



(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)



1-0038255

(51)⁸ H04N 19/50; H04N 19/82; H04N 19/523 (13) B

(21) 1-2018-01631

(22) 25/09/2015

(86) PCT/RU2015/000610 25/09/2015

(87) WO2017/052405A1 30/03/2017

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/06/2018 363A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

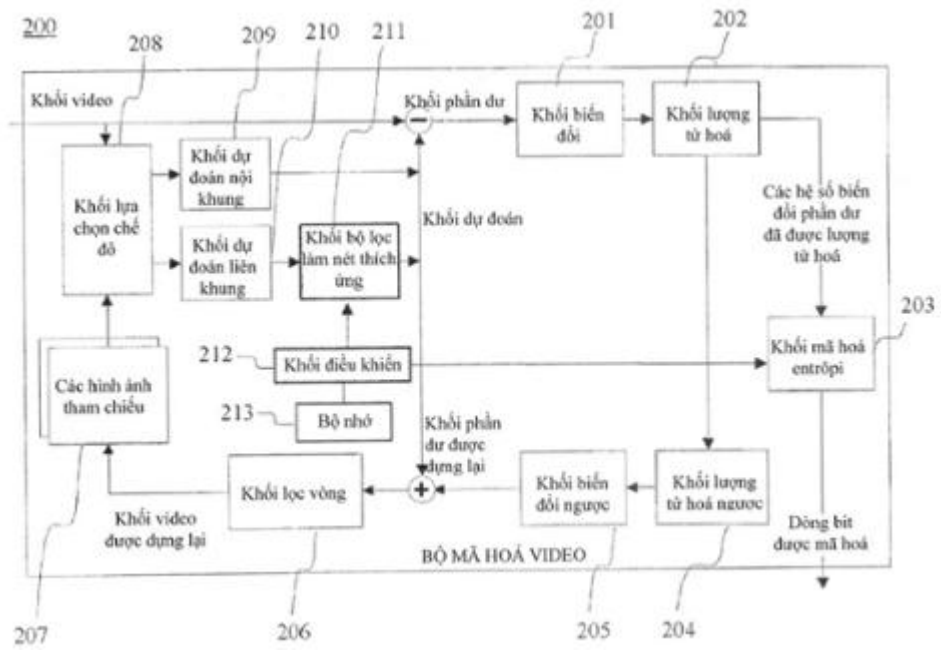
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) IKONIN, Sergey Yurievich (RU); SYCHEV, Maxim Borisovitch (RU); STEPIN, Victor Alexeevich (RU).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) BỘ MÃ HOÁ VIDEO, BỘ GIẢI MÃ VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HOÁ DỰ ĐOÁN, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất bộ mã hoá video để mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động vào dòng bit video được mã hóa, bao gồm bộ đệm khung hình (207) được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu của dòng video này, khối dự đoán liên khung (210) được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu này. Khối dự đoán này được tạo ra bởi vectơ chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, độ phân giải mức điểm ảnh phân số này xác định nhiều vị trí phân số kết hợp đối với mỗi vị trí nguyên của vectơ chuyển động. Bộ mã hoá video này còn bao gồm bộ lọc làm nét (211) được tạo cấu hình để lọc khối dự đoán này, và khối điều khiển (212) được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét (211) này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số này của vectơ chuyển động này được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này. Sáng chế còn liên quan đến bộ giải mã video hỗ trợ bù chuyển động để dự đoán các khung hình trong video, phương pháp mã hoá và phương pháp giải mã dòng video sử dụng bù chuyển động. Sáng chế cũng liên quan đến phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chương trình được lưu trữ trên phương tiện này bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp như vậy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế nói chung liên quan đến lĩnh vực xử lý video và thiết bị bù chuyển động video, và cụ thể là liên quan đến bộ mã hoá video và bộ giải mã video hỗ trợ bù chuyển động để dự đoán các khung hình trong video. Các phương án của sáng chế còn liên quan đến phương pháp mã hoá và phương pháp giải mã dòng video sử dụng bù chuyển động. Cuối cùng, các phương án của sáng chế liên quan đến phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chương trình được lưu trữ trên phương tiện này bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp như vậy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực xử lý video, và cụ thể là trong lĩnh vực nén và mã hoá video lai, đã biết đến việc sử dụng dự đoán liên khung và dự đoán nội khung cũng như mã hoá biến đổi. Các công nghệ mã hoá video lai như vậy được sử dụng trong các chuẩn nén video đã biết như H.261, H.263, MPEG-1, 2, 4, H.264/AVC hoặc H.265/HEVC.

Fig.1 thể hiện bộ mã hoá video đã được biết đến trong lĩnh vực này. Bộ mã hoá video 100 bao gồm đầu vào để nhận các khối đầu vào của các khung hình hoặc các hình ảnh của dòng video và đầu ra để tạo ra dòng bit video được mã hóa. Bộ mã hoá video 100 này được làm thích ứng để áp dụng dự đoán, biến đổi, lượng tử hoá, và mã hoá entropi vào dòng video này. Việc biến đổi, lượng tử hoá, và mã hoá entropi này được thực hiện tương ứng bởi khối biến đổi 101, khối lượng tử hoá 102 và khối mã hoá entropi 103 để tạo ra đầu ra là dòng bit video được mã hóa này.

Dòng video này tương đương với nhiều khung hình, trong đó mỗi khung hình được chia thành nhiều khối có kích thước nhất định, các khối này được mã hoá nội khung hoặc mã hoá liên khung. Ví dụ, các khối của khung hình thứ nhất của dòng video này được mã hoá nội khung bởi khối dự đoán nội khung 109. Mã hoá nội khung là mã hoá chỉ sử dụng thông tin trong cùng khung hình, sao cho khung hình này có thể được giải mã độc lập và khung hình này có thể tạo ra điểm vào trong dòng bit cho truy nhập ngẫu nhiên. Các khối của các khung hình khác của dòng video này được mã hoá liên khung bởi khối dự đoán liên khung 110. Thông tin từ các khung hình được mã hóa, được gọi là các khung hình tham chiếu dựng lại, được sử dụng để giảm sự dư thừa theo thời gian, sao cho mỗi khối của khung hình được mã hóa liên khung được dự đoán từ khối có cùng kích thước trong khung hình tham chiếu dựng lại. Khối lựa chọn chế độ 108 được làm thích ứng để lựa chọn xem liệu khối của khung hình có cần được xử lý bởi khối dự đoán nội khung 109 này hay khối dự đoán liên khung 110 này hay không.

Để thực hiện dự đoán liên khung, các khung hình tham chiếu được mã hóa được xử lý bởi khối lượng tử hoá ngược 104, khối biến đổi ngược 105, sau đó được thêm vào khối dự đoán và được xử lý bởi khối lọc vòng 106 để thu được các khung hình tham chiếu dựng lại, sau đó các khung hình tham chiếu dựng lại này được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 107 để được sử dụng để dự đoán liên khung theo thời gian.

Khối dự đoán liên khung 110 này bao gồm đầu vào là khung hình hoặc hình ảnh hiện thời cần được mã hoá liên khung và một hoặc một vài khung hình hoặc hình ảnh tham chiếu từ bộ đệm khung hình 107. Việc ước lượng chuyển động và bù chuyển động được áp dụng bởi khối dự đoán liên khung 110 này. Việc ước lượng chuyển động được sử dụng để thu được vectơ chuyển động và khung hình tham chiếu dựa trên hàm chi phí nhất định. Sau đó, việc bù chuyển động mô tả khối hiện thời của khung hình hiện thời dưới dạng phép biến đổi khối tham chiếu của khung hình tham chiếu thành khung hình hiện thời. Khối dự đoán liên khung 110 này cung cấp khối dự đoán cho khối hiện thời, trong đó khối dự đoán này làm giảm thiểu sự khác biệt giữa khối hiện thời cần được mã hoá và khối dự đoán của khối này, nghĩa là, làm giảm thiểu khối phần dư. Việc làm giảm thiểu khối phần dư này dựa trên, ví dụ, quy trình tối ưu hoá đặc tính tốc độ-độ méo.

Sự khác biệt giữa khối hiện thời và khối dự đoán của khối hiện thời này, tức là khối phần dư, sau đó được biến đổi bởi khối biến đổi 101. Các hệ số biến đổi được lượng tử hoá và được mã hoá entropi bởi khối lượng tử hoá 102 và khối mã hoá entropi 103. Do đó, dòng bit video được mã hoá được tạo ra bao gồm các khối được mã hoá nội khung và các khối được mã hoá liên khung.

Việc mã hoá video lại như vậy bao gồm việc dự đoán bù chuyển động kết hợp với việc mã hoá biến đổi sai số dự đoán. Đối với mỗi khối, vectơ chuyển động đã được ước lượng cũng được truyền như dữ liệu báo hiệu trong dòng bit video được mã hoá. Các chuẩn hiện nay như H.264/AVC và H.265/HEVC là dựa trên độ phân giải dịch chuyển $\frac{1}{4}$ điểm ảnh đối với vectơ chuyển động. Để ước lượng và bù các dịch chuyển điểm ảnh phân số, khung hình tham chiếu phải được nội suy tại các vị trí điểm ảnh phân số. Để thu được các khung hình được nội suy tại các vị trí điểm ảnh phân số như vậy, bộ lọc nội suy được sử dụng trong khối dự đoán liên khung 110.

Chất lượng của khung hình được nội suy phụ thuộc nhiều vào các thuộc tính của bộ lọc nội suy được sử dụng. Các bộ lọc ít hệ số, ví dụ các bộ lọc song tuyến tính, có thể triệt tiêu các tần số cao và khiến cho khung hình được nội suy bị nhòe. Các bộ lọc khác như các bộ lọc nhiều hệ số có thể bảo toàn các tần số cao nhưng tạo ra các thành phần giả dạng quầng gần các cạnh sắc nét. Một vấn đề khác là việc bù chuyển động sử dụng khung hình được mã hoá trước đó và được dựng lại làm khung hình tham chiếu: khung hình tham chiếu này có thể chứa các thành phần giả gây ra bởi việc lượng tử hoá hệ số biến đổi, được gọi là hiệu ứng Gibbs. Do các thành phần giả này, các cạnh cũng như vùng xung quanh các cạnh này có thể bị biến dạng.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết trong lĩnh vực này, đã biết rằng chất lượng của các cạnh có thể được tăng lên bằng cách áp dụng bộ lọc sau làm nét hoặc bộ lọc sau chống nhòe vào khung hình đã được giải mã. Vấn đề trong việc thiết kế bộ lọc sau như vậy là bộ lọc làm nét không được đưa vào trong quá trình mã hoá. Do đó, hiệu quả của bộ lọc làm nét này không thể được tính đến trong quy trình tối ưu hoá đặc tính tốc độ-độ méo. Điều này có thể dẫn đến các chỉ số chất lượng khách quan bị giảm, như tỷ số tín hiệu cực đại trên nhiễu (Peak Signal-to-Noise Ratio - PSNR).

Để tăng chất lượng khách quan, cũng đã biết đến việc đưa bộ lọc làm nét vào khối lọc vòng 106, trong các giải pháp kỹ thuật đã biết trong lĩnh vực này. Theo đó, bộ lọc làm nét này được áp dụng vào khung hình tham chiếu dừng lại và có thể cải thiện việc dự đoán bù chuyển động bằng cách loại bỏ các thành phần giả do nén trong khung hình tham chiếu này. Tuy nhiên, kỹ thuật lọc vòng như vậy không thể loại bỏ các thành phần giả gây ra bởi bộ lọc nội suy chuyển động.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhận thấy các nhược điểm và các vấn đề nêu trên, mục đích của các phương án của sáng chế là cải thiện các giải pháp kỹ thuật đã biết trong lĩnh vực này. Các phương án của sáng chế đề xuất bộ mã hoá video, phương pháp mã hoá, bộ giải mã video, và phương pháp giải mã cho phép cải thiện việc mã hoá và giải mã dòng video của các khung hình kế tiếp.

Ví dụ, các phương án của sáng chế cho phép cải thiện chất lượng mã hoá dự đoán liên khung. Ví dụ, sáng chế cho phép loại bỏ các thành phần giả gây ra bởi việc ước lượng chuyển động và việc bù chuyển động. Ví dụ, sáng chế cho phép làm giảm các ảnh hưởng tiêu cực của bộ lọc nội suy chuyển động, tức là làm giảm các ảnh hưởng tiêu cực của việc nội suy khung hình tham chiếu tại các vị trí điểm ảnh phân số cũng như cải thiện chất lượng dự đoán bằng cách làm giảm các thành phần giả do lượng tử hoá của khung hình tham chiếu này.

Các phương án của sáng chế đề xuất các cách thực hiện như được đề xuất trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập kèm theo. Các cách thực hiện có lợi khác của sáng chế còn được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc tương ứng.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất bộ mã hoá video để mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo việc bù chuyển động vào dòng bit video được mã hóa. Bộ mã hoá video này bao gồm bộ đệm khung hình được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu của dòng video này, khung hình tham chiếu này là khác với khung hình hiện thời của dòng video này. Bộ mã hoá video này bao gồm khối dự đoán liên khung được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời này từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu này. Khối dự đoán này được tạo ra bởi vectơ chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, độ phân giải

mức điểm ảnh phân số này xác định nhiều vị trí phân số kết hợp đối với mỗi vị trí nguyên của vector chuyển động. Bộ mã hoá video này bao gồm bộ lọc làm nét được tạo cấu hình để lọc khỏi dự đoán. Bộ mã hoá video này bao gồm khối điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này.

Bằng cách này, việc áp dụng bộ lọc làm nét vào khối dự đoán làm cải thiện chất lượng của sự mã hoá dự đoán liên khung trong đó bộ lọc làm nét này loại bỏ hoặc ít nhất là làm giảm các thành phần giả dạng quầng gây ra bởi việc nội suy khung hình/khối tham chiếu tại các vị trí điểm ảnh phân số, tức là gây ra bởi bộ lọc nội suy chuyển động, trong khi có lợi là giữ được chất lượng của các cạnh được nội suy. Bộ lọc làm nét này cũng cho phép loại bỏ hoặc ít nhất là làm giảm các thành phần giả dạng quầng, còn được gọi là hiệu ứng Gibbs, gây ra bởi việc lượng tử hoá các hệ số biến đổi trong khối tham chiếu. Bộ lọc làm nét này còn cho phép làm giảm độ nhòe của các cạnh gây ra bởi sự lượng tử hóa và nội suy chuyển động, và cũng làm giảm độ nhòe của các cạnh do nhòe chuyển động. Ngoài ra, sáng chế cũng cho phép cải thiện chất lượng chủ quan của các cạnh trong khung hình/khối tham chiếu dựng lại.

Bằng cách này, việc bố trí bộ lọc làm nét này theo sáng chế sau bộ lọc nội suy chuyển động, tức là sau khối dự đoán liên khung, khiến bộ lọc làm nét này thực hiện nhiệm vụ của các bộ lọc tham chiếu nội vòng, tức là nhiệm vụ của khối lọc vòng, trong khi cùng lúc các thành phần giả gây ra bởi việc lọc nội suy chuyển động có thể được loại bỏ hoặc ít nhất là được làm giảm. Hơn nữa, việc sử dụng các vị trí vector chuyển động phân số để điều khiển bộ lọc làm nét này là có lợi ở chỗ việc sử dụng này tránh được sự báo hiệu trực tiếp việc kích hoạt hay vô hiệu hoá bộ lọc làm nét cũng như các hệ số thích ứng của bộ lọc này bằng cách sử dụng các vị trí vector chuyển động phân số làm các điểm báo hiệu, và ở chỗ việc sử dụng này làm giảm phí tổn báo hiệu, cho phép tìm ra sự cân bằng đặc tính tốc độ-độ méo tốt hơn đối với công cụ lọc dự đoán làm nét thích ứng. Cách tiếp cận được đề xuất này khiến cho có thể làm thích ứng với các đặc trưng cục bộ của nội dung video và cụ thể là của khối dự đoán, sao cho việc mã hoá ngay cả với các khối nhỏ chỉ yêu cầu phí tổn báo hiệu nhỏ cho việc truyền đến bộ giải mã.

Theo hình thức thực hiện của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, bộ lọc làm nét này bao gồm ít nhất một tham số thích ứng. Khối điều khiển này được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét này bằng cách chọn giá trị tham số cho tham số thích ứng này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này, và bằng cách áp dụng giá trị tham số đã được lựa chọn vào bộ lọc làm nét này.

Bằng cách này, khối dự đoán được lọc bởi bộ lọc làm nét mà có thể được làm thích ứng với nội dung cụ thể của video. Việc thích ứng này có thể tính đến các đặc trưng cục bộ của nội dung video này và phí tổn báo hiệu cần thiết có thể được giới hạn bởi việc sử dụng các vị trí vector chuyển động phân số để điều khiển bộ lọc làm nét này.

Theo hình thức thực hiện khác của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, mỗi vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động được kết hợp với một giá trị tham số cho tham số thích ứng. Trong trường hợp bộ lọc làm nét thích ứng có một vài tham số thích ứng thì mỗi vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động này có thể được kết hợp với một tập hợp các giá trị của các tham số thích ứng.

Bằng cách này, đảm bảo rằng vị trí của mỗi vector chuyển động có thể được sử dụng để thu được giá trị tham số và do đó điều khiển bộ lọc làm nét này.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, ít nhất một vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động không có giá trị tham số được kết hợp nào. Khối điều khiển được tạo cấu hình để bỏ qua bộ lọc làm nét nếu không có giá trị tham số nào được kết hợp tại vị trí của vector chuyển động này.

Bằng cách này, có thể bỏ qua bộ lọc làm nét mà không phải gửi dữ liệu báo hiệu bổ sung đến bộ giải mã.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, bộ mã hoá video này bao gồm nhiều bộ lọc làm nét được tạo cấu hình để lọc khỏi dự đoán. Khối điều khiển được tạo cấu hình để lựa chọn một bộ lọc trong số các bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động. Khối điều khiển này được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc làm nét đã được lựa chọn vào khối dự đoán này.

Bằng cách này, giải pháp này cải thiện hơn nữa tính thích ứng của bộ mã hoá video với nội dung dòng video này. Khối điều khiển thực tế có thể điều khiển nhiều bộ lọc làm nét trong đó khối điều khiển này chọn một bộ lọc trong số các bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, bộ lọc làm nét này bao gồm khối tính toán bản đồ cạnh được làm thích ứng để tạo ra bản đồ cạnh của khối nguồn, khối nguồn này là khối tham chiếu hoặc khối dự đoán. Bộ lọc làm nét này bao gồm bộ lọc làm nhòe được làm thích ứng để làm nhòe bản đồ cạnh của khối nguồn này. Bộ lọc làm nét này bao gồm bộ lọc thông cao được làm thích ứng để tạo ra vector đạo hàm cho mỗi vị trí của khối nguồn này bởi việc lọc thông cao bản đồ cạnh đã được làm nhòe này. Bộ lọc làm nét này bao gồm khối nhân tỷ lệ được làm thích ứng để tạo ra vector dịch chuyển bằng cách nhân tỷ lệ vector đạo hàm với hệ số cường độ làm nét. Bộ lọc làm nét này bao gồm khối uốn được làm thích ứng để uốn khối dự đoán dựa trên vector dịch chuyển. Tham số thích ứng là hệ số cường độ làm nét.

Bằng cách này, cấu trúc này của bộ lọc làm nét tạo ra một bộ lọc làm nét phi tuyến tính có lợi thế là có thể cung cấp các kết quả tốt hơn về mặt khử các thành phần giả dạng quảng. Hơn nữa, việc sử dụng hệ số cường độ làm nét làm tham số thích ứng ám chỉ rằng chỉ cần một tham số thích ứng, làm giảm hơn nữa phí tổn báo hiệu.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, khối điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số hai việc gồm bỏ qua và áp dụng việc lọc khối dự đoán bởi bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này.

Bằng cách này, khối điều khiển này có thể quyết định áp dụng hay bỏ qua bộ lọc làm nét này. Sau đó, quyết định này có thể được làm thích ứng với mỗi trường hợp cụ thể, ví dụ với dòng video cụ thể cần được mã hoá. Hơn nữa, bộ lọc làm nét này có thể được bỏ qua để tiết kiệm các tài nguyên tính toán trong bộ mã hoá video này. Mặt khác, bộ lọc làm nét này có thể được áp dụng nếu cần ưu tiên cải thiện chất lượng nội suy và giảm bớt các thành phần giả. Việc phụ thuộc vào vị trí của vector chuyển động còn làm giảm phí tổn báo hiệu.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, sơ đồ làm nét xác định tương ứng thông tin làm nét đối với vị trí nguyên của vector chuyển động và một hoặc nhiều vị trí phân số kết hợp. Khối điều khiển được tạo cấu hình để sử dụng ít nhất một sơ đồ làm nét, và bằng cách này điều khiển bộ lọc làm nét tùy thuộc vào thông tin làm nét được xác định trong ít nhất một sơ đồ làm nét này tại vị trí tương ứng với vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán.

Bằng cách này, việc cung cấp một vài sơ đồ báo hiệu vị trí phân số khác nhau, ví dụ, đối với một khung hình là có lợi, trong đó việc này có thể còn làm tăng tính thích ứng nội dung.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, khối điều khiển được tạo cấu hình để sử dụng một sơ đồ làm nét duy nhất.

Bằng cách này, có thể giảm phí tổn báo hiệu cần thiết để điều khiển bộ lọc làm nét và phí tổn báo hiệu được truyền đến bộ giải mã.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, khối điều khiển được tạo cấu hình để sửa đổi sơ đồ làm nét duy nhất này, và cụ thể là được tạo cấu hình để sửa đổi sơ đồ làm nét duy nhất này đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ nhóm hình ảnh (Group Of Pictures - GOP), ở cấp độ tập tham số hình ảnh (Picture Parameter Set - PPS) hoặc ở cấp độ tập tham số chuỗi (Sequence Parameter Set - SPS).

Bằng cách này, có thể đặt sơ đồ làm nét đến độ chi tiết mong muốn sao cho có thể tối ưu hóa báo hiệu.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, nhiều sơ đồ làm nét được xác định và khối điều khiển được tạo cấu hình để lựa chọn một trong số các sơ đồ làm nét này dựa trên việc làm giảm thiểu khối phần dư, khối phần dư này là sự khác biệt giữa khối hiện thời và khối dự đoán, hoặc dựa trên chỉ tiêu chi phí, ví dụ là việc tối ưu hoá đặc tính tốc độ-độ méo.

Bằng cách này, có thể cải thiện thêm việc bù chuyển động. Các khối phần dư thu được đối với các sơ đồ làm nét khác nhau có thể được so sánh. Bằng cách lựa chọn khối dự đoán làm giảm thiểu khối phần dư hoặc làm giảm thiểu chỉ tiêu chi phí, có thể cải thiện việc bù chuyển động. Sơ đồ làm nét tương ứng với khối dự đoán đã được lựa chọn sau đó sẽ được lựa chọn từ các sơ đồ làm nét khác nhau để cải thiện việc bù chuyển động.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, bộ mã hoá video bao gồm khối mã hoá được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit video được mã hoá, và để bổ sung vào chỉ mục của sơ đồ làm nét đã được lựa chọn bởi khối điều khiển trong dòng bit video được mã hóa này.

Bằng cách này, khi giải mã dòng bit video được mã hóa này, có thể thu được chỉ mục sơ đồ làm nét này và có thể theo đó điều khiển bộ lọc làm nét về phía bộ giải mã, để bảo đảm việc giải mã chính xác.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, ít nhất một sơ đồ làm nét được lưu trữ trước trong bộ nhớ có thể truy nhập bởi khối điều khiển. Ví dụ, sơ đồ làm nét này có thể được lưu trữ trước trong bộ nhớ của bộ giải mã video được tạo cấu hình để giải mã dòng bit video được mã hóa này.

Bằng cách này, không nhất thiết phải thêm ít nhất một sơ đồ làm nét làm thông tin báo hiệu vào dòng bit video được mã hóa này. Nhờ đó có thể làm giảm báo hiệu tổng cộng. Thực tế là, sơ đồ làm nét này được biết trước (nghĩa là, được lưu trữ trước) có nghĩa là, ví dụ, ít nhất một sơ đồ làm nét được lưu trữ trước trong khối điều khiển trước khi mã hoá hoặc giải mã dòng video này. Trong trường hợp có nhiều sơ đồ làm nét, có thể báo hiệu đến bộ giải mã sơ đồ làm nét đã được lựa chọn bằng cách thêm vào dòng bit video được mã hóa nhận dạng hoặc chỉ mục của sơ đồ làm nét đã được lựa chọn này. Sau khi bộ giải mã thu được nhận dạng hoặc chỉ mục này, bộ giải mã này có thể lựa chọn sơ đồ chính xác từ các sơ đồ đã được lưu trữ trước trong bộ giải mã này.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, bộ mã hoá video bao gồm khối mã hoá được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit video được mã hoá, và để bổ sung ít nhất một sơ đồ làm nét của khối điều khiển vào dòng bit video được mã hóa này.

Bằng cách này, bộ giải mã có thể thu được sơ đồ làm nét này và có thể giải mã video được mã hóa này một cách chính xác.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, khối điều khiển được tạo cấu hình để thay đổi số các sơ đồ làm nét và/hoặc thông tin làm nét của ít nhất một sơ đồ làm nét.

Bằng cách này, bộ mã hoá có thể thích ứng sơ đồ làm nét này nếu cần. Bộ mã hoá video này cũng có thể, ví dụ, làm tăng số lượng các sơ đồ làm nét để cải thiện tính thích ứng đối với nội dung video.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, số lượng các sơ đồ làm nét và/hoặc thông tin làm nét của ít nhất một sơ đồ làm nét được thay đổi đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh) hoặc ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi).

Bằng cách này, có thể đặt nội dung và số lượng các sơ đồ làm nét đến độ chi tiết mong muốn sao cho có thể tối ưu hóa báo hiệu.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, thông tin làm nét là giá trị tham số thích ứng của bộ lọc làm nét hoặc là giá trị xác định việc áp dụng hay bỏ qua bộ lọc làm nét này.

Bằng cách này, sơ đồ làm nét có thể bao gồm thông tin cần thiết để điều khiển bộ lọc làm nét này.

Theo hình thức thực hiện khác nữa của bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất, khối dự đoán liên khung bao gồm khối nội suy được tạo cấu hình để nội suy khối tham chiếu tại vị trí phân số.

Bằng cách này, việc dự đoán liên khung có thể được cải thiện và vị trí phân số của việc nội suy có thể được sử dụng để điều khiển bộ lọc làm nét.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động vào dòng bit video được mã hóa. Phương pháp này bao gồm việc lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu của dòng video này, khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng video này. Phương pháp này bao gồm việc tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu. Khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, độ phân giải mức điểm ảnh phân số này xác định nhiều vị trí phân số kết hợp cho mỗi vị trí nguyên của vector chuyển động. Phương pháp này bao gồm việc áp dụng bộ lọc làm nét vào khối dự đoán. Phương pháp này bao gồm việc điều khiển áp dụng bộ lọc làm nét tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán.

Các đặc điểm hoặc các phương án thực hiện khác nữa của phương pháp này dựa theo khía cạnh thứ hai của sáng chế có thể thực hiện chức năng của bộ mã hoá video dựa theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế và các hình thức thực hiện khác của bộ mã hoá video này.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất bộ giải mã video để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi việc mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động. Bộ giải mã video này bao gồm bộ đệm khung hình được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu thu được từ dòng bit video được mã hóa này, khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng bit video được mã hóa này. Bộ giải mã video này bao gồm khối dự đoán liên khung được tạo cấu

hình để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu. Khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, độ phân giải mức điểm ảnh phân số này xác định nhiều vị trí phân số kết hợp cho mỗi vị trí nguyên của vector chuyển động. Bộ giải mã video này bao gồm bộ lọc làm nét được tạo cấu hình để lọc khối dự đoán. Bộ giải mã video này bao gồm khối điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này.

Bằng cách này, các ưu điểm thu được với bộ mã hoá video theo khía cạnh thứ nhất cũng có được với bộ giải mã video dựa theo khía cạnh thứ ba.

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, khối điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số hai việc gồm bỏ qua và áp dụng việc lọc khối dự đoán thứ nhất bởi bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động.

Bằng cách này, quyết định áp dụng hay bỏ qua bộ lọc làm nét có thể được làm thích ứng với mỗi trường hợp cụ thể. Hơn nữa, bộ lọc làm nét này có thể được bỏ qua để tiết kiệm các tài nguyên tính toán trong bộ mã hoá video và bộ giải mã video. Mặt khác, bộ lọc làm nét này có thể được áp dụng nếu cần ưu tiên cải thiện chất lượng nội suy và giảm bớt các thành phần giả. Việc phụ thuộc vào vị trí của vector chuyển động còn giảm phí tổn báo hiệu.

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, sơ đồ làm nét xác định tương ứng thông tin làm nét đối với vị trí nguyên của vector chuyển động và một hoặc nhiều vị trí phân số kết hợp. Khối điều khiển được tạo cấu hình để sử dụng ít nhất một sơ đồ làm nét, và bằng cách này điều khiển bộ lọc làm nét tùy thuộc vào thông tin làm nét được xác định trong ít nhất một sơ đồ làm nét tại vị trí tương ứng với vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán.

Bằng cách này, việc cung cấp một vài sơ đồ báo hiệu vị trí phân số khác nhau, ví dụ, đối với một khung hình là có lợi ở chỗ có thể làm tăng hơn nữa tính thích ứng nội dung.

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, bộ giải mã video này bao gồm khối giải mã được tạo cấu hình để giải mã ít nhất một sơ đồ làm nét từ dòng bit video được mã hóa. Khối điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét tùy thuộc vào thông tin làm nét được xác định trong sơ đồ làm nét được giải mã bởi khối giải mã này.

Bằng cách này, bộ giải mã video có thể thu được sơ đồ làm nét và giải mã video được mã hóa một cách chính xác.

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, ít nhất một sơ đồ làm nét được lưu trữ trước trong bộ nhớ có thể truy nhập bởi khối điều khiển. Ví

dụ, sơ đồ làm nét này có thể được lưu trữ trước trong bộ nhớ của bộ giải mã video được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit video được mã hóa này.

Bằng cách này, không nhất thiết phải thêm ít nhất một sơ đồ làm nét làm thông tin báo hiệu vào dòng bit video được mã hóa. Nhờ đó có thể làm giảm báo hiệu tổng cộng. Thực tế là, sơ đồ làm nét này được biết trước có nghĩa là, ví dụ, ít nhất một sơ đồ làm nét đã được lưu trữ trước trước khi nhận được và giải mã dòng video này.

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, sơ đồ làm nét này được sử dụng đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh) hoặc ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi) tùy thuộc vào thông tin sơ đồ làm nét được lựa chọn của dòng bit video được mã hóa này.

Bằng cách này, có thể làm thích ứng độ chi tiết của sơ đồ làm nét sao cho có thể tối ưu hóa báo hiệu. Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, khối điều khiển được tạo cấu hình để sử dụng một sơ đồ làm nét duy nhất.

Bằng cách này, có thể giảm phí tổn báo hiệu cần để điều khiển bộ lọc làm nét.

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video dựa theo khía cạnh thứ ba, sơ đồ làm nét duy nhất này được lưu trữ trước trong bộ nhớ có thể truy nhập bởi khối điều khiển này.

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, khối điều khiển được tạo cấu hình để sửa đổi sơ đồ làm nét duy nhất này đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh) hoặc ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi).

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, khối điều khiển được tạo cấu hình để sửa đổi sơ đồ làm nét duy nhất này đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh) hoặc ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi) tùy thuộc vào thông tin sơ đồ làm nét của dòng bit video được mã hóa này.

Theo hình thức thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, thông tin làm nét là giá trị của tham số thích ứng của bộ lọc làm nét hoặc là giá trị xác định việc áp dụng hay bỏ qua bộ lọc làm nét này.

Các đặc điểm hoặc các phương án thực hiện khác của bộ mã hoá video dựa theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, ví dụ, liên quan đến bộ lọc làm nét và cấu trúc của bộ lọc này, cũng có thể được áp dụng cho bộ giải mã video dựa theo khía cạnh thứ ba của sáng chế.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi việc mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động. Phương pháp này bao gồm lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu thu được từ dòng bit video được mã hóa này, khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng bit video được mã hóa này. Phương pháp này bao gồm việc tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu. Khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, độ phân giải mức điểm ảnh phân số này xác định với mỗi vị trí nguyên của vector chuyển động nhiều vị trí phân số kết hợp. Phương pháp này bao gồm việc áp dụng bộ lọc làm nét vào khối dự đoán. Phương pháp này bao gồm việc điều khiển việc áp dụng bộ lọc làm nét tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán.

Các đặc điểm hoặc các phương án thực hiện khác của phương pháp này dựa theo khía cạnh thứ tư của sáng chế có thể thực hiện chức năng của bộ giải mã video dựa theo khía cạnh thứ ba của sáng chế và các hình thức thực hiện khác của bộ giải mã video này.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chương trình được lưu trữ trên phương tiện này bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp mã hoá và/hoặc giải mã như vậy khi chương trình này chạy trên thiết bị tính toán.

Sáng chế đề xuất việc cải thiện bù chuyển động bằng cách áp dụng bộ lọc làm nét thích ứng vào báo hiệu dự đoán chuyển động, nghĩa là, vào các khối dự đoán. Sáng chế đề xuất việc cải thiện bù chuyển động bằng cách làm giảm các thành phần giả dạng quảng và tăng độ sắc nét của các cạnh trong các khối dự đoán chuyển động. Sáng chế đề xuất việc áp dụng bộ lọc làm nét làm bộ lọc dự đoán có thể được đặt trong bộ mã hoá và bộ giải mã để cải thiện bù chuyển động. Sáng chế đề xuất sử dụng, ví dụ, các vị trí vector chuyển động làm các điểm báo hiệu để áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc làm nét này và để báo hiệu tham số bộ lọc làm nét thích ứng (các tham số bộ lọc làm nét thích ứng) trong trường hợp áp dụng bộ lọc này. Các vị trí phân số có thể được sử dụng để báo hiệu giá trị hoặc các giá trị khác nhau của tham số/hệ số thích ứng. Bộ lọc dự đoán làm nét phi tuyến tính có thể được sử dụng để cải thiện bù chuyển động, bao gồm các cách thực hiện với một tham số thích ứng duy nhất. Để cải thiện thêm tính thích ứng nội dung, một vài sơ đồ báo hiệu vị trí phân số khác nhau có thể được xác định đối với một khung hình. Sơ đồ tối ưu có thể được lựa chọn và được báo hiệu đối với mỗi vùng cụ thể của hình ảnh mã hoá.

Cần lưu ý rằng tất cả các thiết bị, các phần tử, các khối và các cách thức được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện trong các phần tử phần mềm hoặc phần cứng hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của phần mềm và phần cứng. Tất cả các bước được thực hiện bởi các thực thể khác nhau được mô tả trong sáng chế cũng như là các chức năng được mô tả cần thực hiện bởi các thực thể khác nhau này được dự định có nghĩa là thực thể tương ứng này được làm thích ứng để hoặc được tạo cấu hình để thực hiện các bước và các chức

năng tương ứng. Mặc dù, trong phần mô tả các phương án cụ thể sau đây, chức năng hoặc bước cụ thể được thực hiện bởi các thực thể vĩnh cửu không được đề cập trong phần mô tả của phần tử chi tiết cụ thể của thực thể thực hiện bước hoặc chức năng cụ thể này, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần biết rõ rằng các phương pháp và các chức năng này có thể được thực hiện trong các phần tử phần cứng hoặc phần mềm tương ứng, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của phần mềm và phần cứng tương ứng này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh và các hình thức thực hiện nêu trên của sáng chế sẽ được giải thích trong phần mô tả các phương án cụ thể sau đây có liên quan đến các hình vẽ kèm theo, trong đó

Fig.1 thể hiện bộ mã hoá video theo giải pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này,

Fig.2 thể hiện bộ mã hoá video theo một phương án của sáng chế,

Fig.3 thể hiện bộ giải mã video theo một phương án của sáng chế,

Fig.4 thể hiện một phương án về bộ lọc làm nét theo sáng chế,

Fig.5 thể hiện phương pháp mã hoá video theo một phương án của sáng chế,

Fig.6 thể hiện phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế,

Fig.7 thể hiện sơ đồ làm nét theo một phương án của sáng chế,

Fig.8 thể hiện sơ đồ làm nét theo một phương án khác của sáng chế, và

Fig.9 thể hiện một phương án của sáng chế với các sơ đồ làm nét khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.2 thể hiện bộ mã hoá video theo một phương án của sáng chế, và cụ thể là bộ mã hoá video 200 để mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình tiếp theo dựa theo bù chuyển động vào dòng bit video được mã hóa.

Bộ mã hoá video 200 này bao gồm cụ thể là bộ đệm khung hình 207, khối dự đoán liên khung 210, bộ lọc làm nét 211 và khối điều khiển 212.

Bộ đệm khung hình 207 này được làm thích ứng để lưu trữ ít nhất một khung hình hoặc hình ảnh tham chiếu của dòng video. Khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng video này. Cụ thể là, và theo ngữ cảnh của sáng chế, khung hình hiện thời này là khung hình của dòng video hiện tại đang được mã hoá, trong khi khung hình tham chiếu là khung hình của dòng video được mã hóa trước đó. Trong các phần sau đây, mọi tham chiếu đến dấu hiệu “khung hình” có thể được thay thế bằng tham chiếu đến dấu hiệu “hình ảnh”.

Khối dự đoán liên khung 210 được làm thích ứng để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu. Khung hình tham chiếu được ưu tiên là khung hình tham chiếu được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 207, trong khi khối hiện thời được ưu tiên là tương ứng với đầu vào của bộ mã hoá video 200 được gọi là khối video trong Fig.2.

Khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, độ phân giải mức điểm ảnh phân số này xác định nhiều vị trí phân số kết hợp đối với mỗi vị trí nguyên của vector chuyển động. Cụ thể là, khung hình hiện thời được mã hoá bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hoá liên khung, nghĩa là, khung hình hiện thời được dự đoán từ ít nhất một khung hình tham chiếu khác biệt so với khung hình hiện thời này. Khung hình tham chiếu này có thể là khung hình trước đó, nghĩa là, khung hình nằm phía trước khung hình hiện thời bên trong dòng video của các khung hình kế tiếp. Theo cách khác, nếu sử dụng dự đoán tiến, khung hình tham chiếu có thể là khung hình tương lai, tức là, khung hình nằm phía sau khung hình hiện thời. Trong trường hợp có nhiều khung hình tham chiếu, ít nhất một trong số các khung hình tham chiếu này có thể là khung hình trước như vậy và ít nhất một trong số các khung hình tham chiếu này có thể là khung hình tương lai như vậy. Khung hình tham chiếu có thể được mã hoá nội khung, tức là, có thể được mã hoá mà không sử dụng bất kỳ khung thêm nào và không phụ thuộc vào bất kỳ khung hình nào khác, sao cho khung hình tham chiếu này có thể được giải mã độc lập và khung hình tham chiếu này có thể dùng làm điểm vào cho việc truy nhập video ngẫu nhiên.

Cụ thể là, khối dự đoán liên khung 210 được làm thích ứng để thực hiện việc ước lượng chuyển động bằng cách tạo ra vector chuyển động và ước lượng chuyển động giữa khối tham chiếu của khung hình tham chiếu và khối hiện thời của khung hình hiện thời. Như được đề cập trên đây, vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, tức là, vector này có thể biểu thị vị trí nguyên hoặc vị trí phân số. Việc ước lượng chuyển động này được thực hiện trong quá trình mã hoá để tìm vector chuyển động trở đến khối tham chiếu tốt nhất trong khung hình tham chiếu dựa trên hàm chi phí nhất định, ví dụ, là sự tối ưu hoá đặc tính tốc độ-độ méo. Bên cạnh việc ước lượng chuyển động, khối dự đoán liên khung 210 này còn được làm thích ứng để thực hiện việc bù chuyển động bằng cách tạo ra khối dự đoán cho khối hiện thời này trên cơ sở vector chuyển động này và khối tham chiếu này.

Cụ thể là, việc dự đoán chuyển động bao gồm khối ước lượng chuyển động và khối bù chuyển động. Vector chuyển động này được tạo ra bằng cách sử dụng khối ước lượng chuyển động này. Khối tham chiếu này và khối hiện thời này được ưu tiên là vùng hoặc vùng con tương ứng của khung hình tham chiếu này và khung hình hiện thời này. Khối như vậy có thể có hình dạng thông thường như, ví dụ như hình chữ nhật, hoặc hình dạng bất thường. Theo cách khác, các khối này có thể có cùng kích thước với các khung hình. Cả khối hiện thời này và khối tham chiếu này có cùng kích thước. Kích thước của các

khối này có thể được xác định bởi thông tin chế độ khối được truyền như thông tin bên lề hoặc dữ liệu báo hiệu đến bộ giải mã. Một khối có thể tương ứng với một đơn vị mã hoá là cấu trúc mã hoá cơ bản của chuỗi video có kích thước được xác định trước, chứa một phần của khung hình, ví dụ, 64x64 điểm ảnh.

Khối dự đoán này được tạo ra đối với khối hiện thời này xét theo khối tham chiếu. Cụ thể là, nhiều khối dự đoán có thể được tạo ra đối với nhiều khối hiện thời của khung hình hiện thời xét theo nhiều khối tham chiếu. Các khối tham chiếu này có thể là một phần của khung hình tham chiếu duy nhất hoặc có thể được lựa chọn từ các khung hình tham chiếu khác nhau. Một vài khối dự đoán có thể được tạo ra đối với khung hình hiện thời, và các khối dự đoán được tạo ra đối với khung hình hiện thời này có thể được kết hợp để thu được khung hình dự đoán của khung hình hiện thời.

Bộ lọc làm nét 211 là bộ lọc làm nét thích ứng được tạo cấu hình để lọc thích ứng khối dự đoán này. Do đó, bộ lọc làm nét 211 này được áp dụng vào khối dự đoán được tạo ra bởi khối dự đoán liên khung 210. Bộ lọc làm nét 211 được đề xuất theo sáng chế được thêm vào sau khối dự đoán liên khung 210 để cải thiện khối dự đoán thu được bởi việc dự đoán liên khung này, tức là, thu được bởi việc dự đoán chuyển động bao gồm việc ước lượng chuyển động và việc bù chuyển động. Do đó, bộ lọc làm nét 211 này được làm thích ứng để tạo ra khối dự đoán đã được làm nét.

Khối điều khiển 212 được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này.

Khối điều khiển 212 được tạo cấu hình để áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này, và cung cấp giá trị tham số đã được lựa chọn tới bộ lọc làm nét thích ứng 211 này.

Bộ lọc làm nét 211 này sử dụng một cách có lợi ít nhất một tham số thích ứng. Khối điều khiển 212 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn giá trị tham số của tham số thích ứng tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động, và để áp dụng giá trị tham số đã được lựa chọn vào bộ lọc làm nét thích ứng 211 này khi bộ lọc làm nét này được áp dụng.

Được ưu tiên là, bộ lọc làm nét thích ứng 211 này chỉ sử dụng một tham số thích ứng được đặt bởi khối điều khiển 212.

Bộ mã hoá video 200 của Fig.2 còn bao gồm các khối tương tự với bộ mã hoá video 100 trong Fig.1 để hỗ trợ cụ thể việc mã hoá video lai. Ví dụ, bộ mã hoá video 200 này bao gồm các khối tương tự gồm khối biến đổi 201, khối lượng tử hoá 202 và bộ mã hoá entropi hay khối mã hoá entropi 203 để, như đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, tạo ra các hệ số biến đổi thông qua sự biến đổi thành miền tần số, sự lượng tử hoá các hệ số này và sự mã hoá entropi các hệ số đã được lượng tử hoá này, ví dụ, cùng với dữ liệu báo hiệu. Đầu vào của khối biến đổi 201 này là khối phần dư được xác định là sự khác

biệt giữa khối hiện thời của khung hình hiện thời, được gọi là khối video trong Fig.2, và khối dự đoán được xuất ra bởi khối dự đoán liên khung 210, bộ lọc làm nét 211 hoặc khối dự đoán nội khung 209. Khối mã hoá entropi 203 này được làm thích ứng để tạo ra dòng bit video được mã hóa đầu ra. Khối mã hoá entropi 203 này còn được làm thích ứng để bổ sung vectơ chuyển động được tạo ra bởi khối dự đoán liên khung 210 làm dữ liệu báo hiệu trong dòng bit video được mã hóa này.

Bộ mã hoá video 200 này còn bao gồm các khối tương tự gồm khối lượng tử hóa ngược 204, khối biến đổi ngược 205 và khối lọc vòng 206. Các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá được tạo ra bởi khối lượng tử hoá 202 được lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược tương ứng bởi khối lượng tử hóa ngược 204 và khối biến đổi ngược 205 để thu được khối phần dư dựng lại tương ứng với khối phần dư đã được cấp vào khối biến đổi 201. Khối phần dư dựng lại này sau đó được thêm vào khối dự đoán đã được sử dụng trước đó để tạo ra khối phần dư này, để thu được khối hiện thời được dựng lại tương ứng với khối hiện thời, khối hiện thời dựng lại này được gọi là khối video dựng lại trong Fig.2.

Khối hiện thời dựng lại này có thể được xử lý bởi khối lọc vòng 206 để làm mịn các thành phần giả được đưa vào bởi việc xử lý và lượng tử hoá theo khối. Khung hình hiện thời, bao gồm ít nhất một khối hiện thời hoặc có lợi là nhiều khối hiện thời, có thể sau đó được dựng lại từ (các) khối hiện thời dựng lại này. Khung hình hiện thời dựng lại này có thể được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 207 để đảm nhiệm làm khung hình tham chiếu để dự đoán liên khung một khung khác của dòng video.

Khối lựa chọn chế độ 208 được tạo ra trong bộ mã hoá video 200 để, tương tự với Fig.1, lựa chọn xem khối đầu vào của bộ mã hoá video 200 này có cần được xử lý bởi khối dự đoán nội khung 209 hay khối dự đoán liên khung 210 không. Khối lựa chọn chế độ 208 này lựa chọn một cách tương ứng nếu khối của khung hình cần được mã hoá nội khung bằng cách chỉ sử dụng thông tin từ khung hình này, hoặc cần được mã hoá liên khung bằng cách sử dụng các thông tin bổ sung từ các khung hình khác, tức là, từ ít nhất một khung hình tham chiếu được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 207.

Khối dự đoán nội khung 209 đảm nhiệm việc dự đoán nội khung và tạo ra khối dự đoán dựa trên việc dự đoán nội khung này. Như được đề cập trên đây, khối dự đoán liên khung 210 đảm nhiệm việc dự đoán liên khung và tạo ra khối dự đoán được dự đoán từ khối có cùng kích thước trong khung hình tham chiếu, để làm giảm sự dư thừa theo thời gian.

Cụ thể là, bộ lọc làm nét 211 có thể luôn luôn được áp dụng. Điều này có nghĩa là khối dự đoán được tạo ra bởi khối dự đoán liên khung 210 luôn luôn được cấp vào bộ lọc làm nét 211 này, và có nghĩa là luôn luôn thu được khối phần dư bởi sự khác biệt của khối hiện thời và khối dự đoán đã được làm nét được xuất ra bởi bộ lọc làm nét 211 này.

Theo cách khác, bộ lọc làm nét 211 này có thể được áp dụng hoặc bỏ qua. Trong trường hợp bộ lọc làm nét 211 này được áp dụng, bộ lọc làm nét 211 này tạo ra khối dự

đoán được làm nét, và thu được khối phần dư bởi sự khác biệt của khối hiện thời và khối dự đoán đã được làm nét được xuất ra bởi bộ lọc làm nét 211 này. Trong trường hợp bộ lọc làm nét 211 này được bỏ qua, thu được khối phần dư bởi sự khác biệt của khối hiện thời và khối dự đoán được xuất ra bởi khối dự đoán liên khung 210.

Ít nhất một trong số hai việc áp dụng và bỏ qua bộ lọc làm nét 211 có thể được điều khiển bởi khối điều khiển 212 tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động. Cụ thể là, một số vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động có thể được kết hợp với giá trị tham số cho tham số thích ứng. Một số vị trí có thể không có giá trị kết hợp. Sau đó, việc quyết định áp dụng hay bỏ qua bộ lọc làm nét 211 này của khối điều khiển 212 sẽ tùy thuộc vào việc vị trí nguyên hay vị trí phân số cho trước có hay không có giá trị kết hợp đối với tham số thích ứng.

Được ưu tiên là, sơ đồ làm nét xác định tương ứng thông tin làm nét đối với vị trí nguyên của vector chuyển động và một hoặc nhiều vị trí phân số kết hợp. Thông tin làm nét này được ưu tiên là bao gồm một hoặc nhiều giá trị tham số thích ứng đối với bộ lọc làm nét 211 này hoặc là giá trị xác định việc áp dụng hay bỏ qua bộ lọc làm nét 211 này.

Khối điều khiển 212 có thể sử dụng ít nhất một sơ đồ làm nét, và được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét 211 tùy thuộc vào thông tin làm nét được xác định trong sơ đồ làm nét này đối với vị trí tương ứng với vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán. Tức là, thông tin làm nét được kết hợp hoặc được gán cho vị trí khớp với vector chuyển động này, như được giải thích chi tiết hơn từ Fig.7 đến Fig.9. Ít nhất một sơ đồ làm nét này có thể được lưu trữ trước trong bộ nhớ 213 có thể truy nhập bởi khối điều khiển 212 này. Fig.2 thể hiện một phương án với bộ nhớ 213 nằm trong bộ mã hoá video 200. Theo cách khác, bộ nhớ này có thể được đặt bên ngoài bộ mã hoá video 200 này, miễn là khối điều khiển 212 này có thể truy nhập vào nội dung của bộ nhớ này.

Độ chi tiết của thông tin tham số thích ứng và/hoặc thông tin bộ lọc làm nét có thể thay đổi. Sơ đồ làm nét chứa thông tin bộ lọc làm nét có thể được lưu trữ trước trong cả bộ mã hoá và bộ giải mã. Để cải thiện tính thích ứng với nội dung, sơ đồ làm nét có thể, ví dụ, được thay đổi ở cấp độ khối đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP, ở cấp độ PPS hoặc ở cấp độ SPS. Khối mã hoá 203 có thể thêm thông tin sơ đồ làm nét vào dòng bit được mã hoá ở cùng cấp độ trong đó sơ đồ làm nét này đã được thay đổi.

Fig.3 thể hiện bộ giải mã video theo một phương án của sáng chế, và cụ thể là bộ giải mã video 300 để giải mã dòng bit video được mã hoá thu được bởi việc mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động.

Bộ giải mã video 300 này bao gồm cụ thể là bộ đệm khung hình 307, khối dự đoán liên khung 310, và bộ lọc làm nét thích ứng 311. Bộ đệm khung hình 307 được làm thích ứng để lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu thu được từ dòng bit video được mã hoá này, khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng bit video

được mã hóa này. Khối dự đoán liên khung 310 được làm thích ứng để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu. Bộ lọc làm nét thích ứng 311 được tạo cấu hình để lọc thích ứng khối dự đoán này.

Một cách có lợi, bộ giải mã video 300 này bao gồm khối điều khiển 312, và bộ lọc làm nét thích ứng 311 này sử dụng ít nhất một tham số thích ứng. Khối điều khiển 312 này được tạo cấu hình để quyết định xem bộ lọc làm nét nên được áp dụng hay loại bỏ, chọn giá trị tham số của tham số thích ứng, và cung cấp giá trị tham số đã được lựa chọn tới bộ lọc làm nét thích ứng 311 này trong trường hợp bộ lọc này được áp dụng.

Khối điều khiển 312 được tạo cấu hình cụ thể để quyết định xem bộ lọc làm nét nên được áp dụng hay loại bỏ và lựa chọn giá trị tham số của tham số thích ứng tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này.

Cụ thể là, vector chuyển động này thu được bởi bộ giải mã 300 từ dòng bit video được mã hóa. Dòng bit video được mã hóa này được tạo ra bởi bộ mã hoá video 200 thực tế bao gồm vector chuyển động này là dữ liệu báo hiệu. Bộ giải mã 300 này được làm thích ứng để thu được vector chuyển động này từ dòng bit video được mã hóa bởi khối giải mã entropi 303.

Cụ thể là, một số vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động này có thể có giá trị tham số kết hợp đối với tham số thích ứng. Một số vị trí có thể không có giá trị kết hợp. Nếu vị trí nguyên hoặc vị trí phân số cụ thể có giá trị tham số kết hợp, thì bộ lọc làm nét thích ứng có thể được áp dụng vào khối dự đoán bằng cách sử dụng giá trị kết hợp làm tham số thích ứng.

Bộ giải mã 300 này được làm thích ứng để giải mã dòng bit video được mã hóa được tạo ra bởi bộ mã hoá video 200, và cả bộ giải mã 300 và bộ mã hoá 200 tạo ra các dự đoán đồng nhất. Các dấu hiệu của bộ đệm khung hình 307, khối dự đoán liên khung 310, và bộ lọc làm nét 311 là tương tự với các dấu hiệu của bộ đệm khung hình 207, khối dự đoán liên khung 210, và bộ lọc làm nét 211 trong Fig.2.

Để đảm bảo sự dự đoán đồng nhất phía bộ mã hoá và phía bộ giải mã, sơ đồ làm nét xác định việc sử dụng bộ làm nét và, nếu có, (các) tham số thích ứng tương ứng đối với mỗi vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động, cần được biết ở cả phía bộ mã hoá và phía bộ giải mã. Sơ đồ làm nét này có thể được lưu trữ trước trên bộ mã hoá, ví dụ, trong bộ nhớ 213 được thể hiện trong Fig.2, và phía bộ giải mã. Ở phía bộ giải mã, sơ đồ làm nét này có thể được lưu trữ trước trong bộ nhớ 313 có thể truy nhập bởi khối điều khiển 312. Fig.3 thể hiện một phương án với bộ nhớ 313 nằm trong bộ giải mã video 300 này. Theo cách khác, bộ nhớ này có thể được đặt nằm ngoài bộ giải mã video này, miễn là khối điều khiển 312 này có thể truy nhập vào nội dung của bộ nhớ này.

Sơ đồ làm nét này có thể được cập nhật với độ chi tiết mong muốn. Trong trường hợp sơ đồ làm nét này được cập nhật bởi bộ mã hoá, khối giải mã entropi 303 được làm

thích ứng để giải mã thông tin sơ đồ làm nét tương ứng đã được thêm bởi bộ mã hoá video 200 vào dòng bit video được mã hóa này.

Cụ thể là, bộ giải mã 300 còn bao gồm các khối cũng xuất hiện trong bộ mã hoá video 200, ví dụ như khối lượng tử hóa ngược 304, khối biến đổi ngược 305, khối lọc vòng 306 và khối dự đoán nội khung 309, tương ứng với khối lượng tử hóa ngược 204, khối biến đổi ngược 205, khối lọc vòng 206 và khối dự đoán nội khung 209 của bộ mã hoá video 200. Khối giải mã entropi 303 được làm thích ứng để giải mã dòng bit video được mã hóa đã nhận được và để thu được tương ứng các hệ số biến đổi phần dư đã được lượng tử hoá và, nếu có, thông tin bộ lọc làm nét. Các hệ số biến đổi phần dư đã được lượng tử hoá này được cấp vào khối lượng tử hóa ngược 304 và khối biến đổi ngược 305 để tạo ra khối phần dư. Khối phần dư này được thêm vào khối dự đoán này và sau đó phần thêm này được cấp vào khối lọc vòng 306 để thu được video được giải mã. Các khung hình của video đã được giải mã này có thể được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 307 và dùng làm khung hình tham chiếu để dự đoán liên khung.

Fig.4 thể hiện một phương án của bộ lọc làm nét thích ứng 400 theo sáng chế, và cụ thể là một phương án của bộ lọc làm nét thích ứng 211 của bộ mã hoá video 200. Bộ lọc làm nét thích ứng 311 của bộ giải mã video 300 hơi khác so với bộ lọc làm nét thích ứng 211 được thể hiện trong Fig.4, sự khác biệt này được mô tả dưới đây.

Bộ lọc làm nét 400 được ưu tiên là bộ lọc phi tuyến tính. Việc sử dụng bộ lọc làm nét phi tuyến tính, thay vì bộ lọc tuyến tính, được ưu tiên để loại bỏ các thành phần giả gây ra bởi bộ lọc nội suy chuyển động và việc lượng tử hoá khối hoặc khung hình tham chiếu. Việc chọn bộ lọc phi tuyến tính có thể làm giảm số lượng các tham số thích ứng của bộ lọc làm nét 400 này. Cụ thể, bộ lọc phi tuyến tính này có thể sử dụng tham số thích ứng duy nhất, sao cho làm giảm phí tổn báo hiệu của dòng bit video được mã hóa. Trong khi sáng chế cũng bao hàm việc sử dụng nhiều hơn một tham số thích ứng, bộ lọc làm nét 400 sử dụng tham số thích ứng duy nhất là một phương án đặc biệt có lợi.

Cụ thể là, bộ lọc làm nét 400 này bao gồm khối tính toán bản đồ cạnh 401, 402, bộ lọc làm nhòe 404, bộ lọc thông cao 405, khối nhân tỷ lệ 406 và khối uốn 407.

Khối tính toán bản đồ cạnh 401, 402 này được làm thích ứng để tạo ra bản đồ cạnh của khối nguồn, khối nguồn này là khối tham chiếu hoặc khối dự đoán. Bộ lọc làm nhòe 404 này được làm thích ứng để làm nhòe bản đồ cạnh của khối nguồn này. Bộ lọc thông cao 405 này được làm thích ứng để tạo ra, bởi việc lọc thông cao bản đồ cạnh đã được làm nhòe, vector đạo hàm ($d2x$, $d2y$) đối với mỗi vị trí của khối nguồn này. Khối nhân tỷ lệ 406 này được làm thích ứng để tạo ra vector dịch chuyển (wx , wy) bằng cách nhân tỷ lệ vector đạo hàm ($d2x$, $d2y$) này với hệ số cường độ làm nét k . Khối uốn 407 này được làm thích ứng để uốn khối dự đoán dựa trên vector dịch chuyển (wx , wy) này.

Bằng cách này, tham số thích ứng của bộ lọc làm nét 400 này là hệ số cường độ làm nét k . Bộ lọc làm nét 400 được thể hiện trong Fig.4 là một phương án của sáng chế với chỉ một tham số thích ứng.

Khối tính toán bản đồ cạnh 401, 402 có thể bao gồm khối tính toán vector gradient 401 được làm thích ứng để tạo ra các vector gradient (dx , dy) đối với mỗi vị trí của khối nguồn, và khối tính toán độ dài vector gradient 402 được làm thích ứng để tính toán độ dài vector gradient (dx , dy) của mỗi vị trí để tạo ra bản đồ cạnh của khối nguồn này. Bằng cách này, cấu trúc này cho phép việc tạo ra bản đồ cạnh có thể được xử lý thêm bởi bộ lọc làm nhòe, bộ lọc thông cao và khối nhân tỷ lệ để tạo ra vector dịch chuyển uốn.

Vector gradient có thể thu được bằng cách lấy đạo hàm cấp một riêng biệt đối với dx và dy , tức là, riêng biệt đối với cả phương ngang và phương dọc của khối nguồn, được gọi là khối nguồn trong Fig.4, bằng cách áp dụng bộ lọc Prewitt tương ứng theo các phương trình sau:

$$dx = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} * img$$

$$dy = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} * img$$

Bản đồ cạnh có thể thu được bởi khối tính toán độ dài vector gradient 402 bằng cách tính toán độ dài vector gradient theo phương trình sau:

$$abs = \sqrt{dx^2 + dy^2}$$

Một cách có lợi, bộ lọc làm nét 400 bao gồm khối cắt 403 được làm thích ứng để cắt bản đồ cạnh của khối nguồn, khối cắt 403 này được đặt giữa khối tính toán bản đồ cạnh 401, 402 và bộ lọc làm nhòe 404. Bằng cách này, việc cắt bản đồ cạnh với các ngưỡng là có lợi ở chỗ việc này ngăn ngừa sự xử lý các giá trị cực cao và cực thấp của các vector uốn.

Bước làm nhòe bản đồ cạnh đã được cắt có thể thu được bởi bộ lọc làm nhòe 404 dưới dạng bộ lọc Gauss có thể được xác định như sau:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 & 4 & 1 \\ 4 & 16 & 26 & 16 & 4 \\ 7 & 26 & 41 & 26 & 7 \\ 4 & 16 & 26 & 16 & 4 \\ 1 & 4 & 7 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

Bộ lọc thông cao được sử dụng để thu được, riêng biệt đối với d^2x và d^2y , đạo hàm cấp hai, ví dụ, dựa theo các phương trình sau:

$$d^2x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$d^2y = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$$

Vector dịch chuyển (w_x, w_y) thu được bằng cách nhân tỷ lệ vector đạo hàm cấp hai (d^2x, d^2y) với hệ số k , trong đó hệ số k này có thể được coi là cường độ làm nét, dựa theo các phương trình sau:

$$w_x = k * d^2x$$

$$w_y = k * d^2y$$

Khối uôn 407 bao gồm bộ lọc nội suy là, ví dụ, bộ lọc nội suy song tuyến tính để thu được các giá trị mẫu tại các vị trí điểm ảnh phân số. Khối uôn 407 này sử dụng vector dịch chuyển được tạo ra bởi khối nhân tỷ lệ 406. Bằng cách này, chất lượng tổng thể của bộ mã hoá video được cải thiện trong khi tại cùng thời điểm tạo ra việc nội suy khung hình/khối tham chiếu tại các vị trí điểm ảnh phân số mong muốn.

Khối trừ 408 được làm thích ứng để tạo nên sự khác biệt giữa khối dự đoán đã được làm nét được tạo ra bởi khối uôn 407 và khối hiện thời, khối hiện thời này tương ứng với khối cần được mã hoá. Khối trừ 408 thực tế tạo ra khối phần dư. Bộ lọc làm nét thích ứng 400, hoặc khối điều khiển 211 điều khiển bộ lọc làm nét thích ứng 400 này, được làm thích ứng để tìm cường độ làm nét tối ưu k , ví dụ, bằng cách giảm thiểu khối phần dư hoặc bằng chỉ tiêu chi phí dựa trên, ví dụ, đặc tính tốc độ-độ méo.

Sự khác biệt giữa các bộ lọc làm nét thích ứng của bộ mã hoá video 200 và của bộ giải mã video 300 được ưu tiên là ở khối trừ 408 và ở việc giảm thiểu khối phần dư. Trong bộ giải mã video 300, tham số thích ứng, tức là, hệ số k , có thể không được đặt bởi khối trừ 408 này và bởi việc giảm thiểu khối phần dư. Thay vào đó, tham số thích ứng này có thể được đặt trong bộ giải mã video 300 này, được ưu tiên là tùy thuộc vào dữ liệu báo

hiệu cho biết giá trị của hệ số k này, dữ liệu báo hiệu này là một phần của dòng bit video được mã hóa và được đặt bởi bộ mã hoá video 200 này.

Ví dụ, như được giải thích chi tiết hơn trong các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9, vector chuyển động được kết hợp (theo cách thức được xác định trước hoặc cách thức thích ứng) với thông tin làm nét, chẳng hạn như, ví dụ, hệ số cường độ làm nét k_i , $i = 1 \dots 16$. Do đó, vector chuyển động được mã hoá làm dữ liệu báo hiệu trong dòng bit video được mã hóa có thể báo hiệu một cách gián tiếp giá trị đối với hệ số cường độ làm nét k_i .

Bộ lọc làm nét 400 này bao gồm việc uốn dựa trên vector dịch chuyển được tính toán từ khối nguồn, trong đó khối nguồn này được gọi trong Fig.4 là khối dự đoán chuyển động.

Theo một phương án không được thể hiện trong Fig.4, khối nguồn này là khối tham chiếu của khung hình tham chiếu được lưu trữ trong bộ đệm khung hình 207, 307, sao cho vector dịch chuyển (w_x , w_y) được suy ra từ khối tham chiếu này. Bằng cách này, khối tham chiếu này được sử dụng làm khối nguồn để thu được các vector dịch chuyển, cũng được gọi là các vector dịch chuyển làm nét hoặc các vector dịch chuyển uốn. Sau đó, việc uốn được áp dụng vào khối dự đoán sử dụng vector dịch chuyển đã thu được này. Phương án này có lợi ở chỗ làm tiết kiệm các tài nguyên tính toán phía bộ mã hoá.

Theo phương án thay thế trong Fig.4, khối nguồn này là khối dự đoán được tạo ra bởi khối dự đoán liên khung 210, 310, sao cho vector dịch chuyển (w_x , w_y) được suy ra từ khối dự đoán này.

Bằng cách này, việc chọn khối dự đoán làm khối nguồn cho phép tính toán các vector dịch chuyển phù hợp để thực hiện việc uốn khối dự đoán này. Hơn nữa, bộ lọc làm nét sau đó chỉ yêu cầu một đầu vào đối với khối dự đoán, và đầu vào thứ hai đối với khối tham chiếu là không cần thiết.

Fig.5 thể hiện phương pháp mã hoá video dựa theo một phương án của sáng chế, và cụ thể là phương pháp 500 để mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động vào dòng bit video được mã hóa.

Phương pháp 500 này bao gồm bước 501 về việc lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu của dòng video, khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng video này.

Phương pháp 500 còn bao gồm bước dự đoán liên khung 502 về việc tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu. Khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, độ phân giải mức điểm ảnh phân số này xác định nhiều vị trí phân số kết hợp đối với mỗi vị trí nguyên của vector chuyển động.

Phương pháp 500 còn bao gồm bước 503 về bộ lọc làm nét, bao gồm việc áp dụng bộ lọc làm nét vào khối dự đoán này.

Phương pháp 500 còn bao gồm bước 504 về việc điều khiển việc áp dụng bước về bộ lọc làm nét tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này. Bước điều khiển này được giải thích chi tiết hơn, ví dụ, trong các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9.

Fig.6 thể hiện phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế, và cụ thể là phương pháp 600 để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi việc mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động.

Phương pháp 600 này bao gồm bước 601 về việc lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu thu được từ dòng bit video được mã hóa, khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng bit video được mã hóa này.

Phương pháp 600 bao gồm bước dự đoán liên khung 602 bao gồm việc tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu. Khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số, độ phân giải mức điểm ảnh phân số này xác định nhiều vị trí phân số kết hợp đối với mỗi vị trí nguyên của vector chuyển động. Được ưu tiên là, vector chuyển động thu được từ dòng bit video được mã hóa này, vector chuyển động này được mã hoá làm dữ liệu báo hiệu trong dòng bit video được mã hóa.

Phương pháp 600 bao gồm bước 603 về bộ lọc làm nét, bao gồm việc áp dụng bộ lọc làm nét vào khối dự đoán này.

Phương pháp 600 bao gồm bước 604 về việc điều khiển bước về bộ lọc làm nét 603 tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này. Bước điều khiển này được giải thích chi tiết hơn, ví dụ, trong các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9.

Các khía cạnh và các dấu hiệu khác đã được mô tả về bộ mã hoá video 200 hoặc bộ giải mã video 300 cũng có thể được áp dụng cho phương pháp mã hoá 500 và phương pháp giải mã 600 này.

Fig.7 thể hiện sơ đồ làm nét theo một phương án của sáng chế.

Sơ đồ làm nét này có thể được sử dụng để báo hiệu một cách có hiệu quả từ bộ mã hoá video đến bộ giải mã video hệ số nào của tham số thích ứng đã được lựa chọn bởi bộ mã hoá này trong quá trình mã hoá/tối ưu hóa.

Khoảng phân số của các vector chuyển động bao gồm một vài vị trí điểm ảnh. Trong các bộ mã hoá-giải mã video hiện đại như H.264/AVC và H.265/HEVC, vector chuyển động thường có độ phân giải $\frac{1}{4}$ điểm ảnh theo cả hai chiều X và Y. Fig.7 thể hiện một phương án của sáng chế dựa theo độ phân giải $\frac{1}{4}$ điểm ảnh như vậy. Độ phân giải này ám chỉ tổng cộng có $4 \times 4 = 16$ vị trí có thể. Các vị trí có thể này bao gồm một vị trí nguyên 701 được thể hiện là hình vuông “a”, cũng như 15 vị trí phân số từ 702 đến 716 được kết hợp với vị trí nguyên 701 này. Các vị trí phân số bao gồm 3 vị trí $\frac{1}{2}$ điểm ảnh 703, 709,

711 được thể hiện trong Fig.7 là các hình tròn “c”, “i” và “k”, cũng như 12 vị trí $\frac{1}{4}$ điểm ảnh 702, 704, 705, 706, 707, 708, 710, 712, 713, 714, 715, 716 được thể hiện là các hình tam giác tương ứng trong Fig.7.

Các phương án có thể bao gồm chỉ vị trí nguyên, chỉ các vị trí $\frac{1}{2}$ điểm ảnh, chỉ các vị trí $\frac{1}{4}$ điểm ảnh, hoặc các kết hợp của các vị trí này, như được thể hiện trong Fig.7. Một hoặc nhiều vị trí phân số được kết hợp với vị trí nguyên có thể được gán giá trị (ví dụ, thông tin làm nét) sao cho, ví dụ, chỉ một phần trong số các vector chuyển động kích hoạt việc áp dụng bộ lọc làm nét này.

Sơ đồ làm nét của Fig.7 xác định, đối với mỗi vị trí nguyên và/hoặc phân số, một thông tin làm nét tương ứng, chẳng hạn như, ví dụ, hệ số cường độ làm nét tương ứng k_i , $i = 1 \dots 16$. Sau khi nội suy chuyển động đối với vị trí nguyên hoặc vị trí phân số cụ thể 701-716, bộ lọc làm nét được áp dụng với tham số thích ứng tương ứng, tức là, với hệ số cường độ làm nét tương ứng k_i , được xác định trong sơ đồ làm nét đối với vị trí nguyên hoặc vị trí phân số cụ thể 701-716 này.

Sơ đồ làm nét được thể hiện trong Fig.7 bao gồm vị trí nguyên 701 cũng như 15 vị trí phân số của vị trí nguyên này từ 702 đến 716. Bên cạnh vị trí nguyên 701, Fig.7 cũng thể hiện thêm các vị trí nguyên 720, 721, 722. Các vị trí nguyên thêm này có thể được kết hợp tương ứng với các sơ đồ làm nét thêm (không được thể hiện trong Fig.7). Các sơ đồ làm nét thêm này có thể giống với sơ đồ làm nét của vị trí nguyên 701, hoặc có thể khác với sơ đồ làm nét của vị trí nguyên 701 này.

Các hệ số k_i có thể là hằng số và/hoặc được xác định trước bằng việc huấn luyện ngoại tuyến hoặc được lựa chọn dựa trên, ví dụ, các thử nghiệm mã hoá trước. Các hệ số k_i này cũng có thể là biến số và thích ứng ở cấp độ chuỗi, cấp độ GOP, cấp độ khung hình hoặc cấp độ vùng. Trong trường hợp như vậy, việc báo hiệu bổ sung chẳng hạn như thông tin bên lề là cần thiết.

Fig.8 thể hiện ví dụ một sơ đồ làm nét theo một phương án khác của sáng chế.

Một số vị trí nguyên hoặc vị trí phân số có thể không có thông tin làm nét kết hợp. Điều đó có nghĩa là đối với các vị trí này, sẽ không áp dụng bộ lọc làm nét. Trong trường hợp này, chỉ việc nội suy chuyển động thông thường được áp dụng mà không áp dụng việc lọc sau làm nét bổ sung.

Một cách tương ứng, sơ đồ làm nét của Fig.8 xác định thông tin làm nét, tức là, ví dụ, tham số thích ứng k_i , chỉ đối với tập con 802 chứa các vị trí của sơ đồ làm nét này. Hệ số k_i , ví dụ, chỉ được xác định đối với các vị trí 706, 707, 708, 710, 712, 714, 715 và 716. Tập con 801 của sơ đồ làm nét này bao gồm các vị trí 701, 702, 703, 704, 705, 709, 713, cũng như là tập con 803 sau đó bao gồm vị trí 711 không được kết hợp với hệ số k_i , nghĩa là đối với các vị trí này, sẽ bỏ qua bộ lọc làm nét.

Do đó, vị trí phân số của vector chuyển động có thể xác định giá trị tham số thích ứng của bộ lọc làm nét 211 này và/hoặc giá trị xác định việc bỏ qua hay áp dụng bộ lọc

làm nét này trong sơ đồ làm nét. Sơ đồ làm nét này có thể được biết bởi cả bộ mã hoá và bộ giải mã. Sơ đồ làm nét này có thể được xác định trước hoặc là thích ứng và được đưa vào làm thông tin bên lề.

Ví dụ, các phương án có thể bao gồm các sơ đồ làm nét được xác định trước/được lưu trữ trước, với các giá trị đi kèm (tức là, thông tin làm nét) được đặt bởi thông tin bên lề. Thông tin bên lề này còn có thể hoặc theo cách khác xác định các sơ đồ làm nét theo cách thức được xác định trước hoặc cách thức thích ứng, như được giải thích thêm trong Fig.9.

Fig.9 thể hiện một phương án của sáng chế với các sơ đồ làm nét khác nhau.

Đối với một số vùng của khung hình, bộ lọc sau dự đoán làm nét có thể có tác dụng hạn chế. Đây là, ví dụ, trường hợp đối với các vùng đồng màu của khung hình video. Trong trường hợp như vậy, việc sử dụng dự đoán không làm nét là tốt hơn đối với tất cả các vị trí phân số. Trong các vùng khác của khung hình, việc xác định các tham số làm nét đối với các vị trí phân số khác nhau có thể là tối ưu.

Để bao hàm các biến thể này, sáng chế đề xuất xác định một vài sơ đồ làm nét khác nhau đối với một số vùng cục bộ của khung hình, chọn sơ đồ làm nét tốt nhất dựa trên, ví dụ, chỉ tiêu chi phí như sự tối ưu hoá đặc tính tốc độ-độ méo, và báo hiệu đến bộ giải mã sơ đồ làm nét nào cần được sử dụng đối với việc nội suy chuyển động trong vùng cho trước này.

Một cách tương ứng, Fig.9 thể hiện khung hình bao gồm một vài vùng 901, 902, 903, 904, 905, 906, trong khi, ví dụ, hai sơ đồ làm nét khác nhau được sử dụng. Sơ đồ làm nét thứ nhất 907 xác định rằng bộ lọc làm nét sẽ được bỏ qua đối với tất cả các vị trí, trong khi sơ đồ làm nét thứ hai 908 xác định thông tin làm nét đối với ít nhất một số vị trí của sơ đồ. Ví dụ, sơ đồ làm nét 908 có thể tương ứng với sơ đồ được thể hiện trong Fig.8.

Bộ mã hoá chọn sơ đồ làm nét thứ nhất 907 đối với các vùng 901 và 905 và sơ đồ làm nét thứ hai 908 đối với các vùng còn lại 902, 903, 904, và 906. Điều này có nghĩa là bộ lọc sau dự đoán làm nét không được áp dụng vào các vùng 901, 905. Trong quá trình mã hoá, sơ đồ làm nét tốt nhất có thể được lựa chọn đối với mỗi vùng cụ thể - ví dụ, đối với mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất (Largest Coding Unit - LCU) – và có thể được báo hiệu đến bộ giải mã trong một bit, bit này xác định sơ đồ làm nét thứ nhất 907 này hoặc sơ đồ làm nét thứ hai 908 này.

Sáng chế đã được mô tả cùng với các phương án khác nhau làm ví dụ cũng như các cách thực hiện. Tuy nhiên, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu và thực hiện các biến đổi khác và thực hiện sáng chế được yêu cầu bảo hộ, thông qua việc nghiên cứu các hình vẽ, bản mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Trong các điểm yêu cầu bảo hộ cũng như trong phần mô tả, từ “bao gồm” không loại trừ các phần tử hoặc các bước khác và mào từ không xác định “một” không loại trừ dạng số nhiều. Phần tử duy nhất hoặc khối khác có thể thực hiện các chức năng của một vài

thực thể hoặc các phần tử được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Trừ khi được mô tả khác đi, các thuật ngữ chẳng hạn như “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng để phân biệt một cách tùy ý giữa các phần tử mà các thuật ngữ này mô tả, đặc biệt là vì các lý do phụ thuộc của điểm yêu cầu bảo hộ. Do đó, các thuật ngữ này không nhất thiết nhằm mục đích để chỉ báo thứ tự ưu tiên về thời gian hay thứ tự ưu tiên khác của các phần tử này (ví dụ, việc lọc khỏi dự đoán thứ nhất và thứ hai).

Một thực tế là các biện pháp nhất định được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc lẫn nhau khác nhau không chỉ báo rằng không thể sử dụng sự kết hợp của các biện pháp này theo cách thực hiện có lợi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ mã hoá video dùng để mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động vào dòng bit video được mã hóa, bộ mã hóa video này bao gồm:

- bộ đệm khung hình được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu của dòng video này, trong đó khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng video này,

- bộ phận dự đoán liên khung được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời này từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu này, trong đó khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số,

- bộ lọc làm nét được tạo cấu hình để lọc khối dự đoán này, và bao gồm ít nhất một tham số thích ứng, và

- bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này bằng cách (a) lựa chọn giá trị tham số cho tham số thích ứng này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này, và (b) áp dụng giá trị tham số được lựa chọn này vào bộ lọc làm nét này, và trong đó ít nhất một vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động này không có giá trị tham số kết hợp, bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để bỏ qua bộ lọc làm nét này khi không có giá trị tham số nào được kết hợp với vị trí này của vector chuyển động này.

2. Bộ mã hoá video theo điểm 1, trong đó mỗi vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động này được kết hợp với giá trị tham số cho tham số thích ứng này.

3. Bộ mã hoá video theo điểm 1, trong đó bộ mã hóa video này bao gồm nhiều bộ lọc làm nét được tạo cấu hình để lọc khối dự đoán này,

trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để lựa chọn một trong nhiều bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này, và để áp dụng bộ lọc làm nét được lựa chọn vào khối dự đoán này.

4. Bộ mã hoá video theo điểm 1, trong đó bộ lọc làm nét này bao gồm:

- bộ phận tính toán bản đồ cạnh được làm thích ứng để tạo ra bản đồ cạnh của khối nguồn, khối nguồn này là khối tham chiếu này hoặc khối dự đoán này,

- bộ lọc làm nhòe được làm thích ứng để làm nhòe bản đồ cạnh này của khối nguồn này,

- bộ lọc thông cao được làm thích ứng để tạo ra, bởi việc lọc thông cao bản đồ cạnh đã được làm nhòe này, vector đạo hàm cho mỗi vị trí của khối nguồn này,

- bộ phận nhân tỷ lệ được làm thích ứng để tạo ra vector dịch chuyển bằng cách nhân tỷ lệ vector đạo hàm này với hệ số cường độ làm nét, và

- bộ phận uốn được làm thích ứng để uốn khối dự đoán này dựa trên vector dịch chuyển này,

trong đó tham số thích ứng này là hệ số cường độ làm nét này.

5. Bộ mã hoá video theo điểm điểm 1, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong hai việc bỏ qua và áp dụng việc lọc khối dự đoán bởi bộ lọc làm nét tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này.

6. Bộ mã hoá video theo điểm 1, trong đó sơ đồ làm nét xác định thông tin làm nét đối với vị trí nguyên của vector chuyển động và thông tin làm nét đối với một hoặc nhiều vị trí phân số kết hợp, và

bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để sử dụng ít nhất một sơ đồ làm nét để điều khiển bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào thông tin làm nét được xác định trong ít nhất một sơ đồ làm nét tại vị trí tương ứng với vector chuyển động được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này.

7. Bộ mã hoá video theo điểm 6, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để sử dụng sơ đồ làm nét duy nhất.

8. Bộ mã hoá video theo điểm 7, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để sửa đổi sơ đồ làm nét duy nhất này

cho mỗi khối dự đoán,

cho vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời,

ở cấp độ khung hình,

cấp độ nhóm hình ảnh (Group Of Pictures - GOP),

cấp độ tập tham số hình ảnh (Picture Parameter Set - PPS), hoặc

cấp độ tập tham số chuỗi (Sequence Parameter Set - SPS).

9. Bộ mã hoá video theo điểm 6, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để sử dụng nhiều sơ đồ làm nét và còn được tạo cấu hình để lựa chọn một trong số các sơ đồ làm nét này cho mỗi khối dự đoán, cho vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh), hoặc ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi).

10. Bộ mã hoá video theo điểm 9, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để lựa chọn một trong số các sơ đồ làm nét này dựa trên việc giảm thiểu khối phần dư, trong đó khối phần dư này là sự khác biệt giữa khối hiện thời này và khối dự đoán này, hoặc dựa trên sự tối ưu hoá đặc tính tốc độ-độ méo.

11. Bộ mã hoá video theo điểm 9, trong đó bộ mã hóa video này bao gồm bộ phận mã hoá được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit video được mã hoá, và để bổ sung sơ đồ làm nét đã được lựa chọn bởi bộ phận điều khiển này vào dòng bit video được mã hóa này.

12. Bộ mã hoá video theo điểm 6, trong đó ít nhất một sơ đồ làm nét này được lưu trữ trước trong bộ nhớ có thể truy nhập bởi bộ phận điều khiển này.

13. Bộ mã hoá video theo điểm 6, trong đó bộ mã hóa video này bao gồm bộ phận mã hoá được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit video được mã hoá này, và để bổ sung ít nhất một sơ đồ làm nét của bộ phận điều khiển này vào dòng bit video được mã hóa này.

14. Bộ mã hoá video theo điểm 6, trong đó khối điều khiển này được tạo cấu hình để thay đổi số lượng các sơ đồ làm nét và/hoặc thông tin làm nét của ít nhất một sơ đồ làm nét này.

15. Bộ mã hoá video theo điểm 14, trong đó số lượng các sơ đồ làm nét và/hoặc thông tin làm nét của ít nhất một sơ đồ làm nét này được thay đổi đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình này, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh), ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi).

16. Bộ mã hóa video theo điểm 6, trong đó thông tin làm nét này là giá trị của tham số thích ứng của bộ lọc làm nét này hoặc là giá trị xác định việc áp dụng hay bỏ qua bộ lọc làm nét này.

17. Phương pháp mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động vào dòng bit video được mã hóa, phương pháp này bao gồm:

- lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu của dòng video này, trong đó khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng video này,

- tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời này từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu này, trong đó khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số,

- áp dụng bộ lọc làm nét phi tuyến vào khối dự đoán này, trong đó bộ lọc làm nét này bao gồm ít nhất một tham số thích ứng và

- điều khiển việc áp dụng bộ lọc làm nét tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này bằng cách (a) lựa chọn giá trị tham số cho tham số thích ứng này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này, và (b) áp dụng giá trị tham số được lựa chọn này vào bộ lọc làm nét này, và trong đó ít nhất một vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động này không có giá trị tham số kết hợp, bộ lọc làm nét này được bỏ qua khi không có giá trị tham số nào được kết hợp với vị trí này của vector chuyển động này.

18. Bộ giải mã video dùng để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi việc mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động, bộ giải mã video này bao gồm:

- bộ đệm khung hình được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu thu được từ dòng bit video được mã hóa này, trong đó khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng bit video được mã hóa này,

- bộ phận dự đoán liên khung được tạo cấu hình để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu này, trong đó khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số,

- bộ lọc làm nét được tạo cấu hình để lọc khối dự đoán này, và bao gồm ít nhất một tham số thích ứng, và

- bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này bằng cách (a) lựa chọn giá trị tham số cho tham số thích ứng này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này, và (b) áp dụng giá trị tham số được lựa chọn này vào bộ lọc làm nét này, và trong đó ít nhất một vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vector chuyển động này không có giá trị tham số kết hợp, bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để bỏ qua bộ lọc làm nét này khi không có giá trị tham số nào được kết hợp với vị trí này của vector chuyển động này.

19. Bộ giải mã video theo điểm 18, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số việc bỏ qua và áp dụng việc lọc khối dự đoán thứ nhất bởi bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này.

20. Bộ giải mã video theo điểm 18, trong đó sơ đồ làm nét tương ứng xác định thông tin làm nét đối với vị trí nguyên của vector chuyển động và một hoặc nhiều vị trí phân số kết hợp, và

bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để sử dụng ít nhất một sơ đồ làm nét để điều khiển bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào thông tin làm nét được xác định trong ít nhất một sơ đồ làm nét tại vị trí tương ứng với vector chuyển động này được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này.

21. Bộ giải mã video theo điểm 20, trong đó bộ giải mã video này bao gồm bộ phận giải mã được tạo cấu hình để giải mã ít nhất một sơ đồ làm nét từ dòng bit video được mã hóa này,

trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc làm nét này tùy thuộc vào thông tin làm nét này được xác định trong sơ đồ làm nét đã được giải mã bởi bộ phận giải mã này.

22. Bộ giải mã video theo điểm 20, trong đó sơ đồ làm nét này được sử dụng đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình này, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh), ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi) tùy thuộc vào thông tin sơ đồ làm nét đã được lựa chọn của dòng bit video được mã hóa này.

23. Bộ giải mã video theo điểm 20, trong đó ít nhất một sơ đồ làm nét này được lưu trữ trước trong bộ nhớ có thể truy nhập bởi bộ phận điều khiển này.

24. Bộ giải mã video theo điểm 20, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để sử dụng sơ đồ làm nét duy nhất.

25. Bộ giải mã video theo điểm 24, trong đó sơ đồ làm nét duy nhất này được lưu trữ trước trong bộ nhớ có thể truy nhập bởi bộ phận điều khiển này.

26. Bộ giải mã video theo điểm 25, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để sửa đổi sơ đồ làm nét duy nhất này đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời này, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh), hoặc ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi).

27. Bộ giải mã video theo điểm 25, trong đó bộ phận điều khiển này được tạo cấu hình để sửa đổi sơ đồ làm nét duy nhất này đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng thông thường hoặc vùng bất kỳ của khung hình hiện thời này, ở cấp độ khung hình, ở cấp độ GOP (nhóm hình ảnh), ở cấp độ PPS (tập tham số hình ảnh), hoặc ở cấp độ SPS (tập tham số chuỗi) tùy thuộc vào thông tin sơ đồ làm nét của dòng bit video được mã hóa này.

28. Bộ giải mã video theo điểm 20, trong đó thông tin làm nét này là giá trị của tham số thích ứng của bộ lọc làm nét này hoặc là giá trị xác định việc áp dụng hay bỏ qua bộ lọc làm nét này.

29. Phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi việc mã hoá dự đoán dòng video của các khung hình kế tiếp dựa theo bù chuyển động, phương pháp này bao gồm:

- lưu trữ ít nhất một khung hình tham chiếu thu được từ dòng bit video được mã hóa này, trong đó khung hình tham chiếu này khác với khung hình hiện thời của dòng bit video được mã hóa này,

- tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời của khung hình hiện thời này từ khối tham chiếu của khung hình tham chiếu này, trong đó khối dự đoán này được tạo ra bởi vector chuyển động có độ phân giải mức điểm ảnh phân số,

- áp dụng bộ lọc làm nét vào khối dự đoán này, và bao gồm ít nhất một tham số thích ứng, và

- điều khiển việc áp dụng bộ lọc làm nét tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vector chuyển động này được sử dụng để tạo ra khối dự đoán này bằng cách (a) lựa

chọn giá trị tham số cho tham số thích ứng này tùy thuộc vào vị trí nguyên hay vị trí phân số của vectơ chuyển động này, và (b) áp dụng giá trị tham số được lựa chọn này vào bộ lọc làm nét này, và trong đó ít nhất một vị trí nguyên hoặc vị trí phân số của vectơ chuyển động này không có giá trị tham số kết hợp, bộ lọc làm nét này được bỏ qua khi không có giá trị tham số nào được kết hợp với vị trí này của vectơ chuyển động này.

30. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp có lưu trữ trên đó chương trình máy tính bao gồm mã chương trình, chương trình máy tính này khi được chạy bởi bộ xử lý sẽ lệnh cho bộ xử lý này thực hiện phương pháp theo điểm 17, trong đó chương trình máy tính này chạy trên thiết bị tính toán.

31. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp có lưu trữ trên đó chương trình máy tính bao gồm mã chương trình, chương trình máy tính này khi được chạy bởi bộ xử lý sẽ lệnh cho bộ xử lý này để thực hiện phương pháp theo điểm 29, trong đó chương trình máy tính này chạy trên thiết bị tính toán.

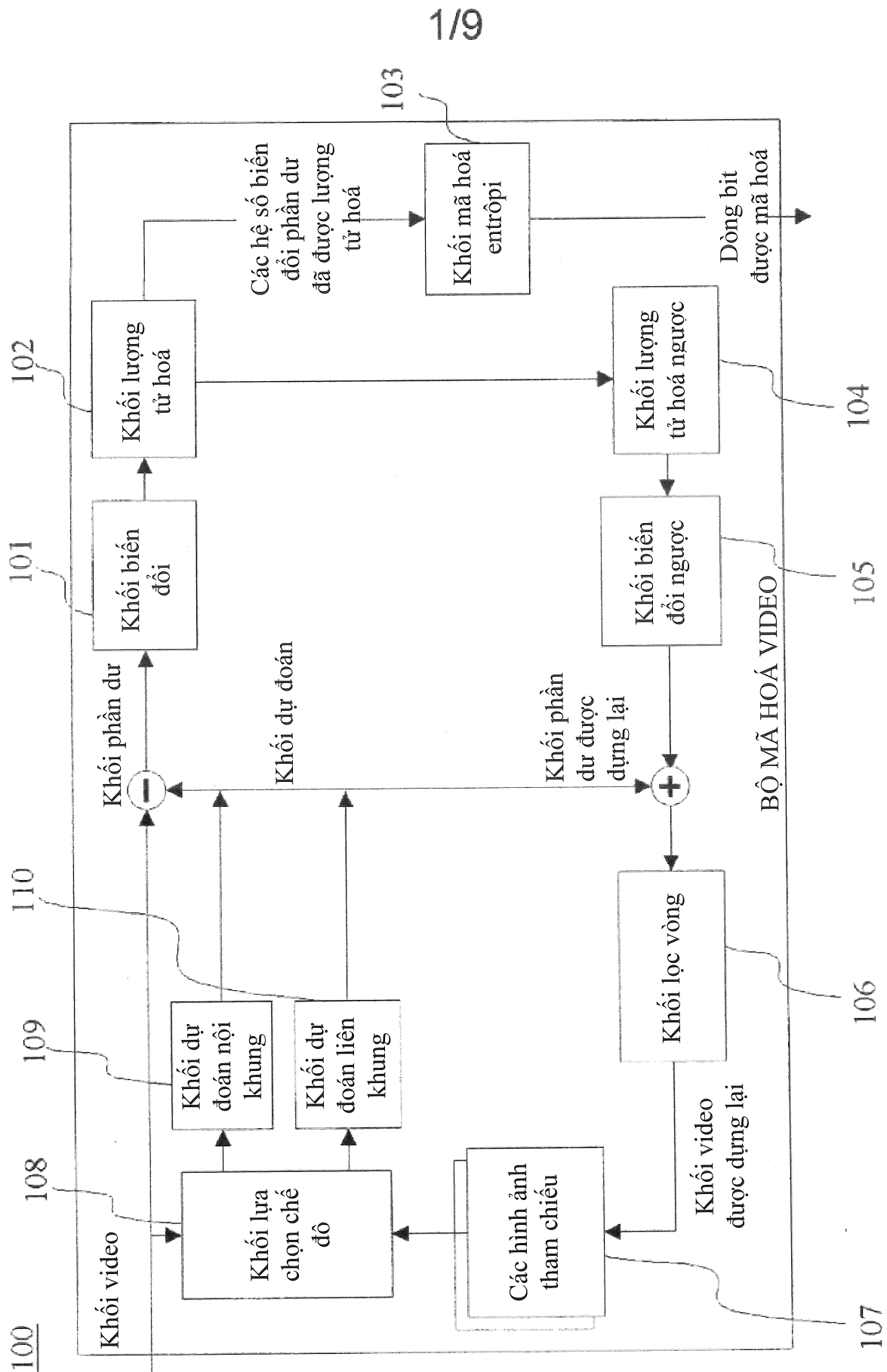


FIG.1





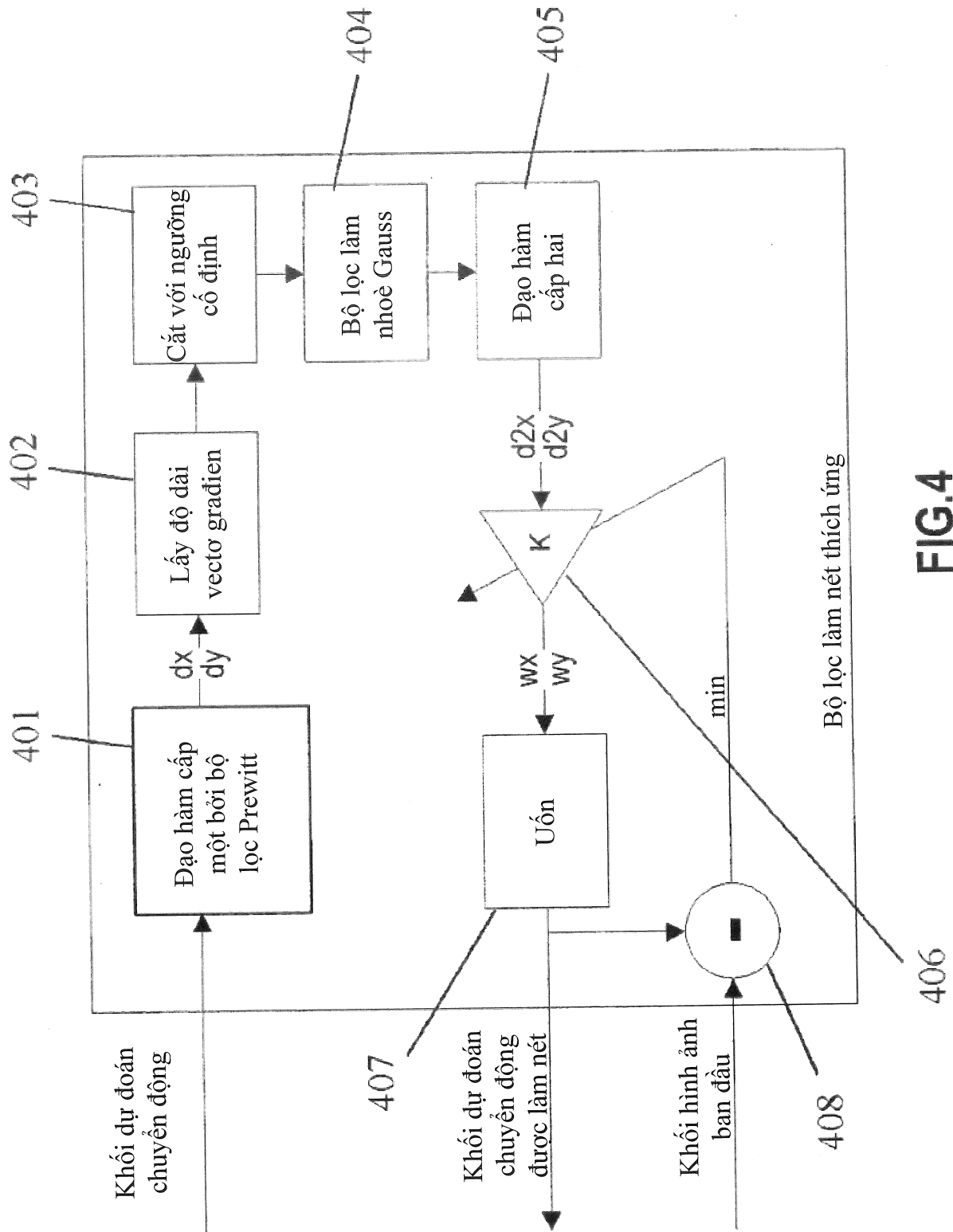
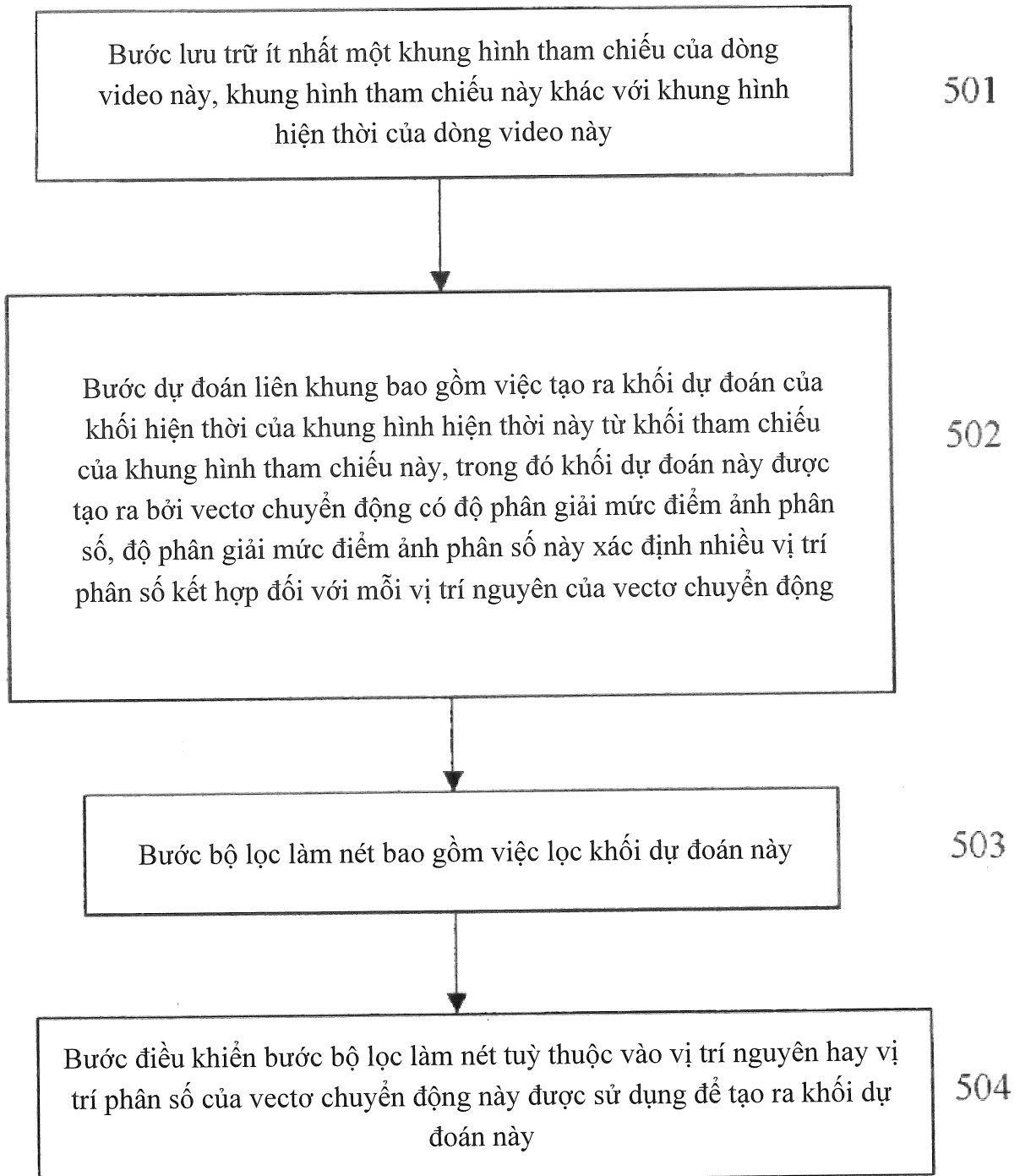
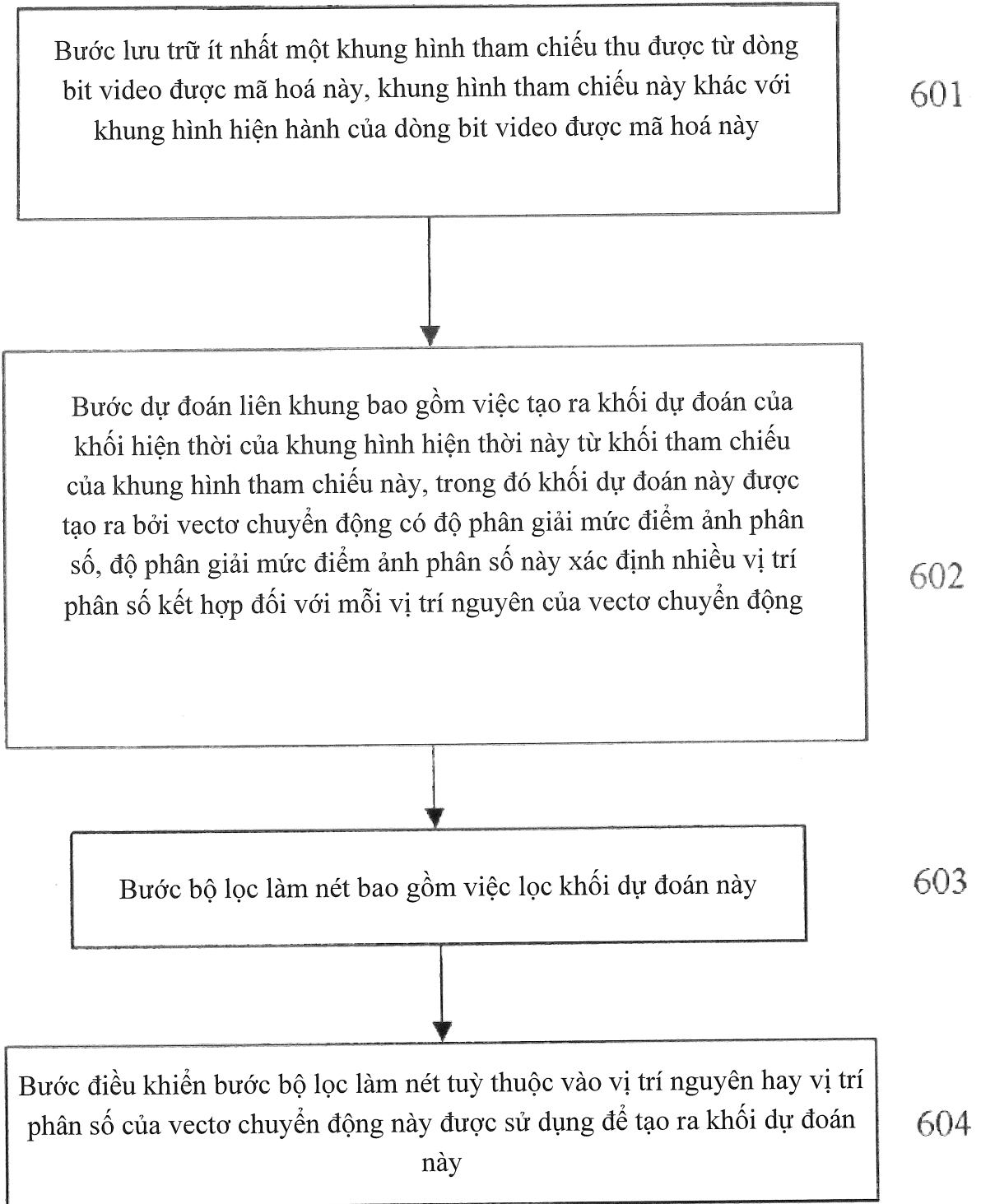


FIG.4

5/9

500**FIG.5**

600**FIG.6**

7/9

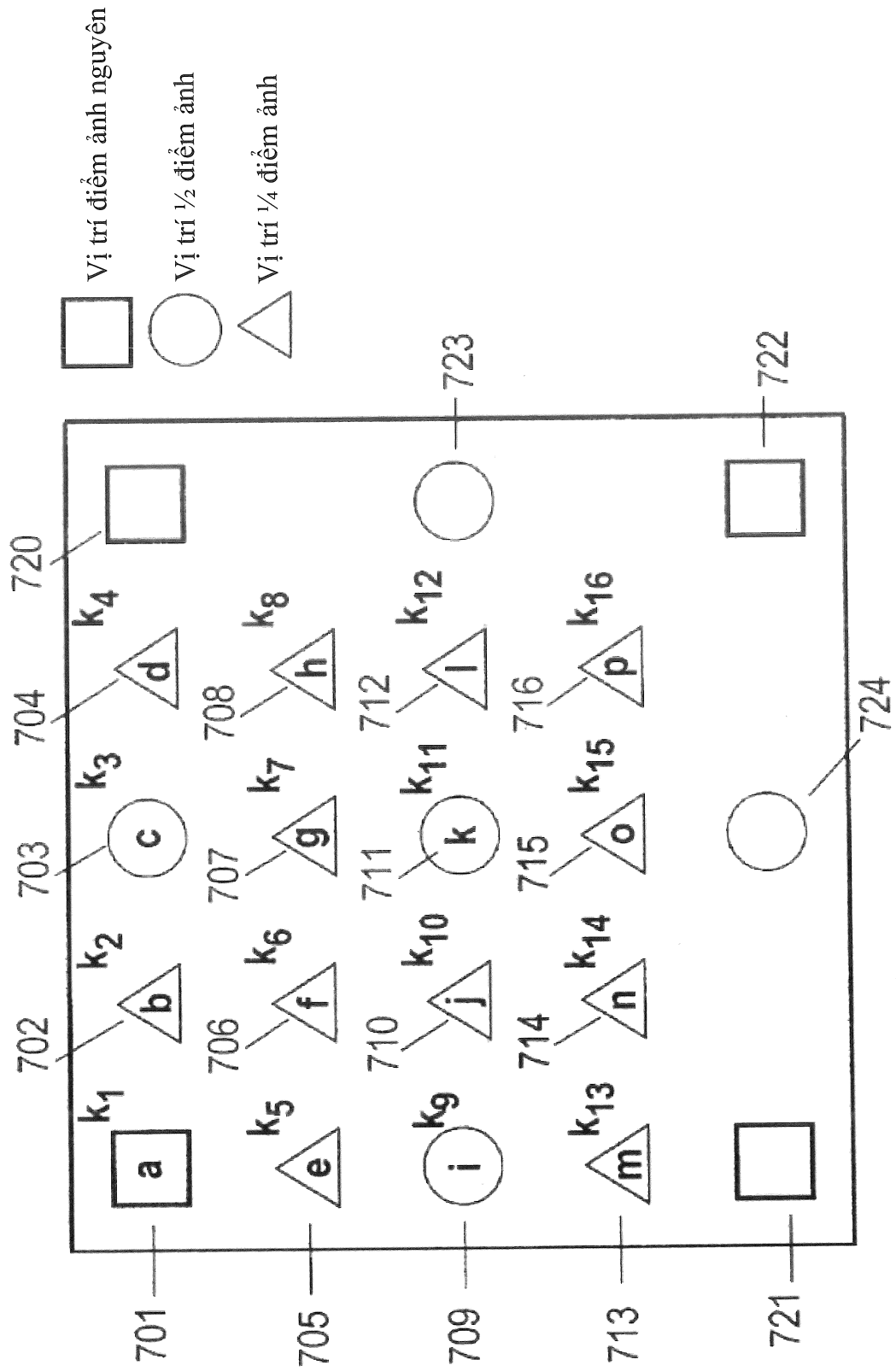
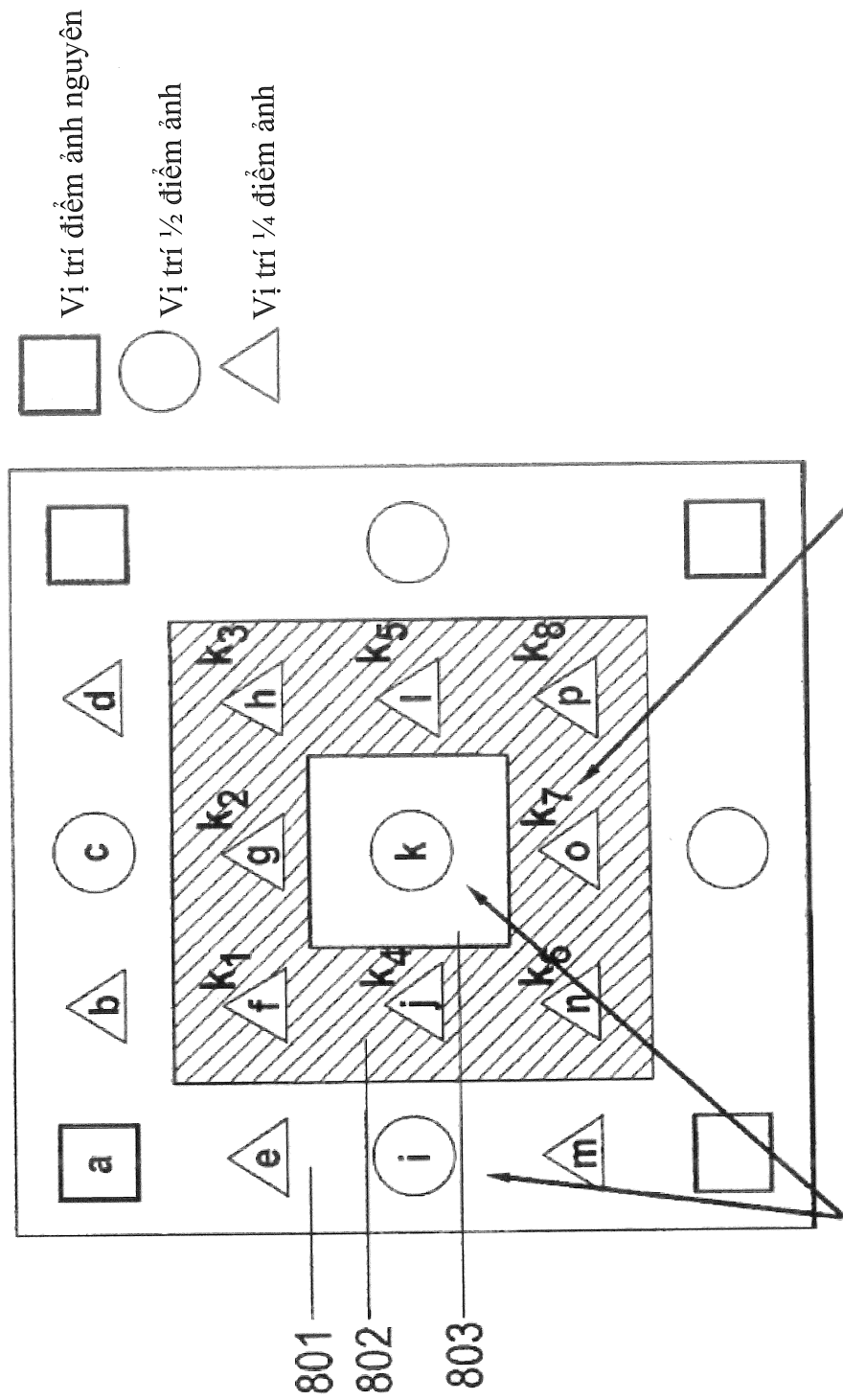
700

FIG.7

800



Bỏ qua việc làm nét

Áp dụng việc làm nét

FIG.8

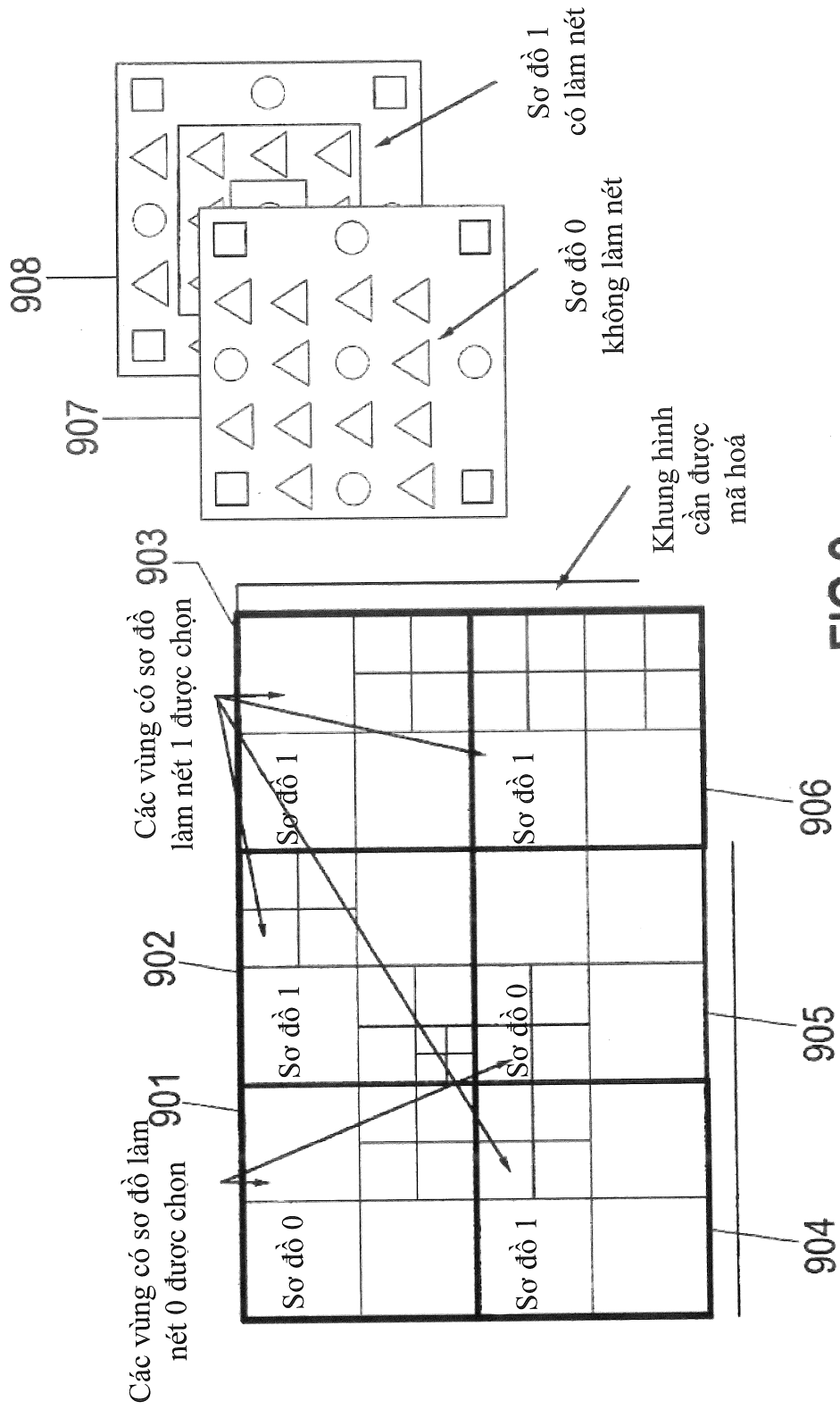
900

FIG.9