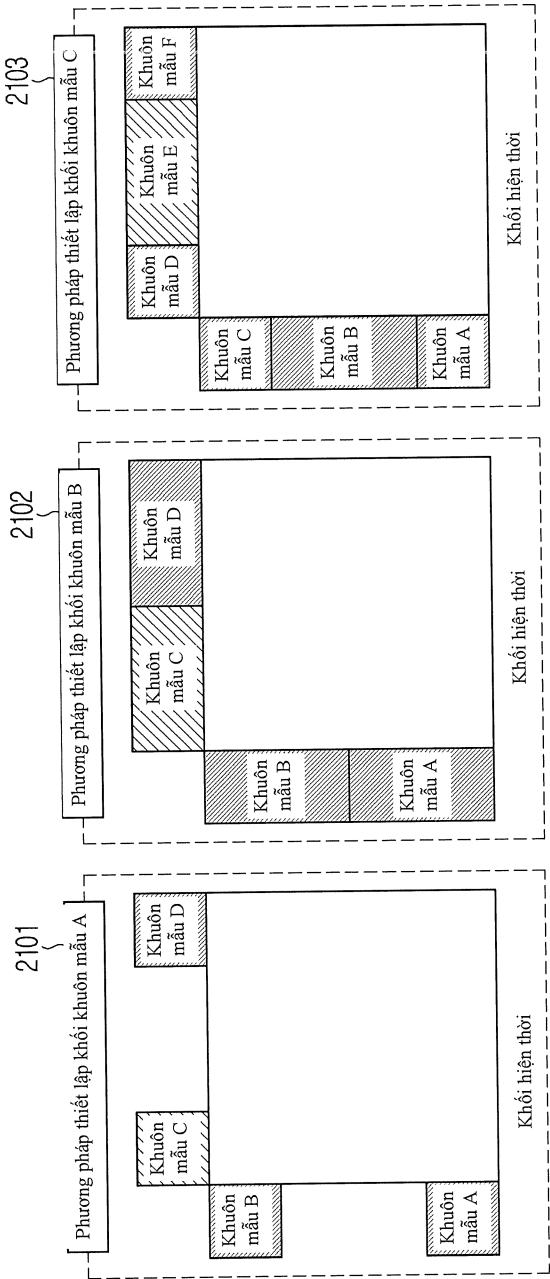


FIG.21



20/75

FIG.22

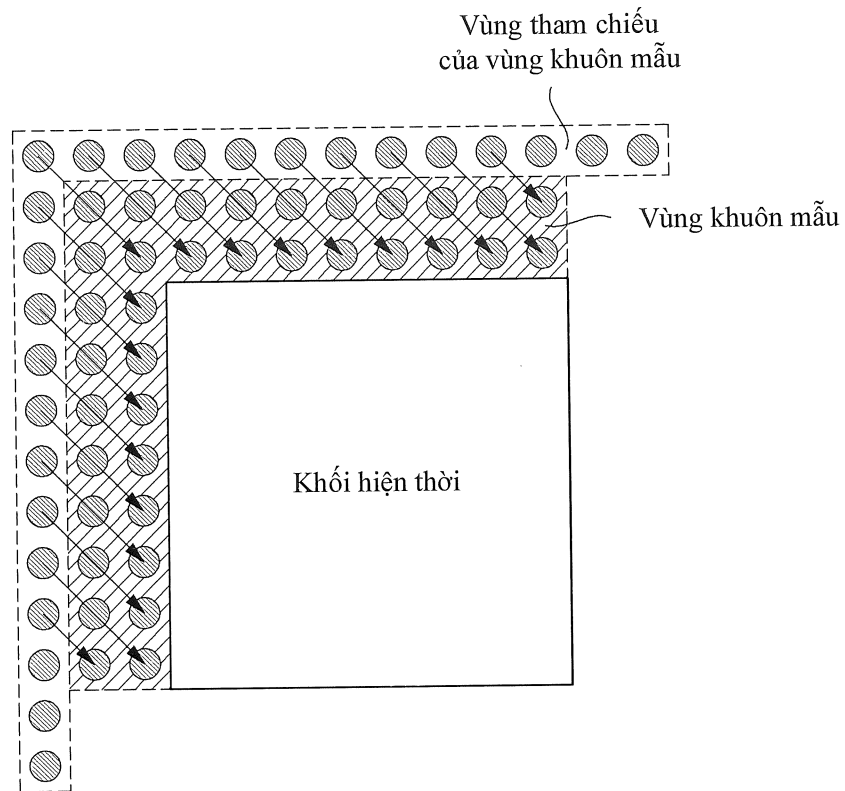


FIG.23

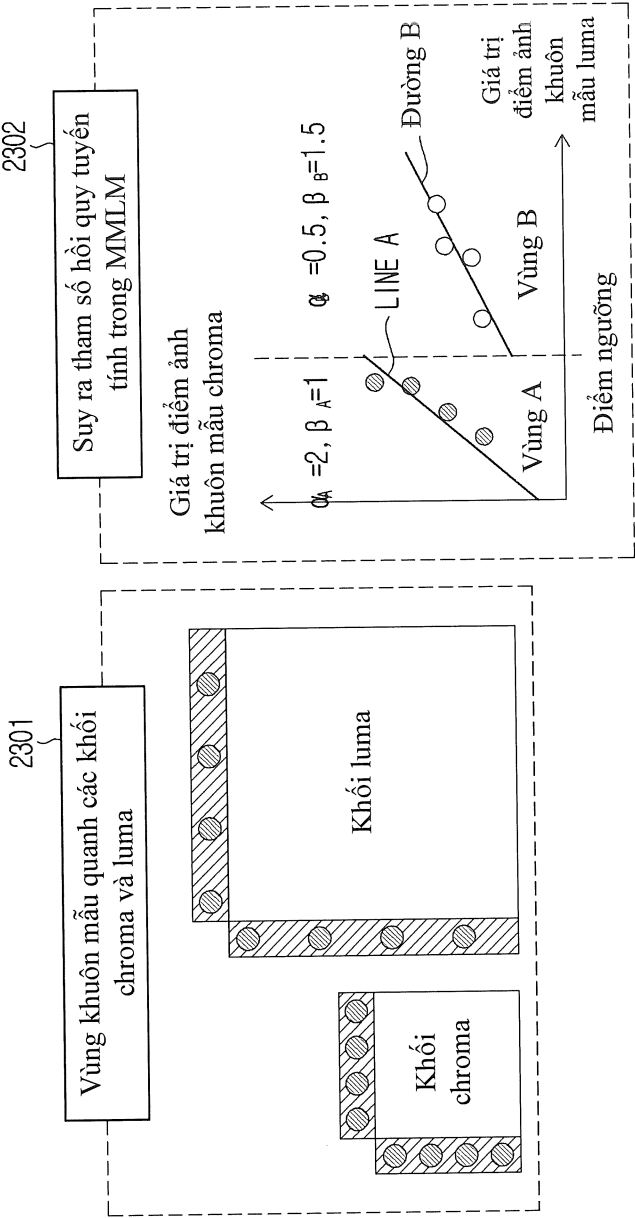


FIG.24

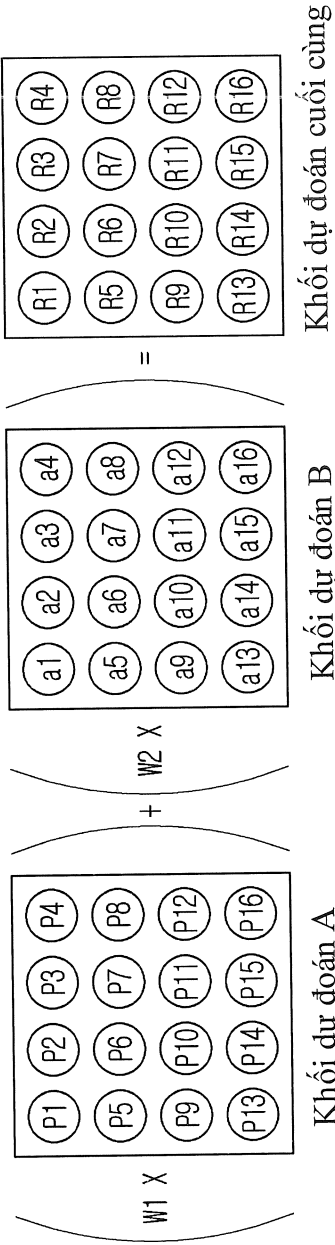
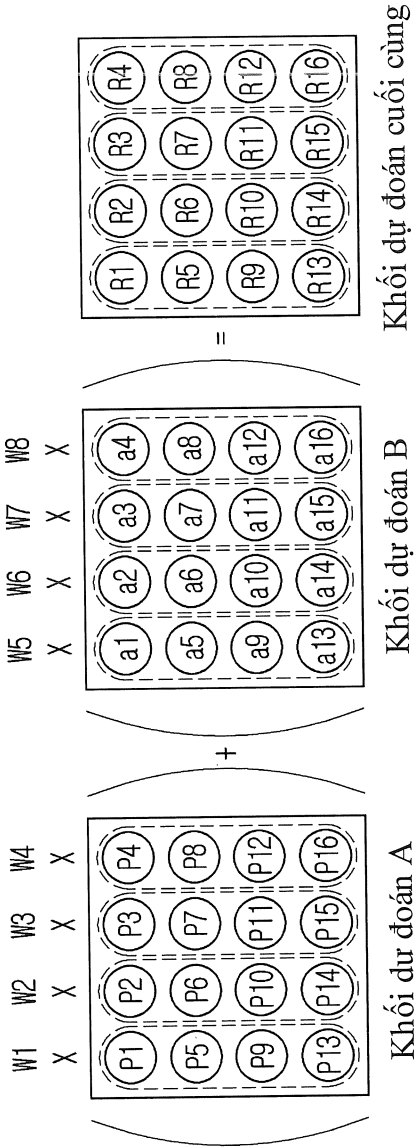
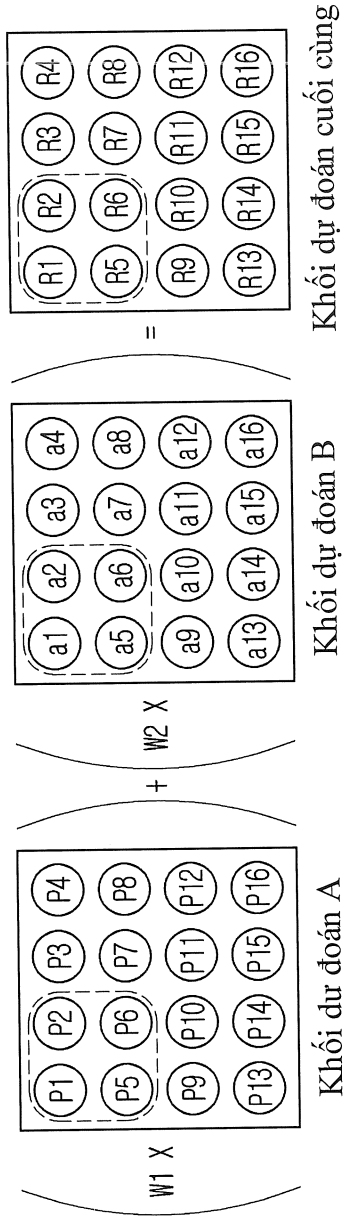


FIG.25



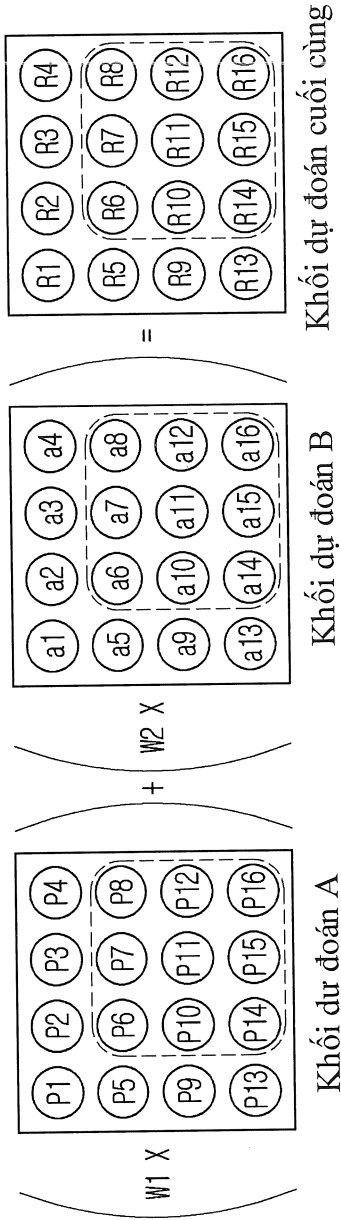
25/75

FIG.27



26/75

FIG.28



27/75

FIG.29

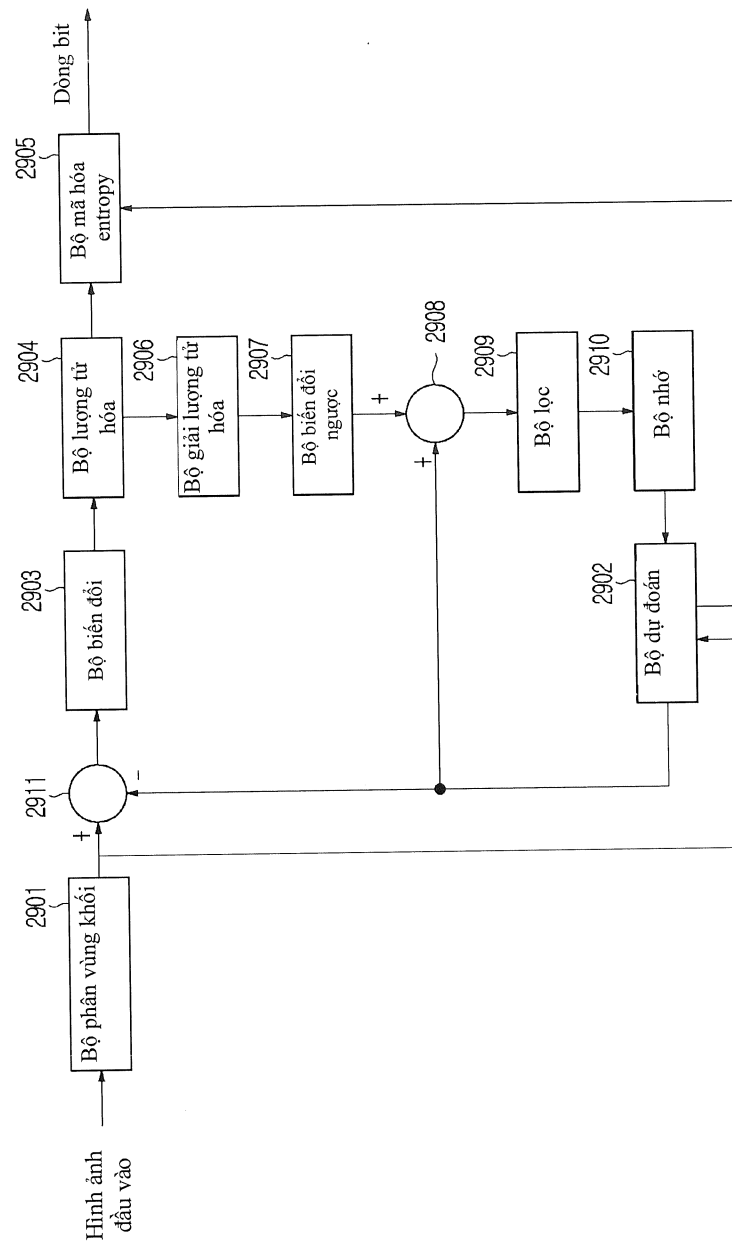
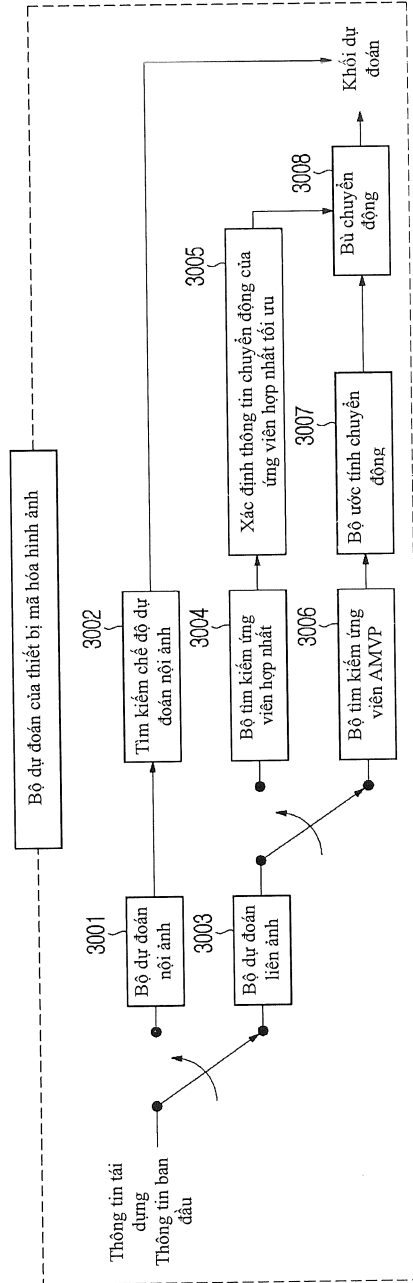


FIG.30



29/75

FIG. 31

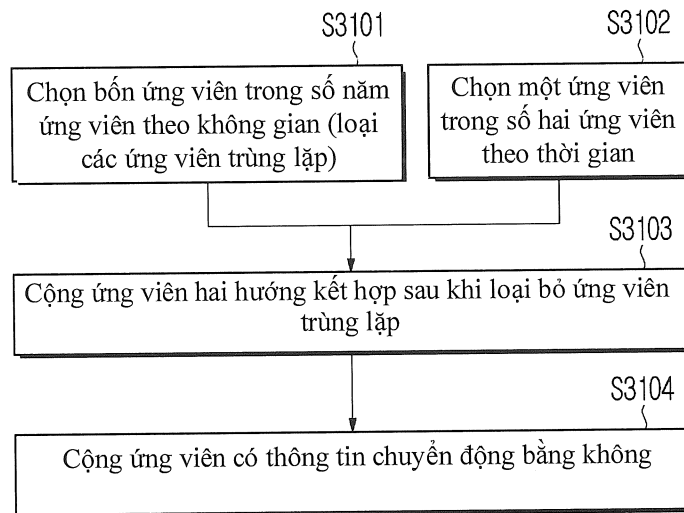
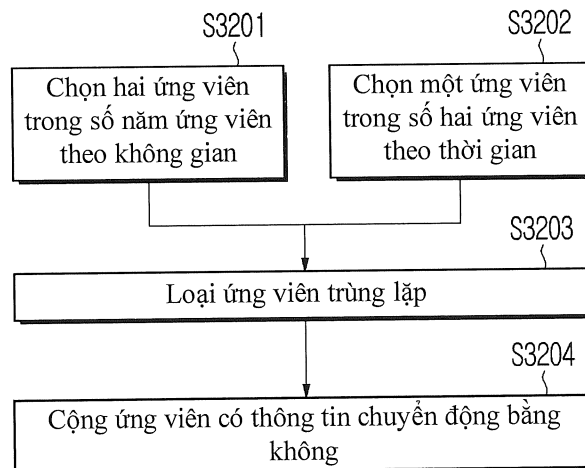
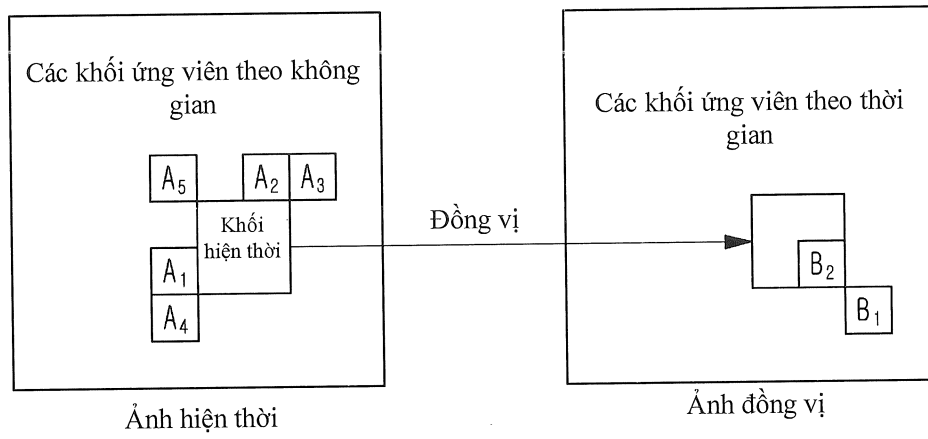


FIG. 32



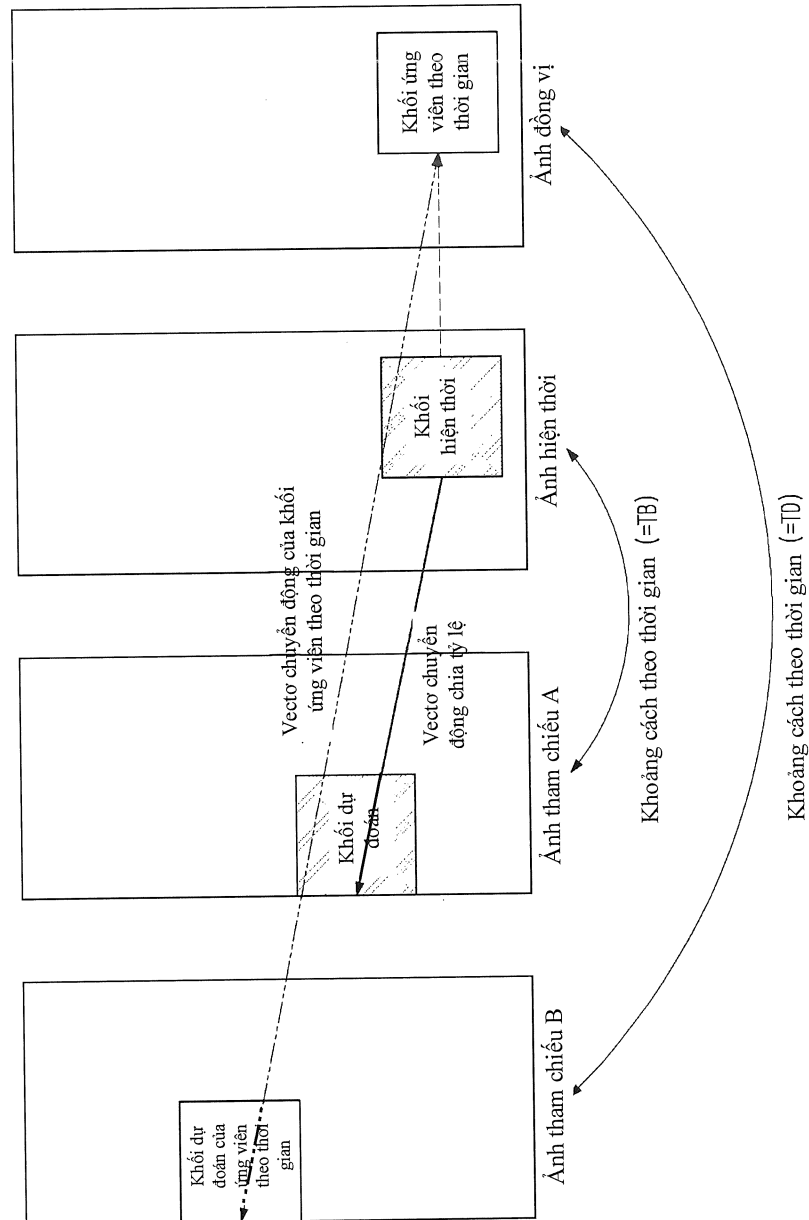
30/75

FIG. 33



31/75

FIG.34



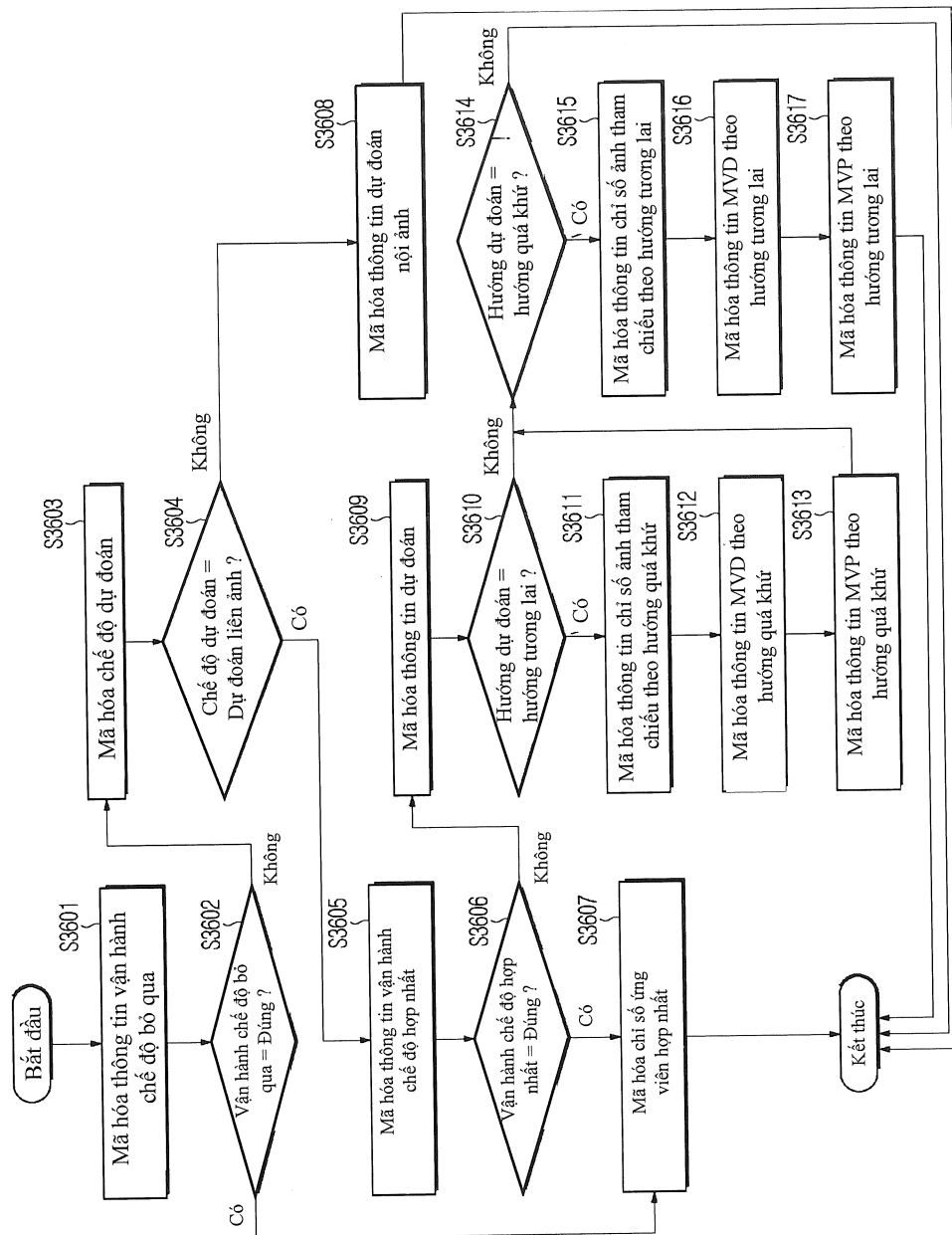
32/75

FIG.35

Thứ tự tái lập	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chỉ số ứng viên (quá khứ)	0	1	0	2	1	2	0	3	1	3	2	3
Chỉ số ứng viên (tương lai)	1	0	2	0	2	1	3	0	3	1	3	2

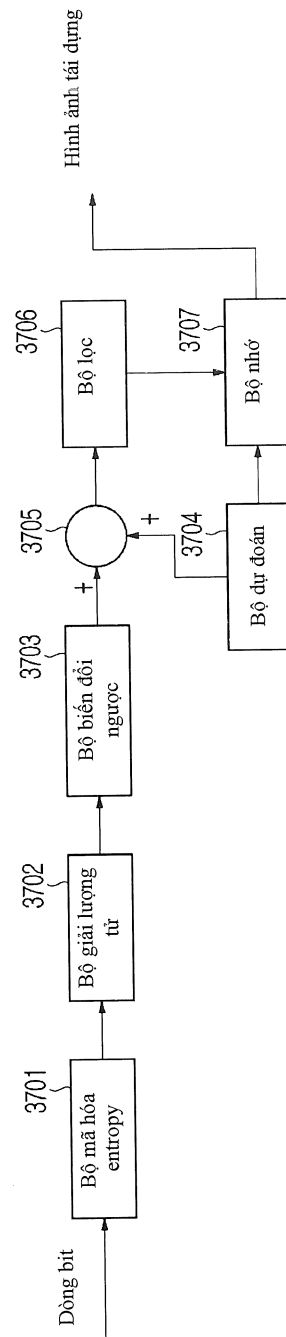
33/75

FIG. 36



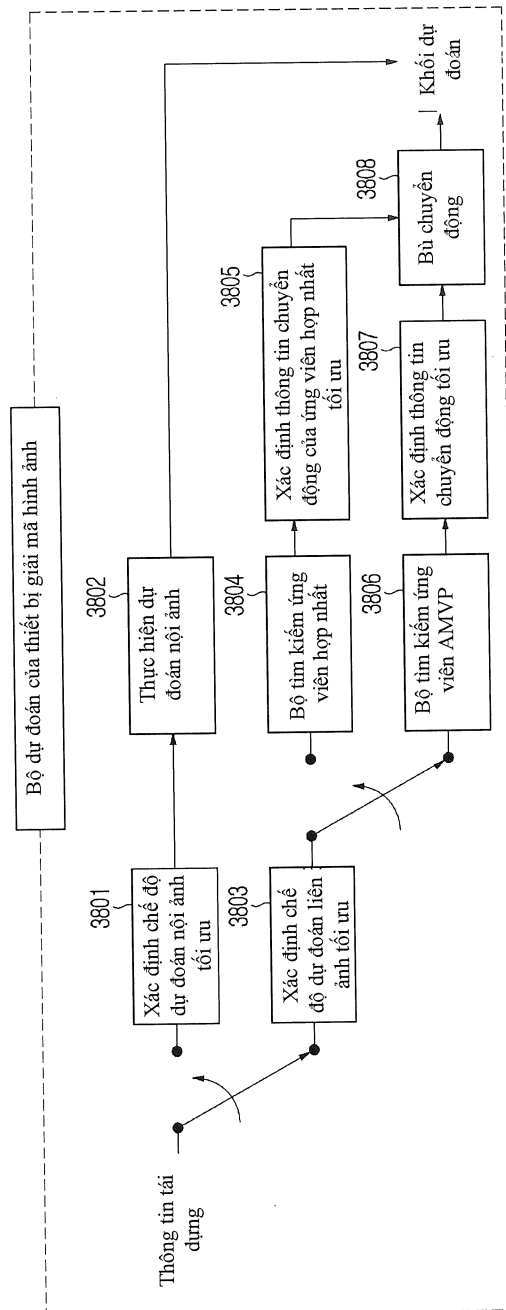
34/75

FIG.37



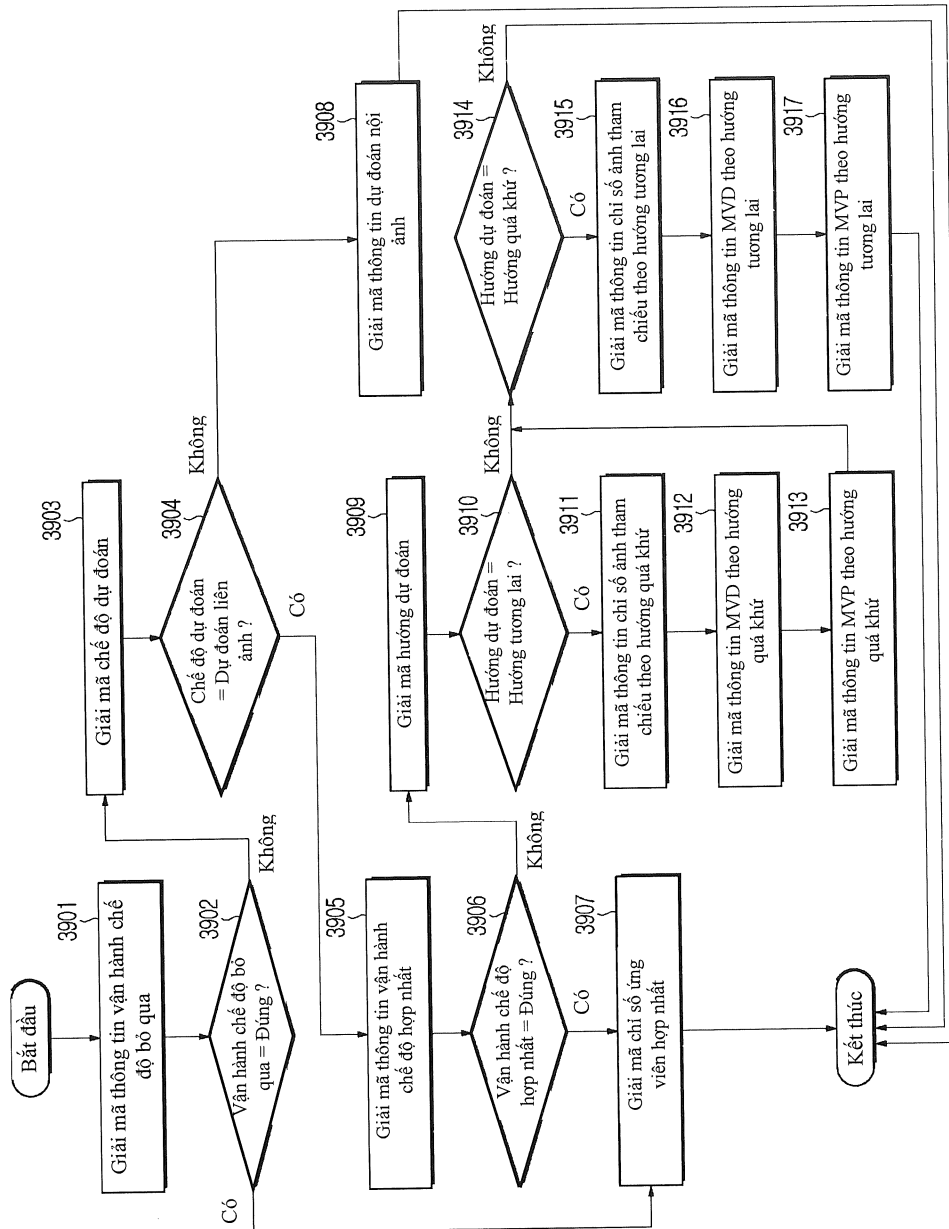
35/75

FIG. 38



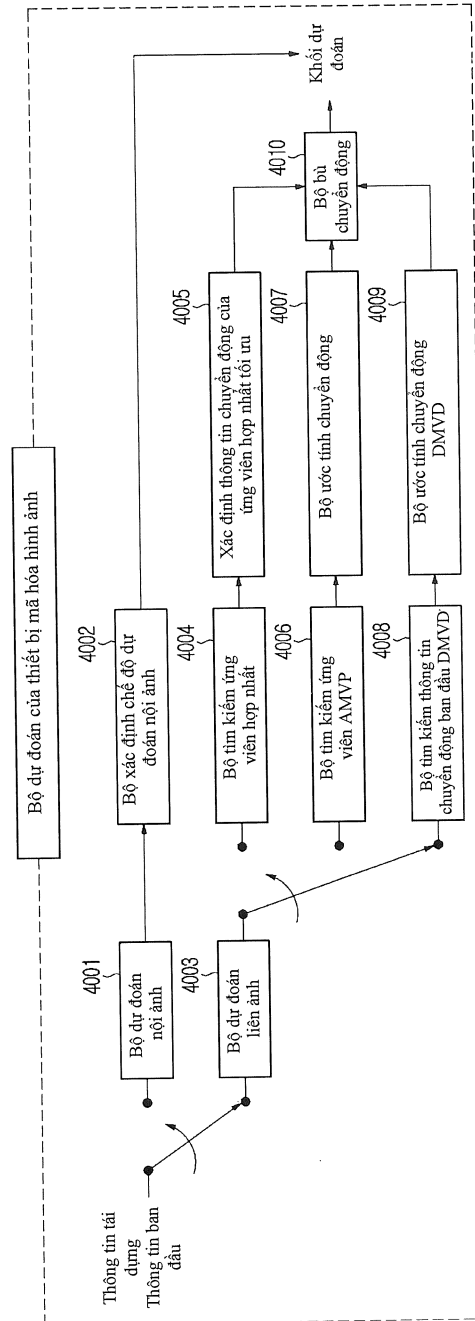
36/75

FIG. 39



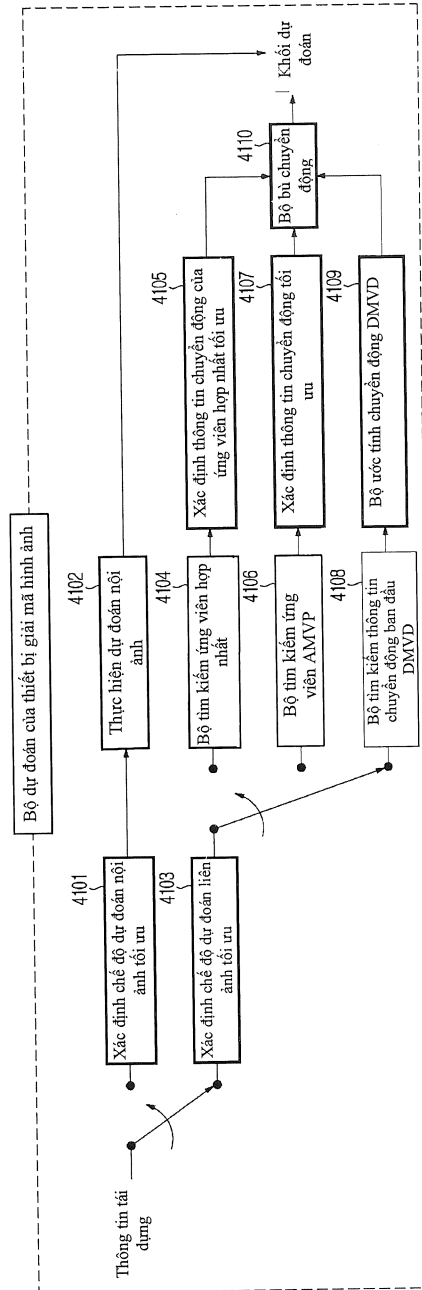
37/75

FIG. 40



38/75

FIG. 41



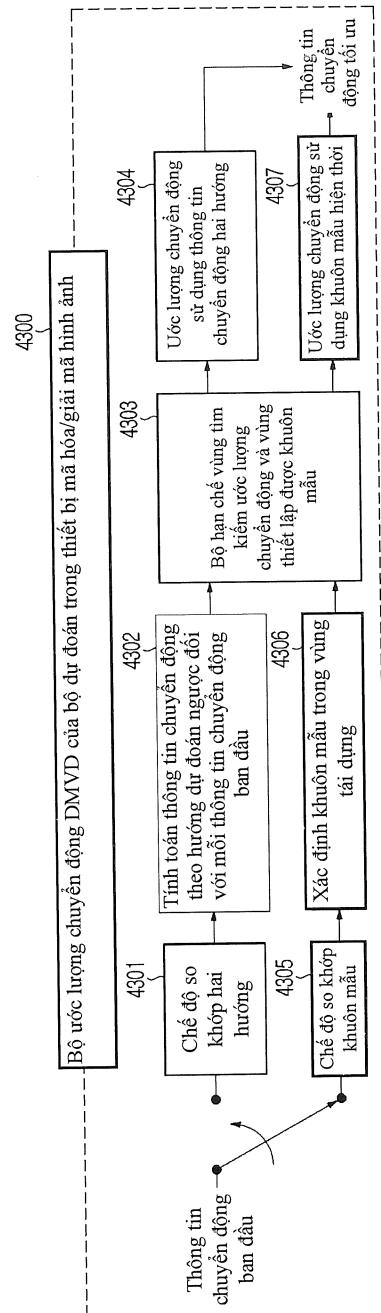
39/75

FIG. 42

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 của khối bên trên, bên trái, phía trên bên trái, phía trên bên phải và phía dưới bên trái
3	Thông tin chuyển động bằng không

40/75

FIG. 43



41/75

FIG. 44

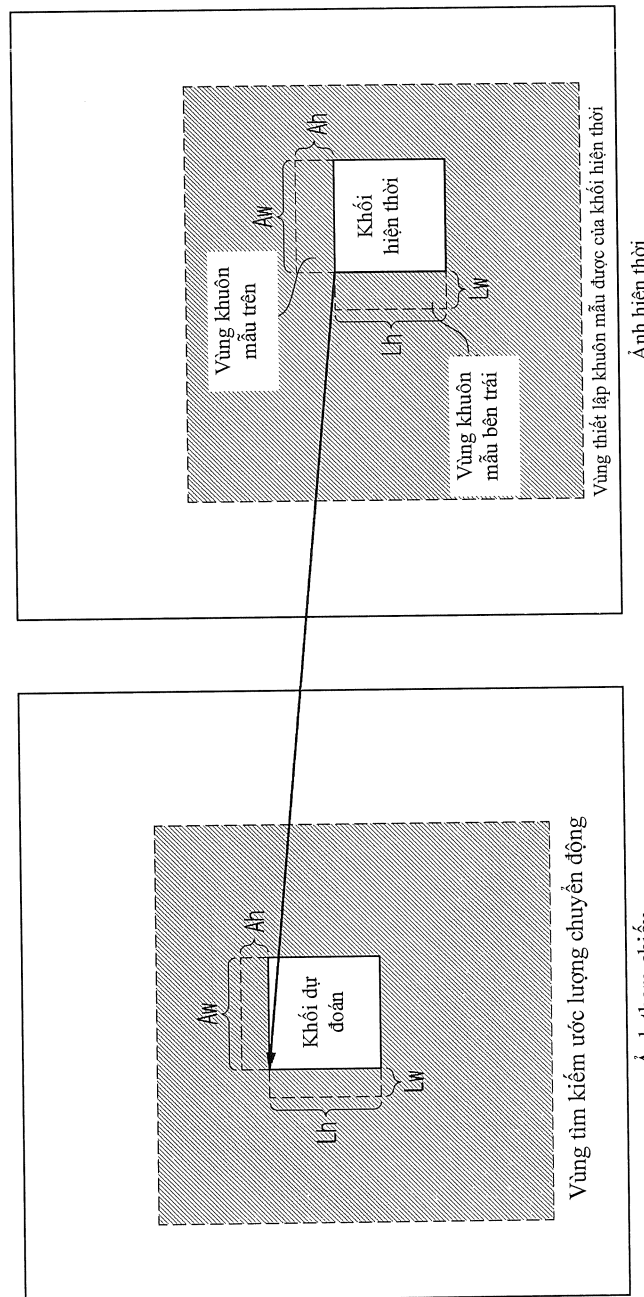
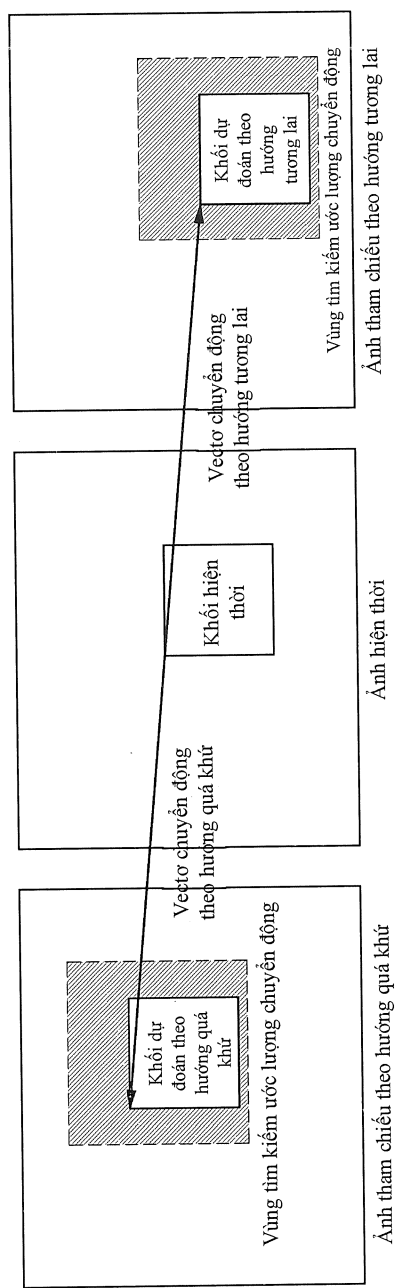
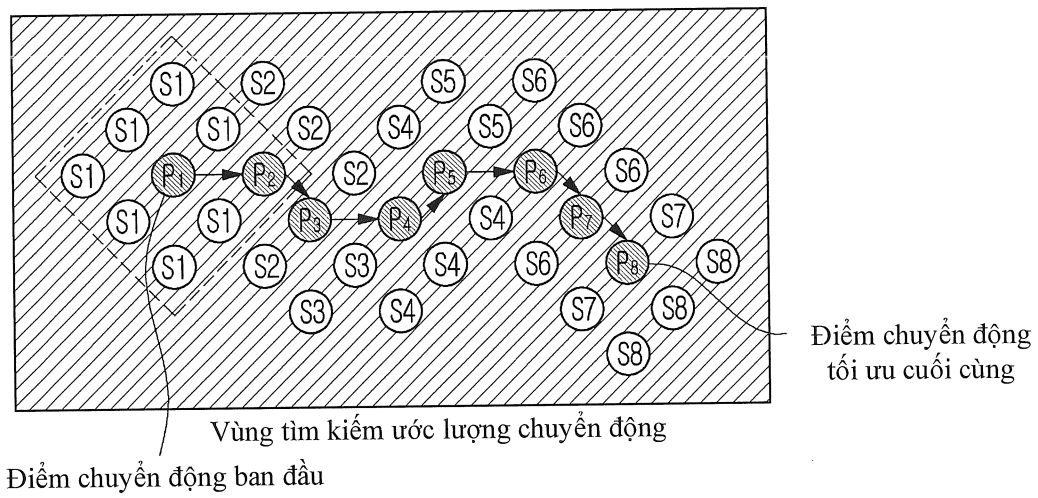


FIG. 45



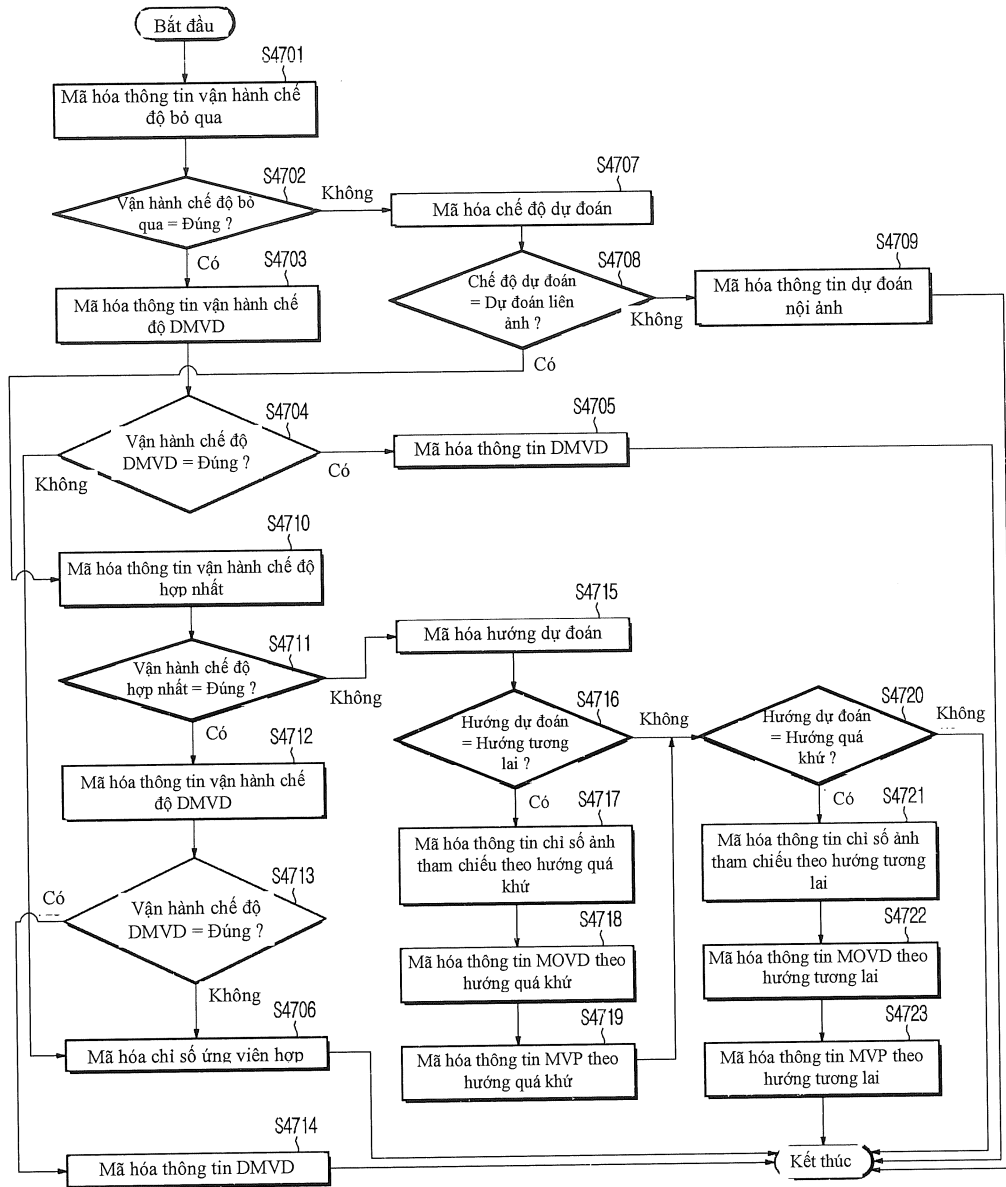
43/75

FIG. 46



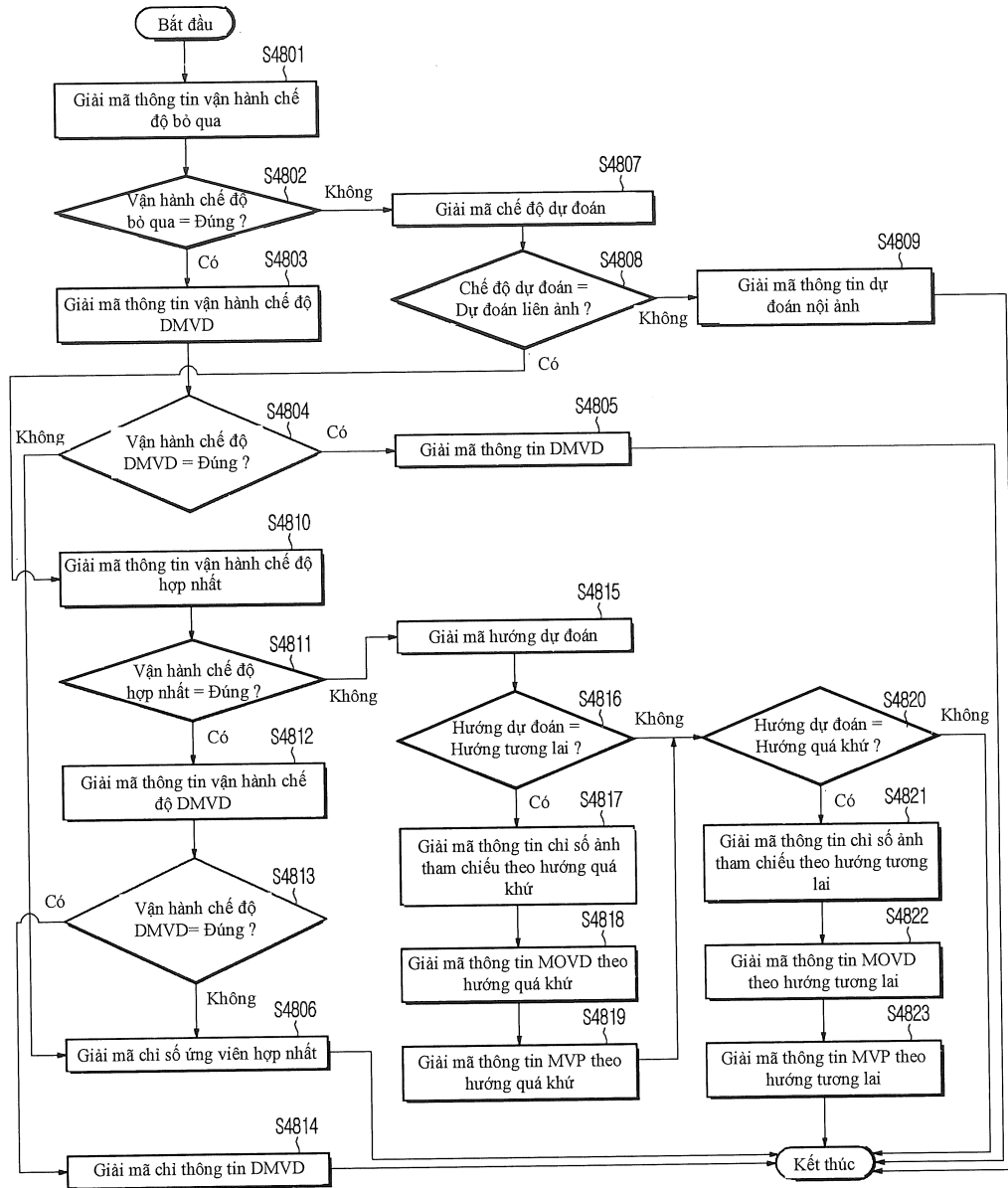
44/75

FIG. 47



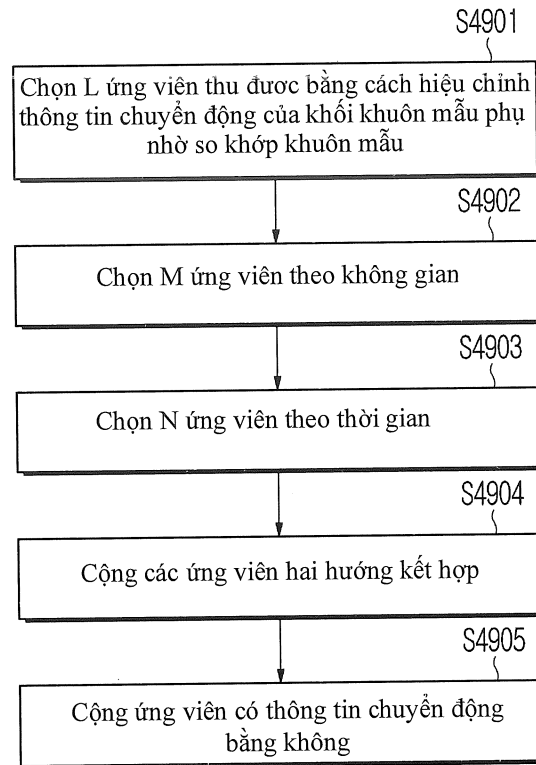
45/75

FIG. 48



46/75

FIG. 49



47/75

FIG. 50

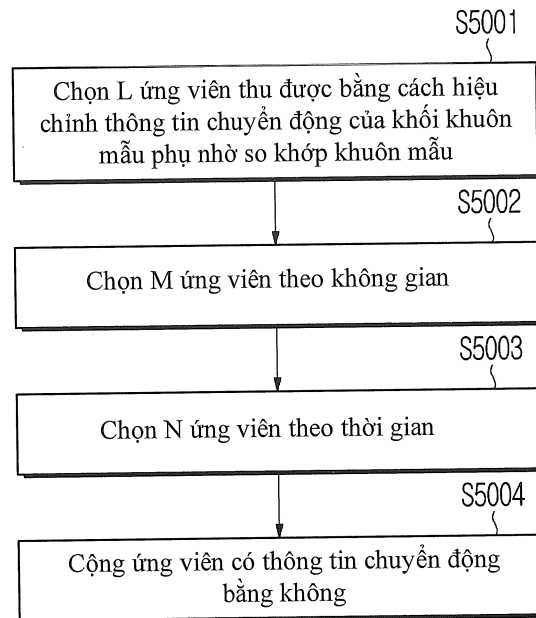
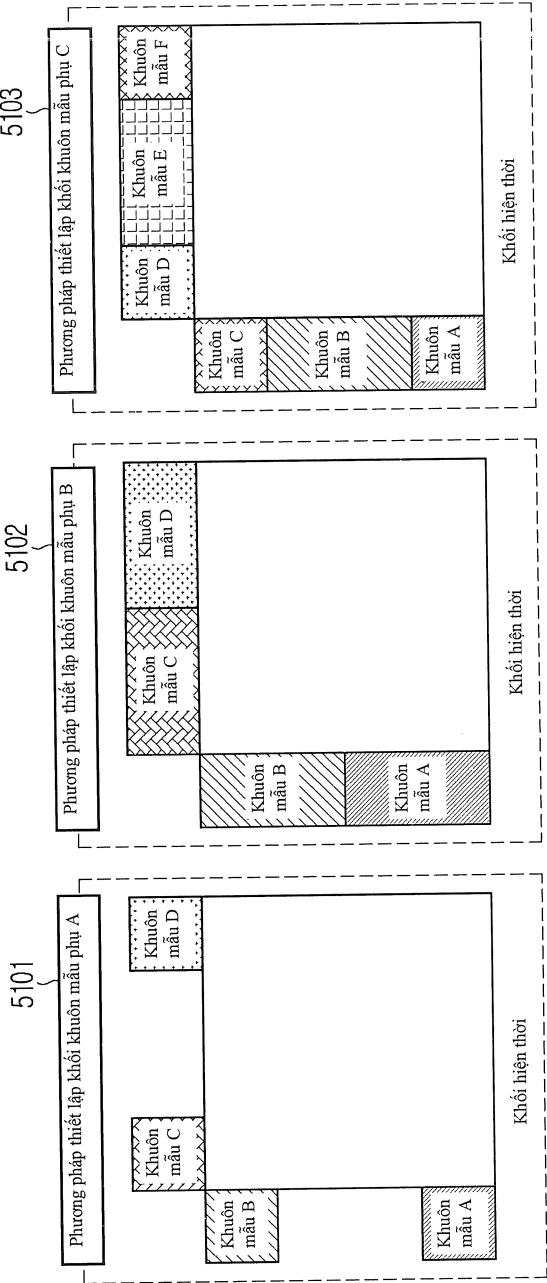
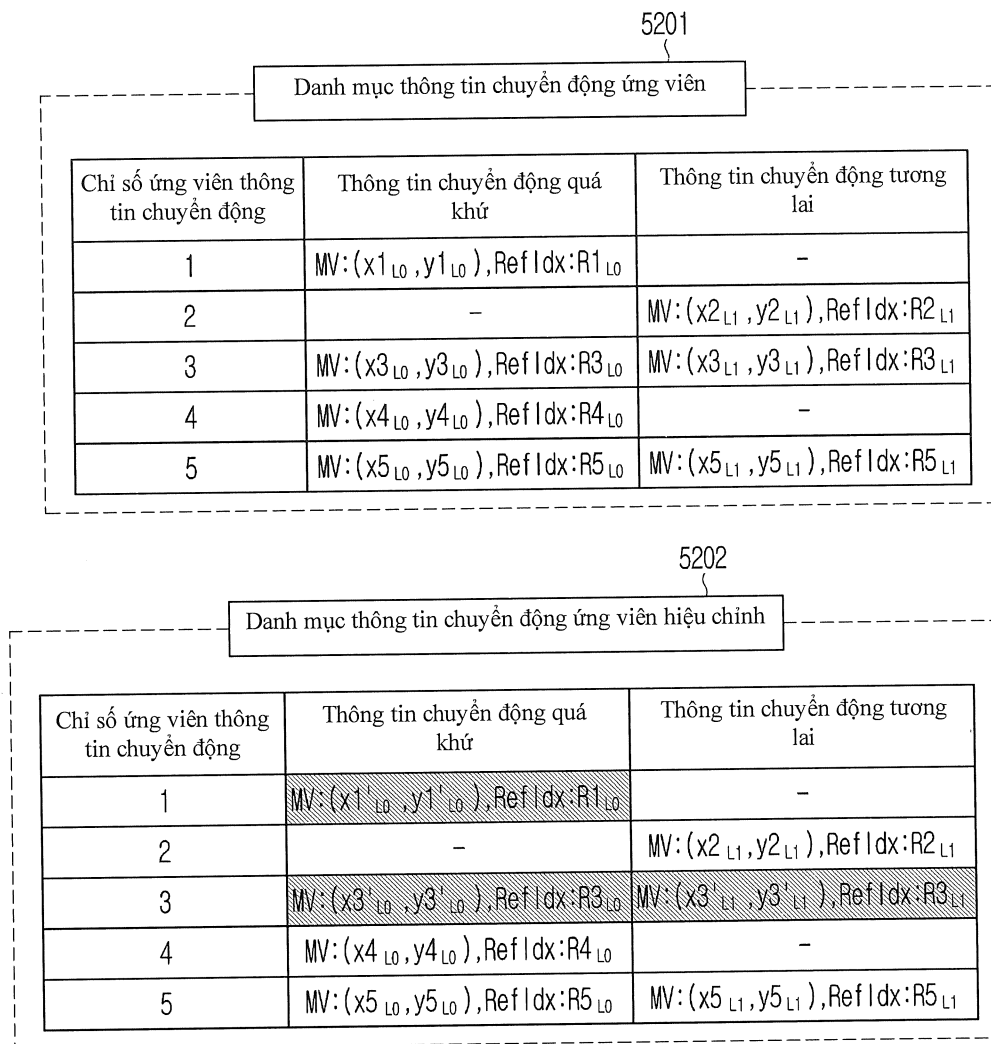


FIG.51



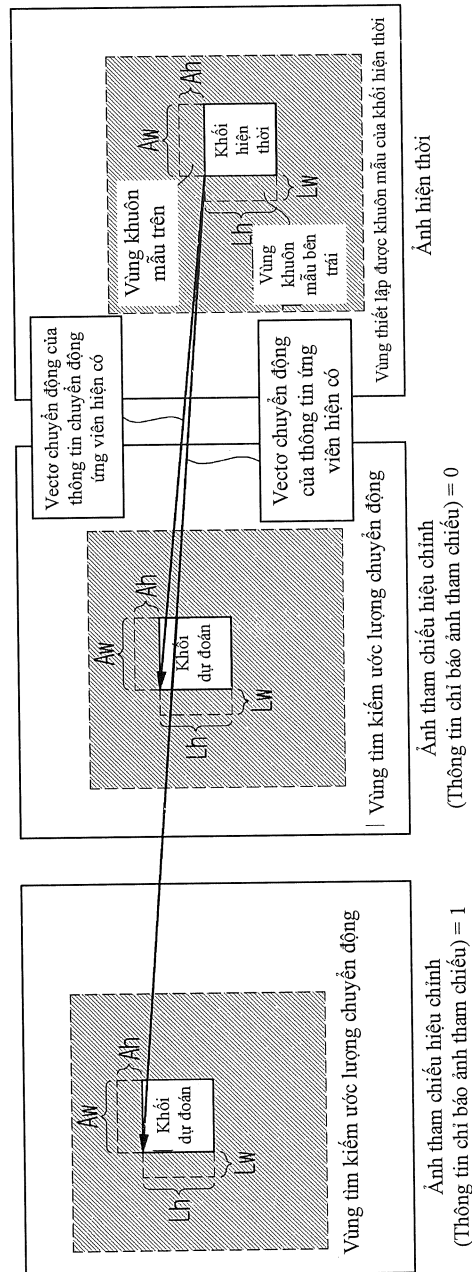
49/75

FIG. 52



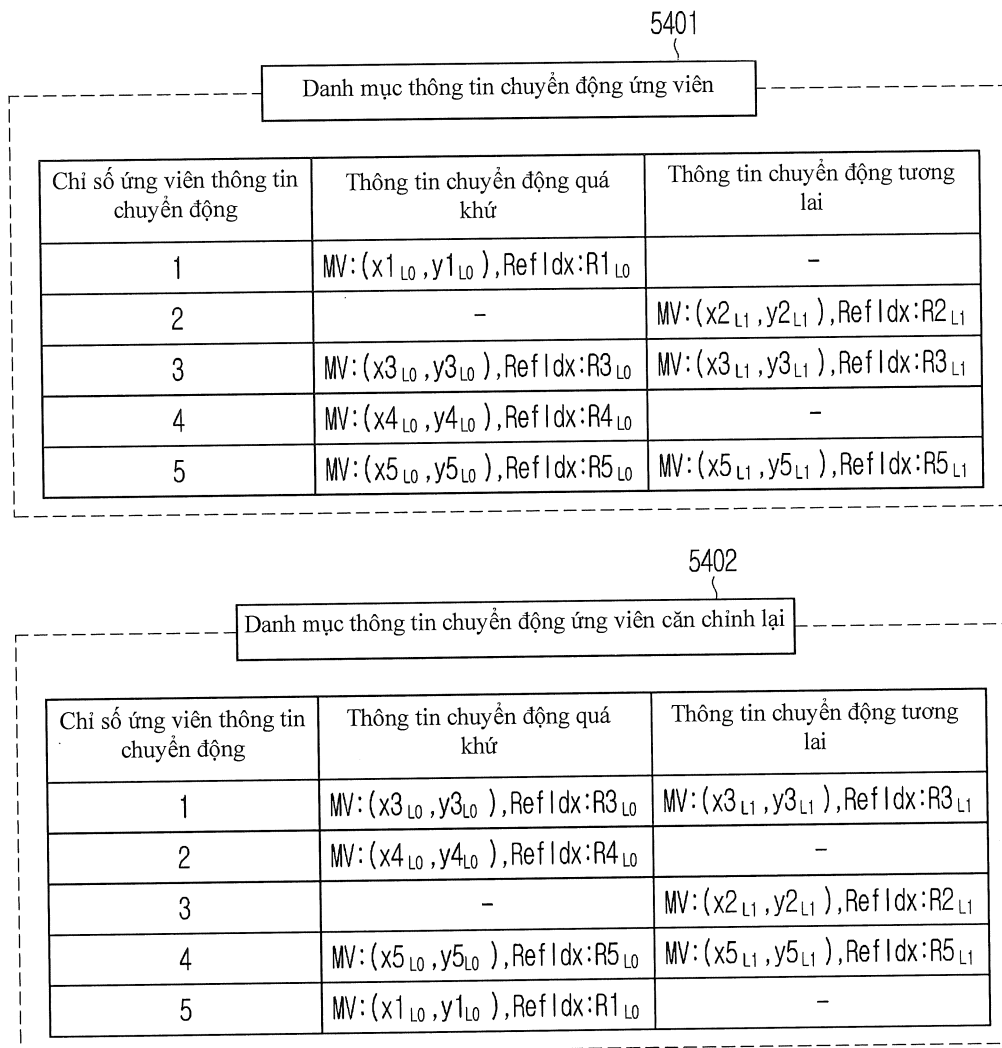
50/75

FIG. 53



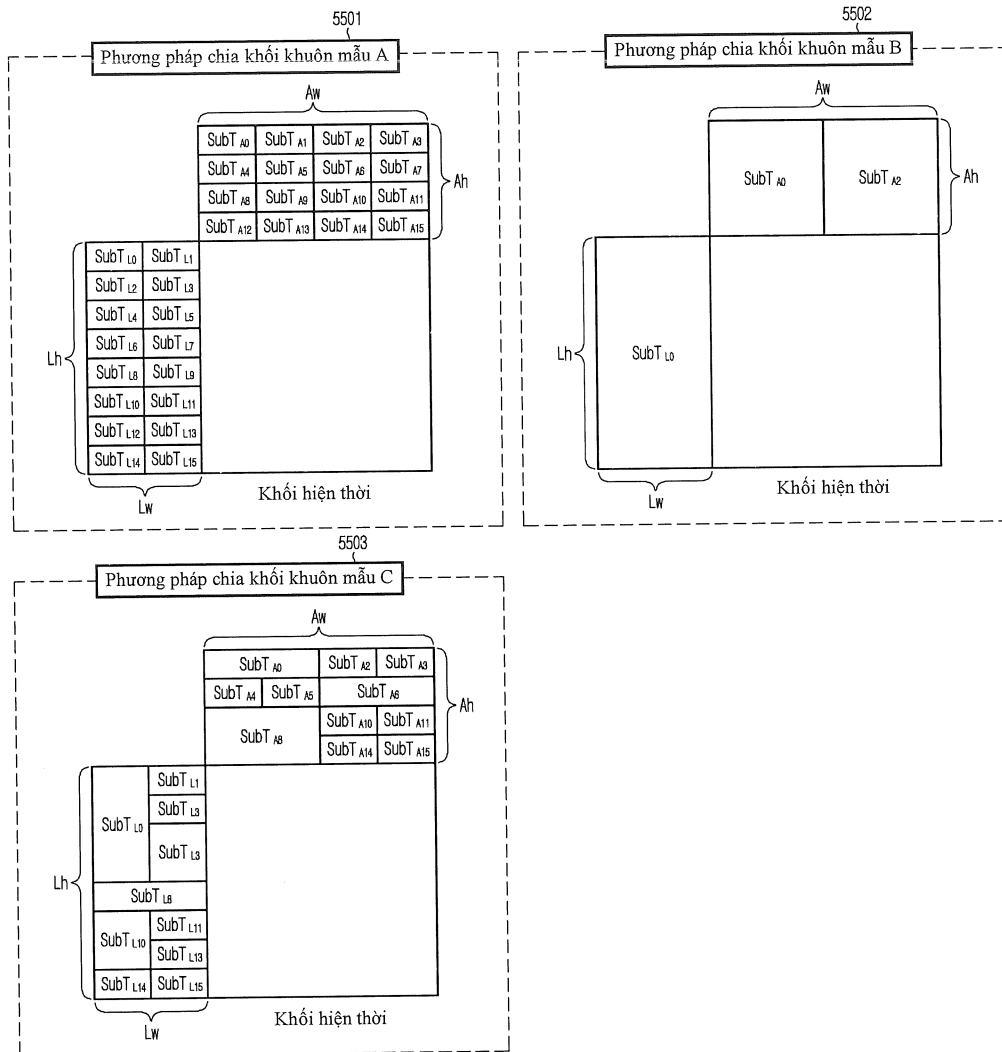
51/75

FIG. 54



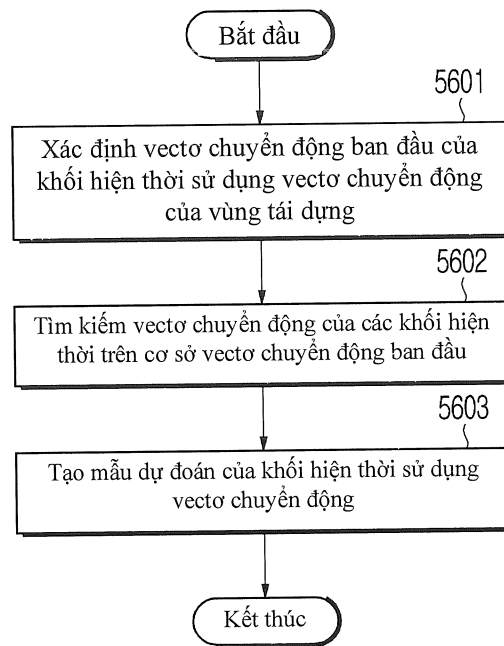
52/75

FIG. 55



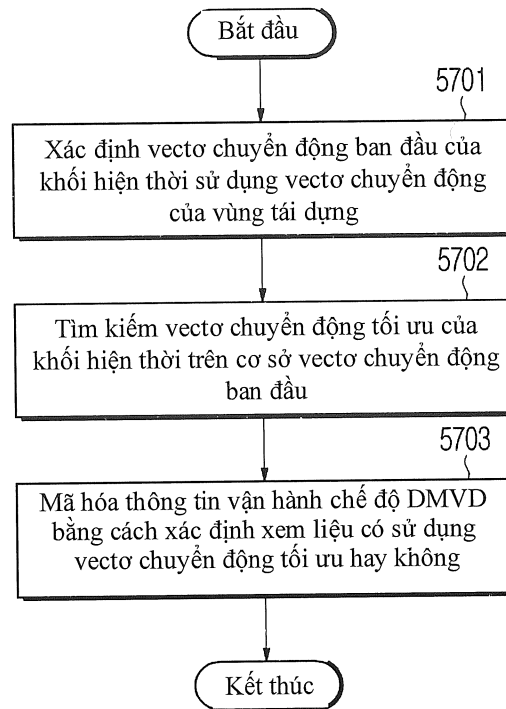
53/75

FIG. 56



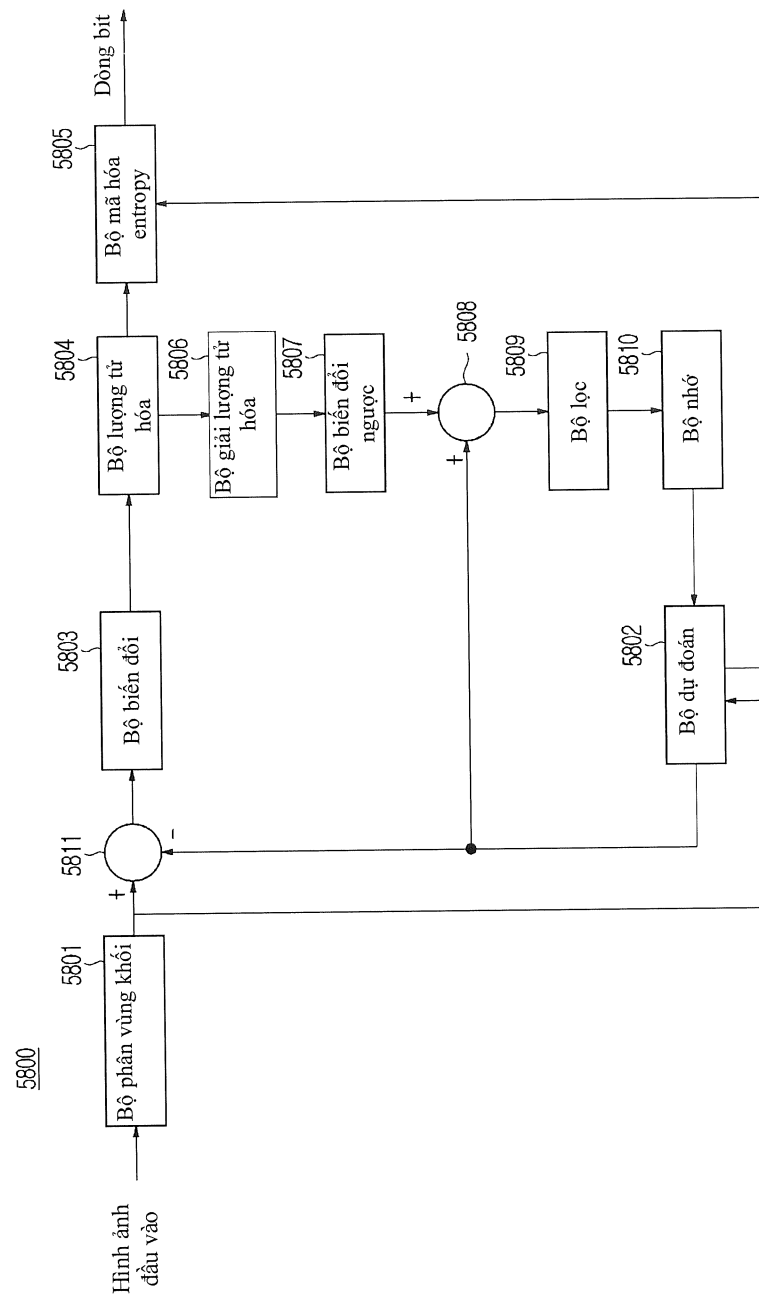
54/75

FIG. 57



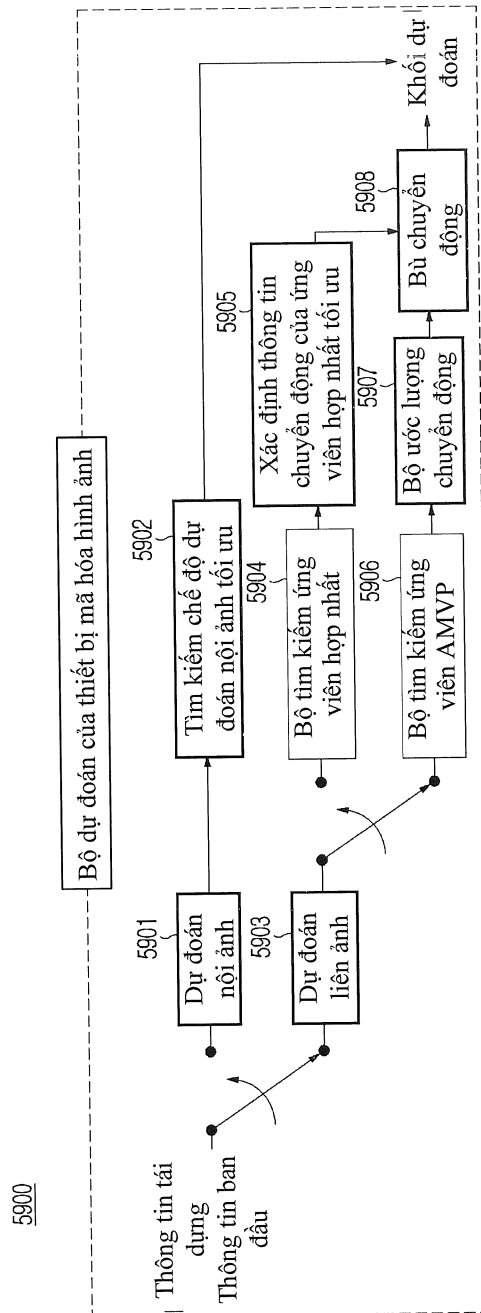
55/75

FIG. 58



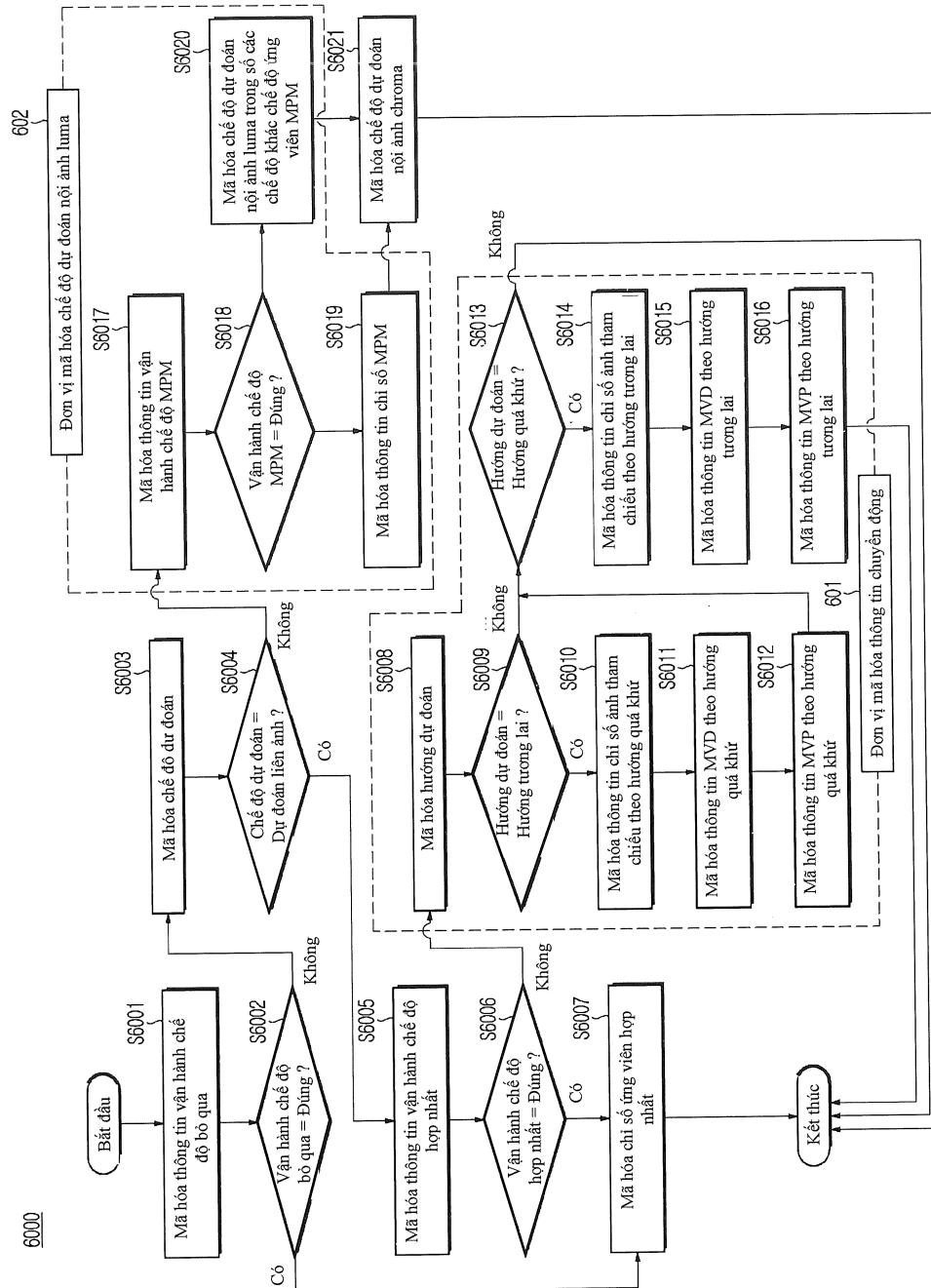
56/75

FIG. 59



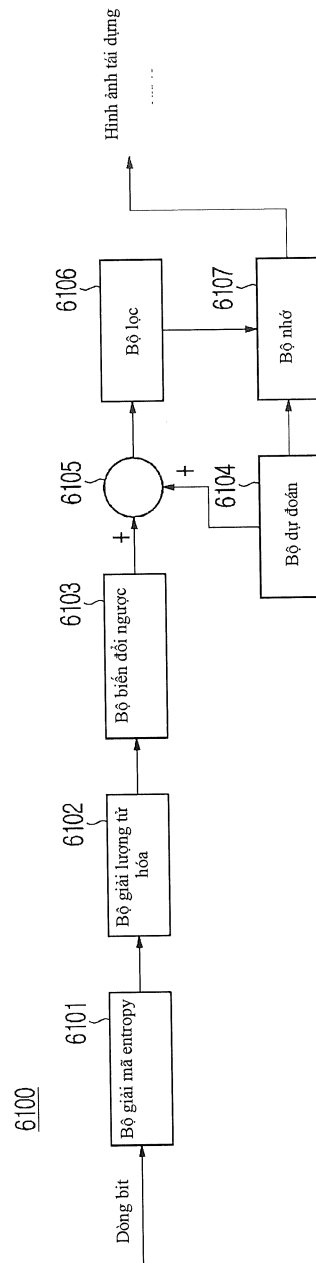
57/75

FIG. 60



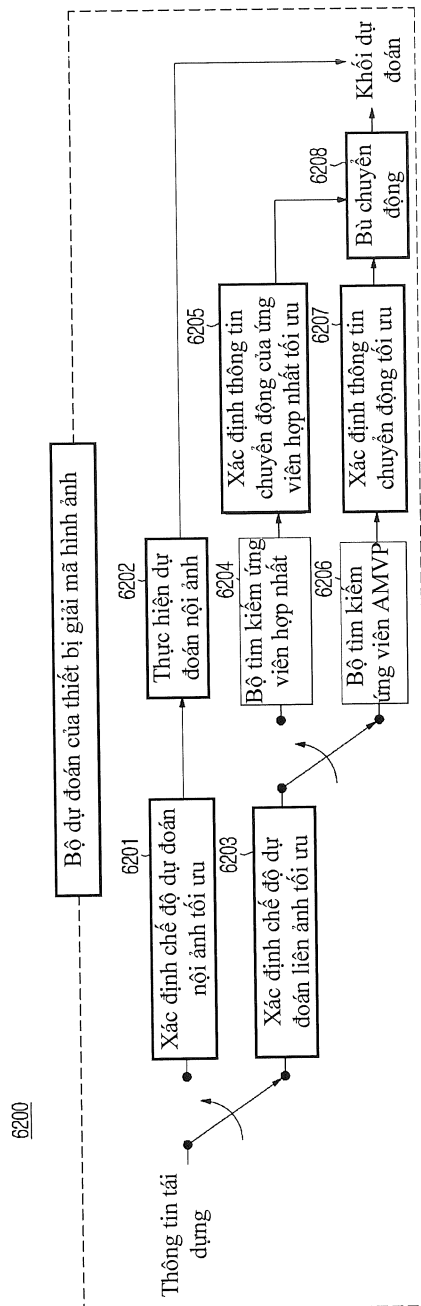
58/75

FIG.61



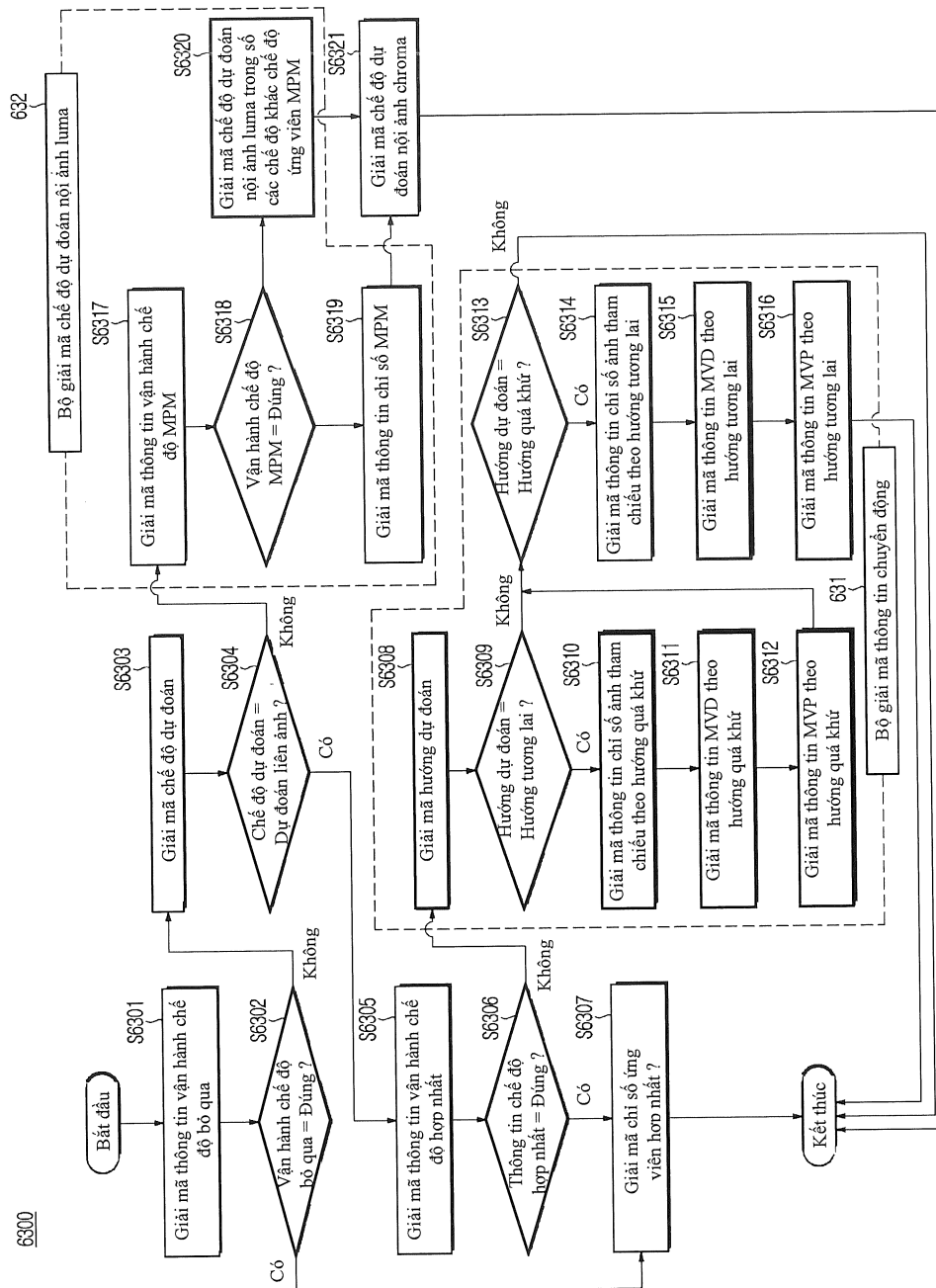
59/75

FIG. 62



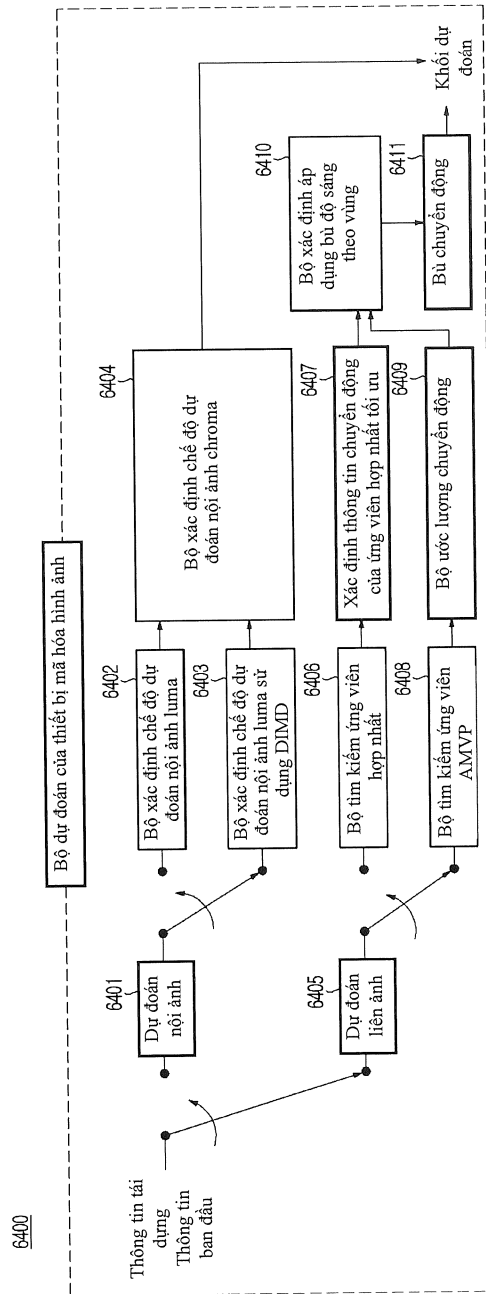
60/75

FIG. 63



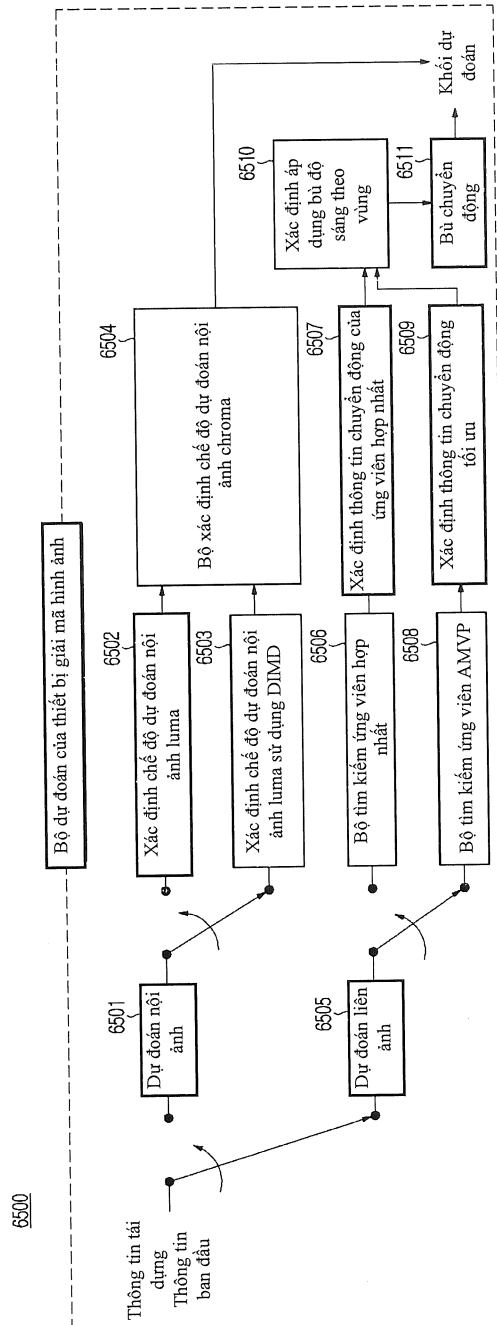
61/75

FIG. 64



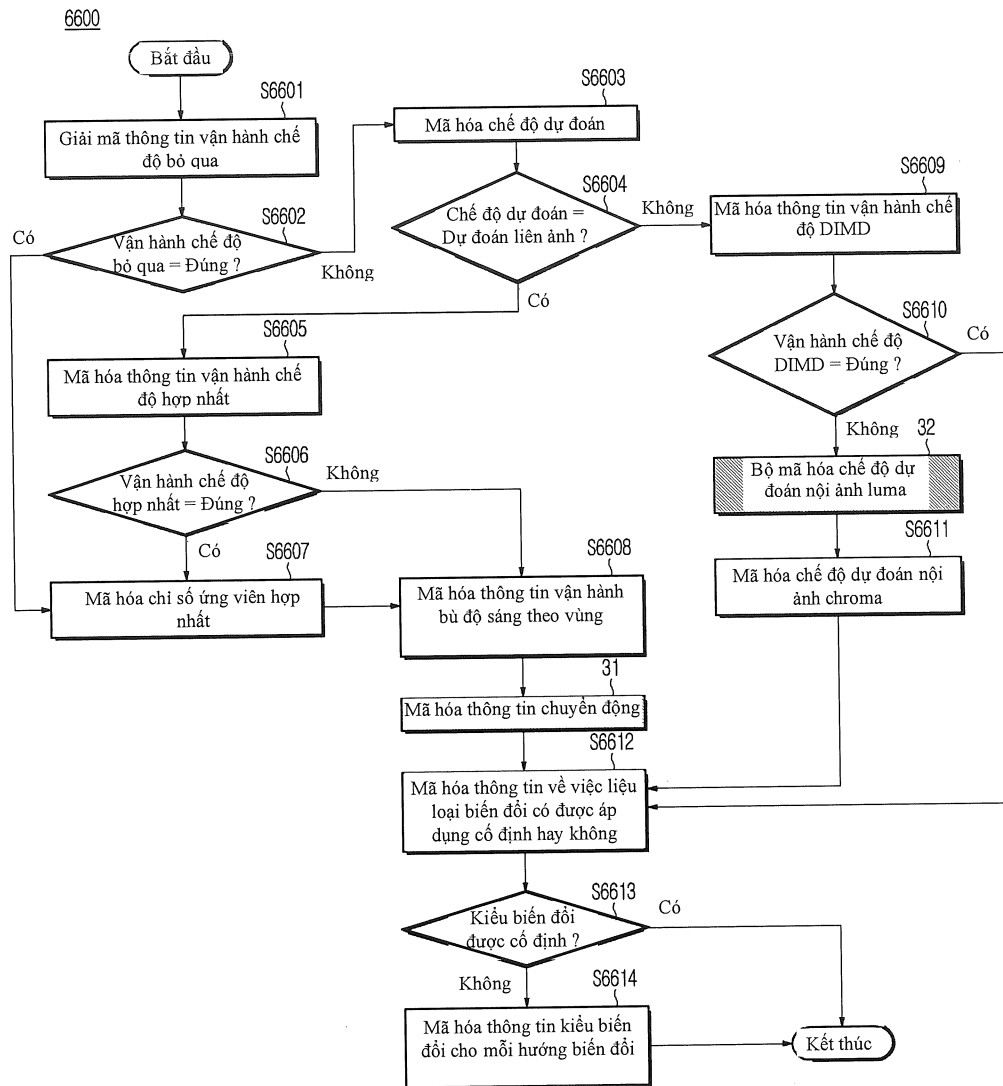
62/75

FIG. 65



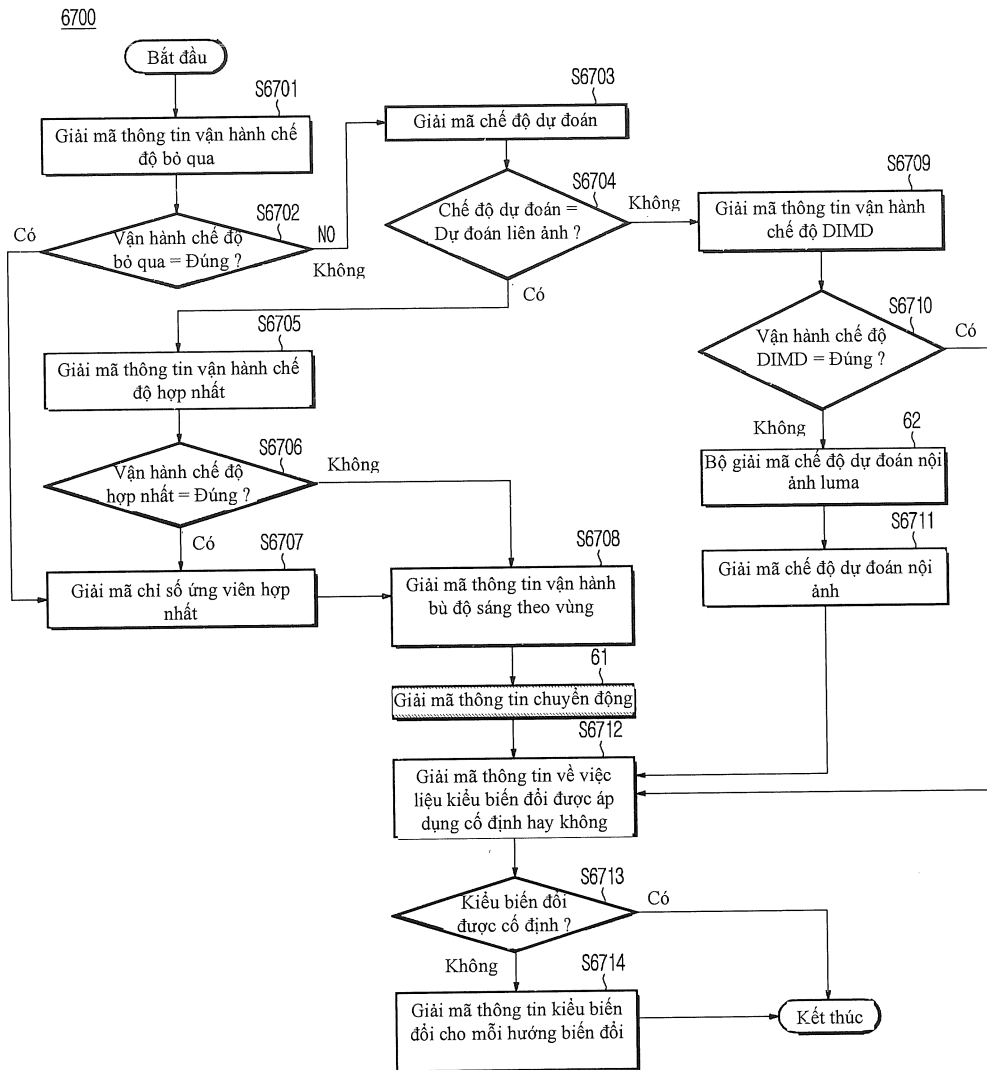
63/75

FIG. 66



64/75

FIG. 67



65/75

FIG. 68

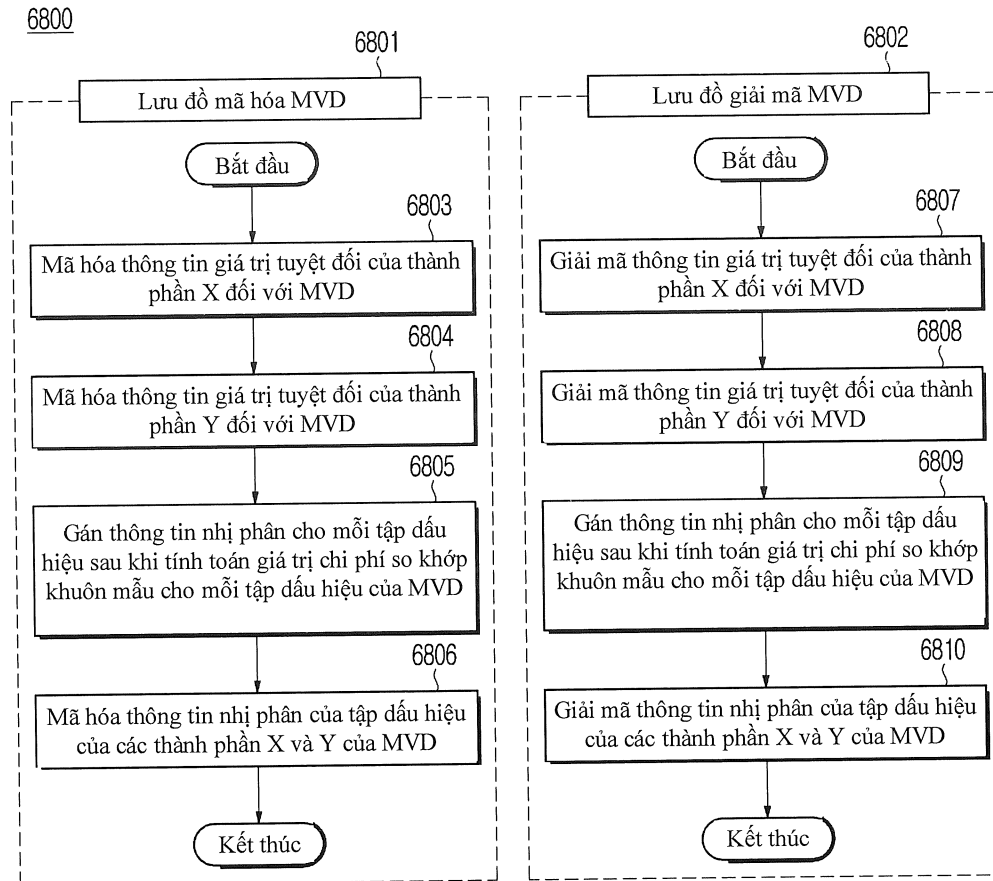
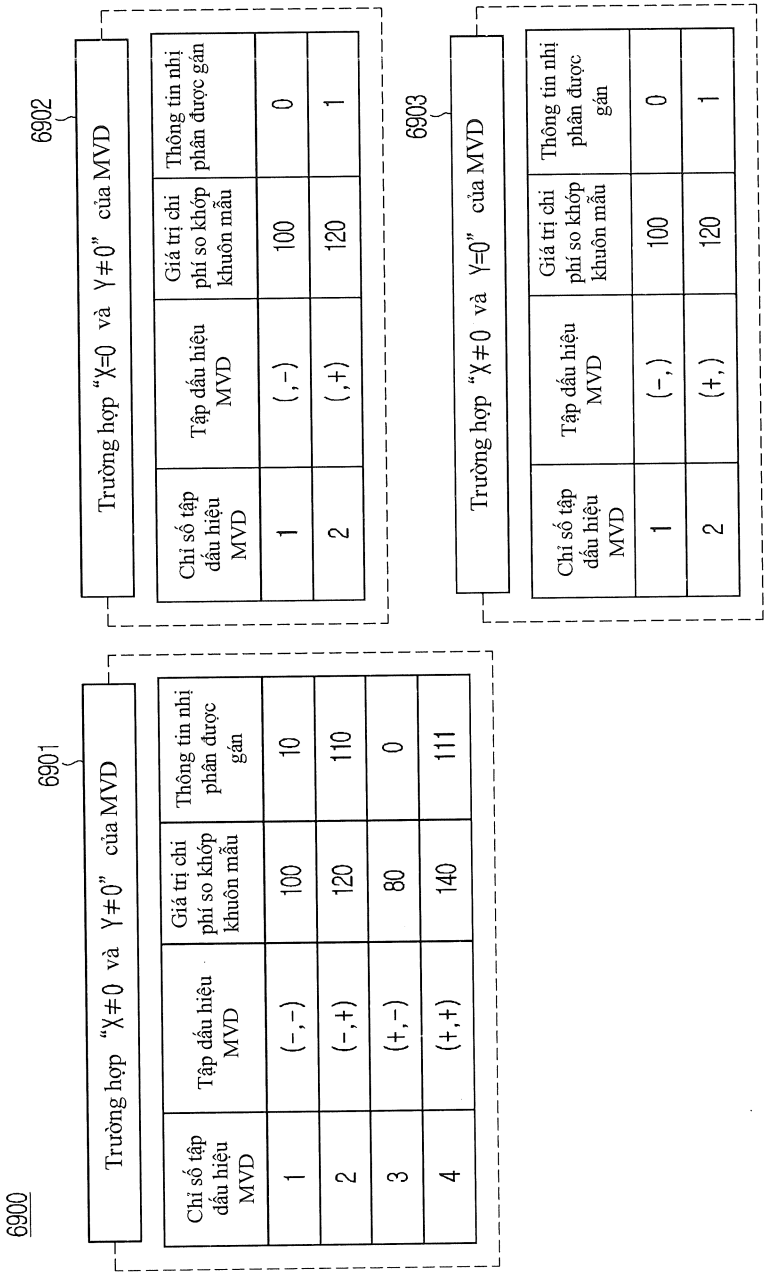


FIG. 69



67/75

FIG.70

7000

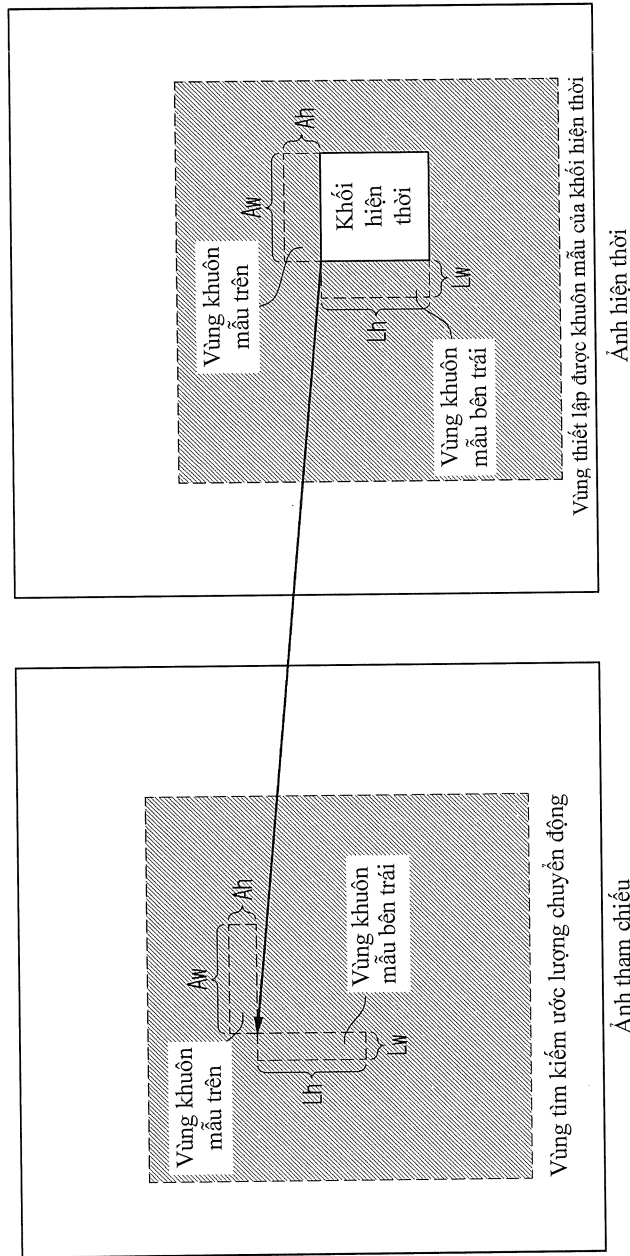
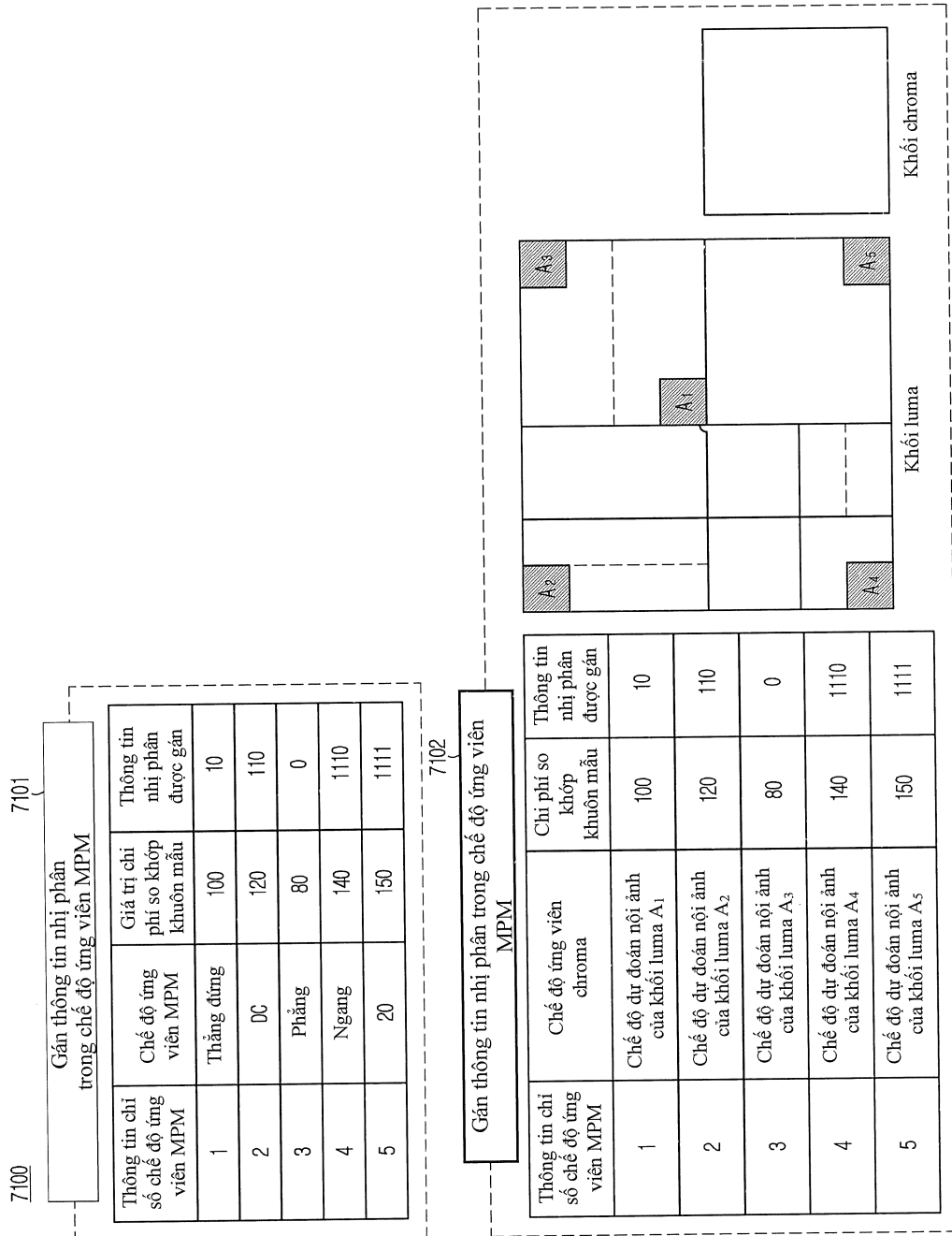
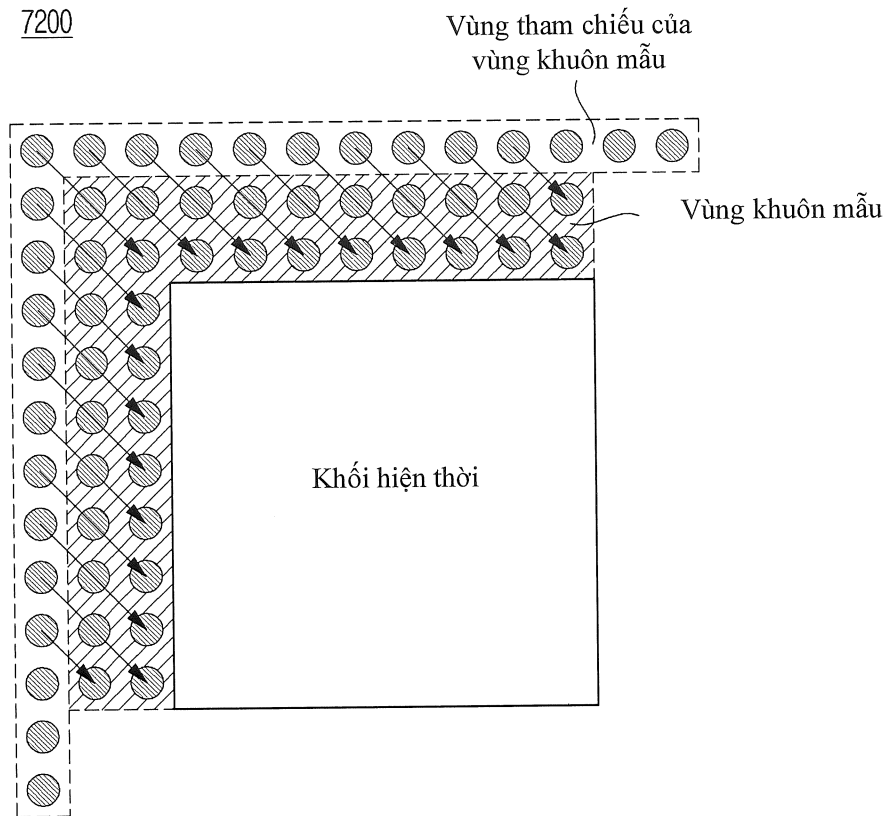


FIG. 71



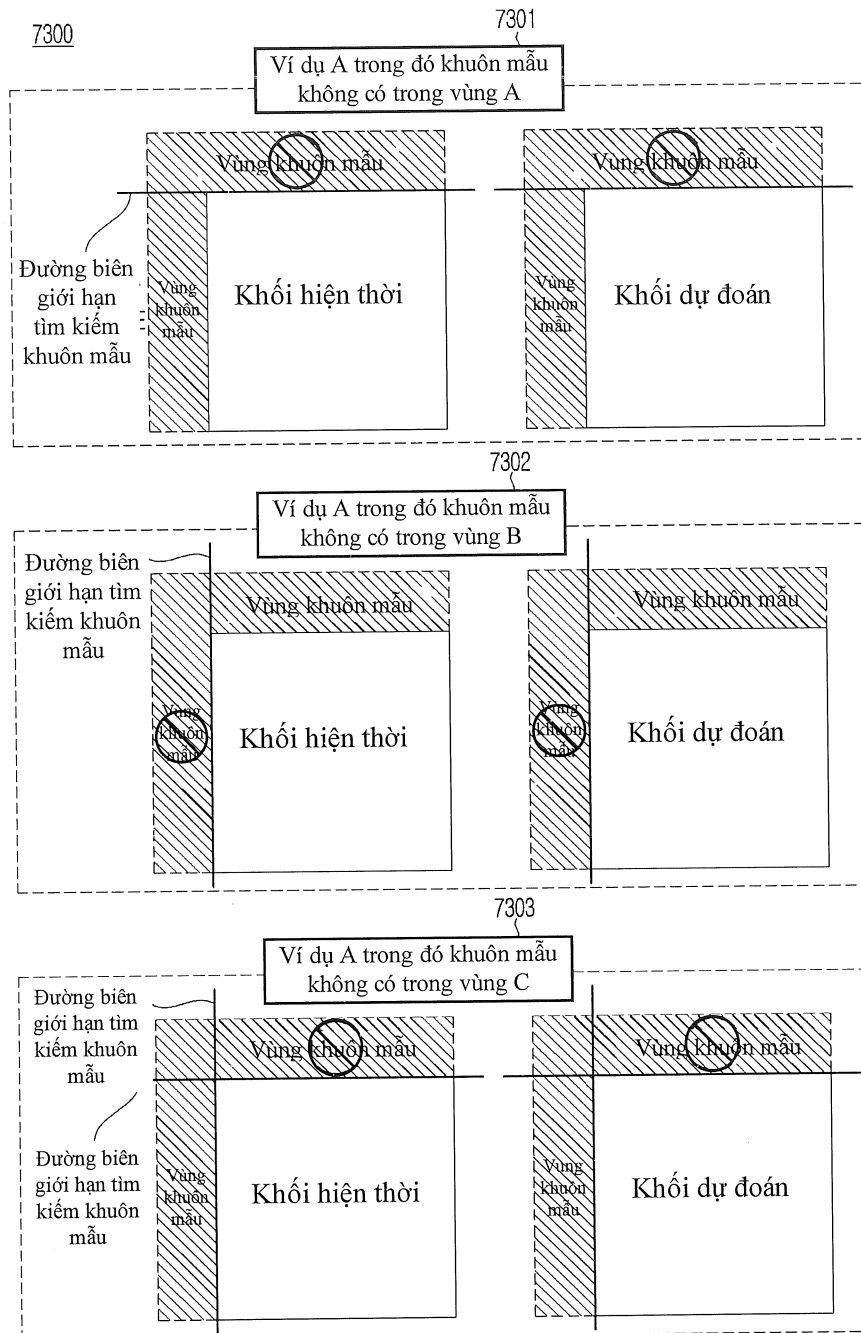
69/75

FIG. 72

7200

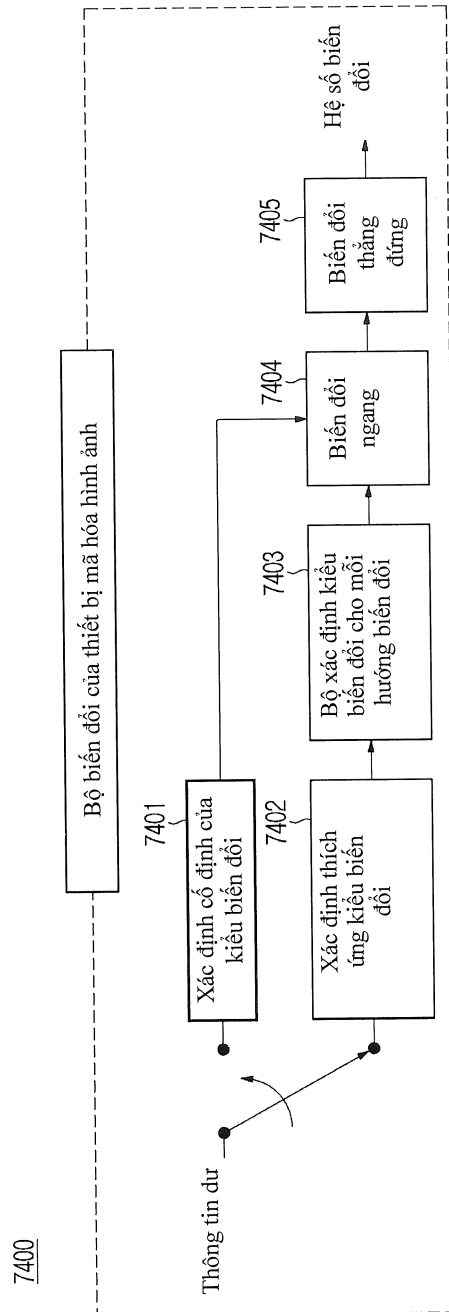
70/75

FIG. 73



71/75

FIG. 74



72/75

FIG. 75

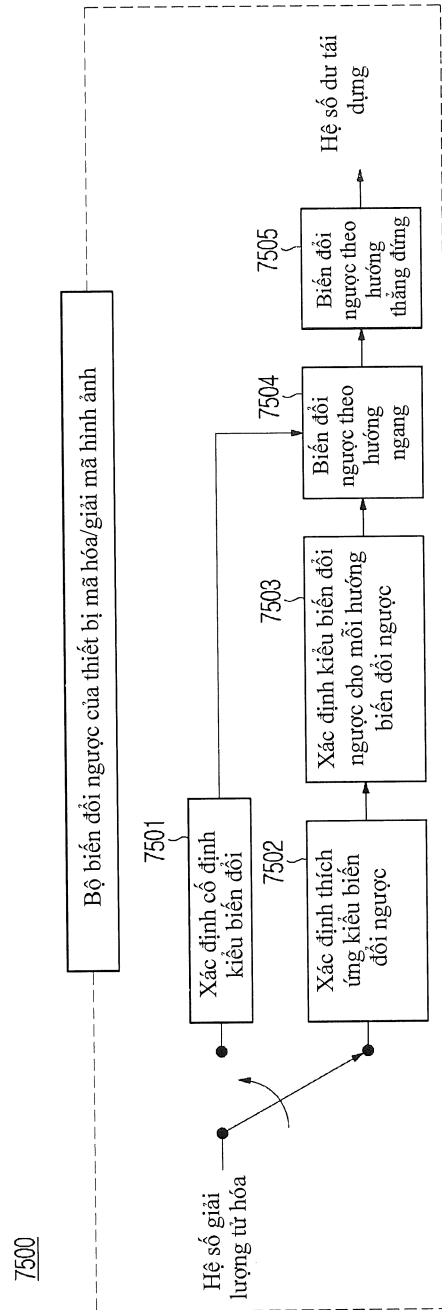
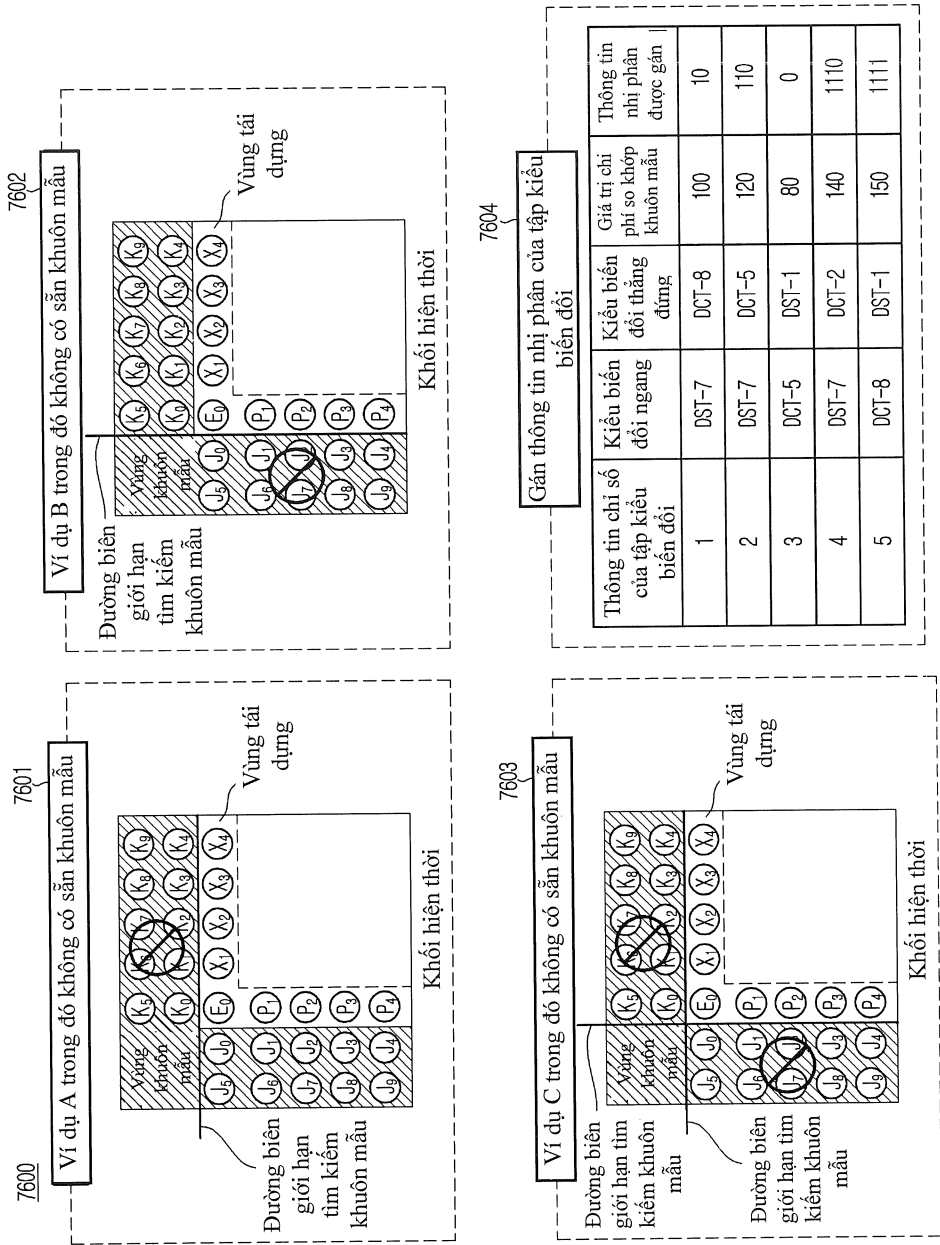
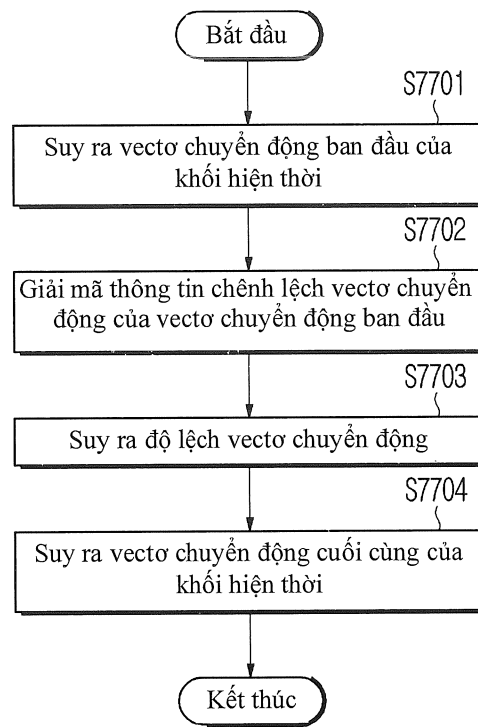


FIG. 76



74/75

FIG. 77



75/75

FIG. 78

