



(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)



1-0032837

(51)^{2019.01} H04N 19/40; H04N 19/13; H04N 19/176 (13) B

(21) 1-2019-04172

(22) 27/12/2017

(86) PCT/KR2017/015591 27/12/2017

(87) WO 2018/128323 12/07/2018

(30) 62/441,587 03/01/2017 US

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/02/2020 383A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

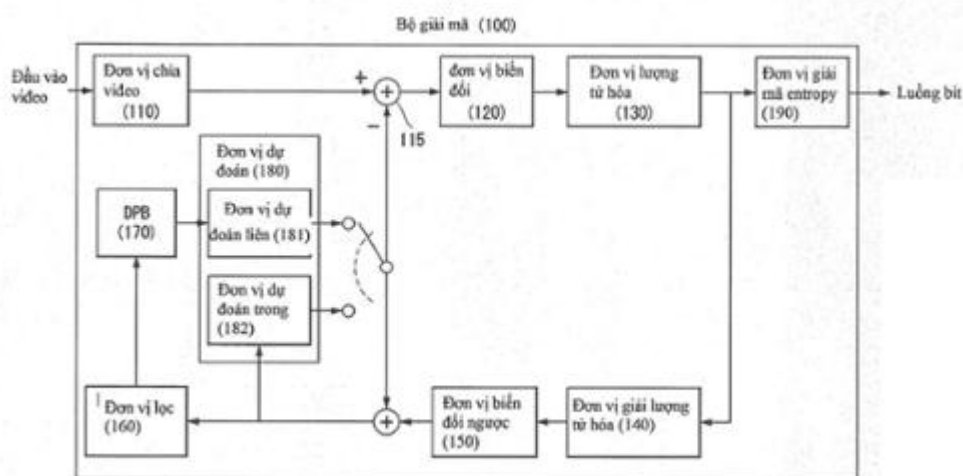
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea

(72) JANG, Hyeongmoon (KR); KIM, Seunghwan (KR); NAM, Junghak (KR); LIM, Jaehyun (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ TÍN HIỆU VIDEO VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ TÍN HIỆU VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã tín hiệu video. Cụ thể hơn, phương pháp giải mã tín hiệu video có thể bao gồm các bước: tạo khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải mã entropy cho tín hiệu video; tạo khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa cho khối biến đổi lượng tử hóa; xác định xem liệu có nên áp dụng biến đổi ngược thứ cấp được dựa trên thông tin liên quan tới hệ số khác 0 trong khối biến đổi giải lượng tử hóa hay không; và thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và thiết bị để mã hóa/giải mã tín hiệu video, và cụ thể hơn, đề cập đến phương pháp để mã hóa/giải mã tín hiệu video sử dụng biến đổi thứ cấp và thiết bị để hỗ trợ tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mã hóa nén nghĩa là một loạt các kỹ thuật xử lý tín hiệu để truyền thông tin được số hóa thông qua đường truyền thông hoặc các kỹ thuật để lưu trữ thông tin ở dạng phù hợp với phương tiện lưu trữ. Phương tiện bao gồm tranh, ảnh, audio, v.v. có thể là mục tiêu cho mã hóa nén, và cụ thể hơn, kỹ thuật để thực hiện mã hóa nén trên hình ảnh được gọi là nén ảnh video.

Nội dung video thể hệ tiếp theo được cho rằng có các đặc điểm độ phân giải không gian cao, tốc độ khung cao và tính ba chiều của đại diện cảnh cao. Để xử lý nội dung như vậy, sẽ dẫn đến tăng mạnh lưu trữ bộ nhớ, tốc độ truy cập bộ nhớ và khả năng xử lý.

Theo đó, cần phải thiết kế công cụ mã hóa để xử lý nội dung video thể hệ tiếp theo một cách hiệu quả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp áp dụng biến đổi thứ cấp cho tín hiệu của khu vực biến đổi mà được biến đổi sơ cấp.

Hơn nữa, một phương án của sáng chế đề xuất a phương pháp để hiệu quả thì kích

thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp.

Hơn nữa, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp để lựa chọn một cách thích ứng hạt nhân biến đổi theo kích thước của khối và thực hiện biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi được lựa chọn.

Hơn nữa, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp để lựa chọn một cách thích ứng hạt nhân được làm thích ứng với biến đổi thứ cấp bằng cách truyền kích thước của hạt nhân biến đổi.

Hơn nữa, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp hoặc phạm vi áp dụng sử dụng tín hiệu dư.

Hơn nữa, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp để suy ra kích thước của hạt nhân biến đổi được áp dụng để biến đổi thứ cấp sử dụng tín hiệu dư.

Các đối tượng của sáng chế không giới hạn ở các đối tượng kỹ thuật được mô tả ở trên và các đối tượng kỹ thuật khác không được đề cập ở đây có thể được hiểu đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ mô tả bên dưới

Giải pháp kỹ thuật

Theo khía cạnh của sáng chế, phương pháp giải mã tín hiệu video có thể bao gồm: tạo khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải mã entropy cho tín hiệu video; tạo khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa cho khối biến đổi lượng tử hóa; xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp được dựa trên thông tin liên quan tới hệ số khác 0 trong khối biến đổi giải lượng tử hóa; và thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa.

Tốt nhất là, việc xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp có thể bao gồm kiểm tra xem liệu một hay nhiều các hệ số khác 0 tồn tại trong khu vực cụ thể trên

cùng bên trái của khối biến đổi giải lượng tử hóa, và nếu một hay nhiều các hệ số khác 0 tồn tại trong vùng cụ thể, biến đổi ngược thứ cấp có thể được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa.

Tốt nhất là, việc xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp có thể bao gồm kiểm tra số lượng các hệ số khác không trong khu vực cụ thể trên cùng bên trái của khối biến đổi giải lượng tử hóa, và nếu số lượng các hệ số khác không trong vùng cụ thể vượt quá ngưỡng cụ thể, biến đổi ngược thứ cấp có thể được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa.

Tốt nhất là, việc xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp có thể bao gồm phân vùng khối biến đổi giải lượng tử hóa thành các khối con có kích thước cụ thể, và xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các đơn vị của khối con.

Tốt nhất là, việc xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các đơn vị của khối con có thể bao gồm kiểm tra xem liệu có một hay nhiều các hệ số khác 0 trong khối con hiện tại, và nếu một hay nhiều các hệ số khác 0 tồn tại trong khối con hiện tại, biến đổi ngược thứ cấp có thể được áp dụng cho khối con hiện tại.

Tốt nhất là, việc xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các đơn vị của khối con có thể bao gồm kiểm tra số lượng các hệ số khác không trong khối con hiện tại, và nếu số lượng các hệ số khác không trong khối con hiện tại vượt quá ngưỡng cụ thể, biến đổi ngược thứ cấp có thể được áp dụng cho khối con hiện tại.

Tốt nhất là, phương pháp có thể còn bao gồm bước xác định kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa được dựa trên thông tin liên quan tới hệ số khác 0 trong khối biến đổi giải lượng tử hóa.

Tốt nhất là, kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp có thể được xác định là kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp nhỏ nhất trong số các hạt nhân biến đổi

ngược thứ cấp bao gồm các hệ số khác 0 mà tồn tại trong khu vực có kích thước cụ thể ở kích thước cụ thể trên cùng bên trái của khối biến đổi giải lượng tử hóa.

Tốt nhất là, phương pháp có thể còn bao gồm: nếu kích thước của khối biến đổi giải lượng tử hóa lớn hơn khối có kích thước nhỏ nhất định trước, trích xuất cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp từ tín hiệu video; và xác định kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa được dựa trên cú pháp.

Tốt nhất là, cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp có thể được truyền trong các đơn vị của chuỗi, tranh, lát, khối mã hóa, hoặc khối biến đổi.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị giải mã tín hiệu video có thể bao gồm: đơn vị giải mã entropy tạo khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải mã entropy cho tín hiệu video; đơn vị giải lượng tử hóa tạo khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa cho khối biến đổi lượng tử hóa; đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp được dựa trên thông tin liên quan tới hệ số khác 0 trong khối biến đổi giải lượng tử hóa; và đơn vị biến đổi ngược thứ cấp thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa.

Các hiệu ứng nâng cao

Theo phương án của sáng chế, hiệu suất nén có thể được tăng cường hơn nữa bằng cách thực hiện biến đổi thứ cấp cho tín hiệu ở miền biến đổi mà được biến đổi sơ cấp và lượng dữ liệu tín hiệu dư được báo hiệu cho bộ giải mã có thể được giảm một cách hiệu quả.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, khi áp dụng biến đổi thứ cấp, có thể tăng hiệu quả nén bằng cách xác định các hạt nhân có kích thước phù hợp với các khối có các kích thước khác nhau.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, các hạt nhân biến đổi có các kích thước khác nhau có thể được áp dụng bằng cách báo hiệu kích thước tối ưu của thông tin hạt nhân tới bộ giải mã bất chấp kích thước của khối, do đó có thể cải thiện hiệu suất nén.

Các hiệu quả kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn bởi các hiệu quả kỹ thuật được mô tả ở dưới đây, và các hiệu quả kỹ thuật khác không được đề cập ở đây có thể được hiểu đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực từ phần mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các bản vẽ kèm theo, được đưa vào đây như một phần của mô tả để giúp hiểu về sáng chế, cung cấp các phương án của sáng chế, và mô tả các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế với phần mô tả dưới đây.

Fig.1 minh họa sơ đồ khối của bộ mã hóa trong đó việc mã hóa ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video được thực hiện, như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.2 minh họa sơ đồ khối của bộ giải mã trong đó việc giải mã ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video được thực hiện, như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.3 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân chia của đơn vị mã hóa mà có thể được áp dụng cho sáng chế hiện tại.

Fig.4 là sơ đồ để mô tả đơn vị dự đoán mà có thể được áp dụng cho sáng chế hiện tại.

Fig.5 là sơ đồ để mô tả phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp được dựa trên kích thước của khối như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig. 6 và 7 là các sơ đồ để mô tả phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp được dựa trên chiều rộng và chiều cao của khối như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.8 minh họa trường hợp trong đó giả sử biến đổi không tách rời được áp dụng cho biến đổi thứ cấp.

Fig.9 là sơ đồ hiển thị phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.10 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.11 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng tín hiệu dư theo phương án của sáng chế.

Fig.12 và Fig.13 là các sơ đồ minh họa phương pháp xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng tín hiệu dư theo phương án của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng tín hiệu dư theo phương án của sáng chế.

Fig.15 là sơ đồ minh họa phương pháp giải mã tín hiệu video theo phương án của sáng chế.

Fig.16 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tín hiệu video theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả bằng cách tham khảo đến các hình vẽ đi kèm. Phần mô tả sẽ được mô tả dưới đây với các bản vẽ đi kèm là để mô tả các phương án mẫu của sáng chế và không nhằm mô tả phương án duy nhất trong đó sáng chế hiện tại có thể được thực hiện. Phần mô tả dưới đây bao gồm các chi tiết cụ thể để cung cấp sự hiểu biết hoàn hảo về sáng chế. Tuy nhiên, điều này được hiểu rằng sáng chế có thể được thể hiện mà không có các chi tiết cụ thể cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Trong một số trường hợp, để ngăn chặn các khái niệm kỹ thuật của sáng chế trở lên không rõ ràng, các cấu trúc hoặc các thiết bị được biết đến công khai có thể được bỏ qua, hoặc có thể được mô tả như một sơ đồ khối tập trung vào các chức năng cốt lõi của các cấu trúc hoặc các thiết bị.

Hơn nữa, mặc dù các thuật ngữ chung được sử dụng rộng rãi hiện đang được chọn làm thuật ngữ trong sáng chế hiện tại càng nhiều càng tốt, một thuật ngữ được lựa chọn tùy ý bởi người nộp đơn được sử dụng trong một trường hợp cụ thể. Vì ý nghĩa của thuật ngữ sẽ được mô tả rõ ràng trong phần tương ứng của bản mô tả trong trường hợp như vậy, cần được hiểu rằng sáng chế hiện tại sẽ không được giải thích đơn giản bởi các thuật ngữ chỉ được sử dụng trong phần mô tả của sáng chế, nhưng ý nghĩa cơ bản của các thuật ngữ nên được tìm ra.

Các thuật ngữ cụ thể được sử dụng trong mô tả bên dưới có thể được cung cấp để giúp hiểu sáng chế. Hơn nữa, kỹ thuật cụ thể có thể được sửa đổi thành các hình thức khác trong phạm vi khái niệm kỹ thuật của sáng chế. Ví dụ, tín hiệu, dữ liệu, mẫu, tranh, khung, khối, v.v. có thể được thay thế và diễn giải đúng trong mỗi quy trình mã hóa..

Sau đây, trong bản mô tả này, ‘đơn vị xử lý’ là đơn vị trong đó quy trình xử lý mã hóa/giải mã như là việc dự đoán, biến đổi, và/hoặc việc lượng tử hóa được thực hiện. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, đơn vị xử lý có thể được gọi là “khối xử lý” hay “khối”.

Đơn vị xử lý có thể được hiểu là bao gồm đơn vị cho thành phần luma (sắc độ không gian) và đơn vị cho thành phần sắc độ. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể tương ứng Đơn vị cây mã hóa (CTU- Coding Tree Unit), Đơn vị mã hóa (CU- Coding Unit), Đơn vị dự đoán (PU- Prediction Unit), hoặc Đơn vị biến đổi (TU- Transform Unit).

Hơn nữa, đơn vị xử lý thể được hiểu là bao gồm đơn vị cho thành phần luma và đơn vị cho thành phần sắc độ. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể tương ứng Khối cây mã hóa (CTB), Khối mã hóa (CB), Khối dự đoán (PB), hoặc Khối biến đổi (TB) cho thành phần luma. Ngoài ra, đơn vị xử lý có thể tương ứng Khối cây mã hóa (CTB), Khối mã hóa (CB), Khối dự đoán (PB), hoặc Khối biến đổi (TB) cho thành phần sắc độ. Hơn nữa, sáng chế hiện tại không bị giới hạn ở đây và đơn vị xử lý có thể được hiểu là bao gồm đơn vị cho thành phần luma và đơn vị cho thành phần sắc độ.

Hơn nữa, đơn vị xử lý không cụ thể giới hạn trong một khối vuông, nhưng có thể được cấu hình dưới dạng hình đa giác có ba hoặc nhiều đỉnh.

Ngoài ra, sau đây, trong bản mô tả này, pixel và những thứ tương tự sẽ được gọi chung là một mẫu. Ngoài ra, sử dụng mẫu có thể có nghĩa là sử dụng giá trị pixel và tương tự.

Fig.1 minh họa sơ đồ khối của bộ mã hóa trong đó việc mã hóa ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video được thực hiện, như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Liên quan đến Fig.1, bộ mã hóa 100 có thể bao gồm đơn vị chia video 110, bộ trừ 115, đơn vị biến đổi 120, đơn vị lượng tử hóa 130, đơn vị giải lượng tử hóa 140, đơn vị biến đổi ngược 150, đơn vị lọc 160, bộ đệm hình ảnh giải mã (DPB) 170, đơn vị dự đoán

180 và đơn vị giải mã entropy 190. Hơn nữa, đơn vị dự đoán 180 có thể bao gồm đơn vị dự đoán liên 181 và đơn vị dự đoán trong 182.

Đơn vị chia video 110 chia tín hiệu video đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung), đưa vào bộ mã hóa 100, vào một hoặc nhiều đơn vị xử lý.

Bộ trừ 115 tạo tín hiệu dư (hoặc khối dư) bằng cách trừ tín hiệu dự đoán (hoặc khối dự đoán), đưa ra bởi đơn vị dự đoán 180 (ví dụ, bởi đơn vị dự đoán liên 181 hoặc đơn vị dự đoán trong 182), từ tín hiệu video đầu vào. Việc tạo tín hiệu dư (hoặc khối dư) được truyền tới đơn vị biến đổi 120.

Đơn vị biến đổi 120 tạo các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng sơ đồ biến đổi (ví dụ, biến đổi cosine rời rạc (DCT- discrete cosine transform), biến đổi sine rời rạc (DST- discrete sine transform), biến đổi dựa trên đồ thị (GBT- graph-based transform) or Biến đổi Karhunen-Loeve (KLT- Karhunen-Loeve transform)) thành tín hiệu dư (hoặc khối dư). Trong trường hợp này, đơn vị biến đổi 120 có thể tạo các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện biến đổi sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối dư và sơ đồ biến đổi được xác định dựa trên kích thước của khối dư.

Đơn vị lượng tử hóa 130 lượng tử hệ số biến đổi và truyền nó đến đơn vị giải mã entropy 190, và đơn vị giải mã entropy 190 thực hiện hoạt động mã hóa entropy của tín hiệu lượng tử và các đầu ra của nó dưới dạng luồng bit.

Trong khi đó, tín hiệu lượng tử được đưa ra bởi đơn vị lượng tử hóa 130 có thể được sử dụng để tạo tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư có thể được tái tạo bằng cách áp dụng việc giải lượng tử hóa và việc biến đổi ngược thành tín hiệu lượng tử thông qua đơn vị giải lượng tử hóa 140 và đơn vị biến đổi ngược 150. Tín hiệu được tái tạo có thể được tạo bằng cách bổ sung tín hiệu dư tái tạo vào đầu ra tín hiệu dự đoán bởi đơn vị dự đoán liên 181 hoặc đơn vị dự đoán trong 182.

Trong khi đó, trong quy trình nén này, các khối lân cận được lượng tử hóa bởi các tham số lượng tử hóa khác nhau. Theo đó, nhiễu (artifact) trong đó đường biên khối được thể hiện có thể xảy ra. Như hiện tượng được đề cập đến nhiễu khối, là một trong các yếu tố quan trọng để đánh giá chất lượng ảnh. Để giảm nhiễu là nhiễu, quy trình lọc có thể được thực hiện. Thông qua quy trình lọc, nhiễu khối được loại bỏ và lỗi của hình ảnh hiện tại được giảm tại cùng thời điểm, do đó cải thiện chất lượng ảnh.

Đơn vị lọc 160 áp dụng lọc tín hiệu được tái tạo, đưa nó ra thông qua thiết bị phát lại hoặc truyền nó tới bộ đệm hình ảnh giải mã 170. Tín hiệu được lọc được truyền tới bộ đệm hình ảnh giải mã 170 có thể được sử dụng như là hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 181. Như được mô tả ở dưới đây, tốc độ mã hóa cũng như chất lượng ảnh có thể được cải thiện nhờ sử dụng hình ảnh được lọc như là hình ảnh tham chiếu trong chế độ dự đoán liên ảnh.

Bộ đệm hình ảnh giải mã 170 có thể lưu trữ hình ảnh được lọc để sử dụng nó như là hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 181.

Đơn vị dự đoán liên 181 tạm thời thực hiện việc dự đoán thời gian và/hoặc việc dự đoán không gian có tham khảo tới hình ảnh được tái tạo để loại bỏ dự phòng theo thời gian và/hoặc dự phòng theo không gian. Trong trường hợp này, nhiễu khối hoặc nhiễu vòng có thể xảy ra do hình ảnh tham chiếu được sử dụng để thực hiện việc dự đoán là tín hiệu biến đổi mà trải nghiệm việc lượng tử hóa hoặc việc giải lượng tử hóa trong đơn vị khối khi nó được mã hóa/được giải mã trước đó.

Theo đó, để giải quyết việc giảm hiệu suất do sự gián đoạn của tín hiệu hoặc việc lượng tử hóa, tín hiệu giữa các pixel có thể được nội suy trong đơn vị pixel phụ bằng cách áp dụng bộ lọc thông thấp cho đơn vị dự đoán liên 181. Trong trường hợp này, pixel phụ nghĩa là pixel ảo được tạo bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy, và pixel nguyên nghĩa là pixel

thực tế mà thể hiện trong tranh được tái tạo. Nội suy tuyến tính, nội suy tuyến tính đôi, bộ lọc wiener, và tương tự có thể được áp dụng như phương pháp nội suy.

Bộ lọc nội suy có thể được áp dụng cho tranh được tái tạo, và có thể cải thiện sự chính xác của việc dự đoán. Ví dụ, đơn vị dự đoán liên 181 có thể thực hiện việc dự đoán bằng cách tạo pixel nội suy bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy thành pixel nguyên và bằng cách sử dụng khối được nội suy bao gồm được nội suy pixels là khối dự đoán.

The đơn vị dự đoán trong 182 dự đoán khối hiện tại có tham chiếu tới các mẫu lân cận khối mà hiện đang được mã hóa. Đơn vị dự đoán trong 182 có thể thực hiện thủ tục sau đây để thực hiện dự đoán trong. Đầu tiên, đơn vị dự đoán trong 182 có thể chuẩn bị mẫu tham chiếu cần để tạo tín hiệu dự đoán. Hơn nữa, đơn vị dự đoán trong 182 có thể tạo tín hiệu dự đoán sử dụng mẫu tham chiếu đã chuẩn bị. Tiếp theo, đơn vị dự đoán trong 182 có thể giải mã chế độ dự đoán. Trong trường hợp này, mẫu tham chiếu có thể được chuẩn bị thông qua đệm mẫu tham chiếu và/hoặc lọc mẫu tham chiếu. Lỗi lượng tử hóa có thể xuất hiện do mẫu tham chiếu trải nghiệm việc dự đoán và quy trình tái tạo. Theo đó, để làm giảm lỗi, quy trình lọc mẫu tham chiếu có thể được thực hiện trên mỗi chế độ dự đoán được sử dụng cho dự đoán trong.

Tín hiệu dự đoán (hoặc khối dự đoán) được tạo thông qua đơn vị dự đoán liên 181 hoặc đơn vị dự đoán trong 182 có thể được sử dụng để tạo tín hiệu được tái tạo (hoặc khối tái tạo) hoặc có thể được sử dụng để tạo tín hiệu dư (hoặc khối dư).

Fig.2 minh họa sơ đồ khối của bộ giải mã trong đó việc giải mã ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video được thực hiện, như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Liên quan đến Fig.2, bộ giải mã 200 có thể bao gồm đơn vị giải mã entropy 210, đơn vị giải lượng tử hóa 220, đơn vị biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, đơn vị lọc 240, bộ

đệm hình ảnh giải mã (DPB) 250 và đơn vị dự đoán 260. Hơn nữa, đơn vị dự đoán 260 có thể bao gồm đơn vị dự đoán liên 261 và đơn vị dự đoán trong 262.

Hơn nữa, tín hiệu video tái tạo đưa ra thông qua bộ giải mã 200 có thể được phát lại thông qua thiết bị phát lại.

Bộ giải mã 200 nhận tín hiệu (ví dụ, luồng bit) đưa ra bởi bộ mã hóa 100 thể hiện trong Fig.1. Đơn vị giải mã entropy 210 thực hiện hoạt động giải mã entropy trên tín hiệu nhận được.

Đơn vị giải lượng tử hóa 220 thu các hệ số biến đổi từ tín hiệu giải mã entropy sử dụng thông tin kích thước bước lượng tử hóa.

Đơn vị biến đổi ngược 230 thu tín hiệu dư (hoặc khối dư) bằng cách biến đổi nghịch đảo các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng sơ đồ biến đổi nghịch đảo.

Bộ cộng 235 cộng tín hiệu dư (hoặc khối dư) thu được tín hiệu dự đoán (hoặc khối dự đoán) đưa ra bởi đơn vị dự đoán 260 (ví dụ, đơn vị dự đoán liên 261 hoặc đơn vị dự đoán trong 262), từ đó tạo tín hiệu được tái tạo (hoặc khối tái tạo).

Đơn vị lọc 240 áp dụng lọc tín hiệu được tái tạo (hoặc khối tái tạo) và đưa ra tín hiệu được lọc tới thiết bị phát lại hoặc truyền tín hiệu được lọc tới bộ đệm hình ảnh giải mã 250. Tín hiệu được lọc được truyền tới bộ đệm hình ảnh giải mã 250 có thể được sử dụng như là hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 261.

Trong bản mô tả này, các phương án của sáng chế mô tả trong đơn vị lọc 160, đơn vị dự đoán liên 181 và đơn vị dự đoán trong 182 của bộ mã hóa 100 có thể được áp dụng giống hệt cho đơn vị lọc 240, đơn vị dự đoán liên 261 và đơn vị dự đoán trong 262 của bộ giải mã, một cách tương tự.

Đơn vị xử lý cấu trúc phân chia

Nói chung, phương pháp nén ảnh dựa vào khối được sử dụng trong kỹ thuật nén (ví dụ, HEVC) ảnh tĩnh hoặc video. Phương pháp nén ảnh dựa vào khối là phương pháp xử lý ảnh bằng cách chia nó thành các đơn vị khối cụ thể, và có thể làm giảm bộ nhớ sử dụng và tải tính toán.

Fig.3 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân chia của đơn vị mã hóa mà có thể được áp dụng cho sáng chế hiện tại.

Bộ mã hóa chia một ảnh (hoặc tranh) thành các đơn vị cây mã hóa (CTUs) có dạng tứ giác, và mã hóa tuần tự các CTU từng cái một theo thứ tự quét mảnh.

Trong HEVC, kích thước của CTU có thể được xác định là một trong số 64×64 , 32×32 , và 16×16 . Bộ mã hóa có thể lựa chọn và sử dụng kích thước của CTU được dựa trên độ phân giải của tín hiệu video đầu vào hoặc các đặc điểm của tín hiệu video đầu vào. CTU bao gồm khối cây mã hóa (CTB) cho thành phần luma và CTB cho hai thành phần sắc độ mà tương ứng với nó.

Một CTU có thể chia theo cấu trúc cây phân bốn. Nghĩa là, một CTU có thể chia thành bốn khối mỗi khối có dạng hình vuông và có một nửa kích thước theo chiều ngang và một nửa kích thước theo chiều dọc, do đó có khả năng tạo các đơn vị mã hóa (CUs). Việc chia của cấu trúc cây phân bốn có thể được thực hiện một cách đệ quy. Nghĩa là, các CU được chia theo thứ bậc từ một CTU trong cấu trúc cây phân bốn.

CU là khối cơ bản cho quy trình xử lý của tín hiệu video đầu vào, ví dụ, mã hóa trong đó dữ liệu liên/trong được thực hiện. CU bao gồm khối mã hóa (CB) cho thành phần luma và CB cho hai thành phần sắc độ tương ứng với thành phần luma. Trong HEVC, kích thước CU có thể được xác định là một trong số 64×64 , 32×32 , 16×16 , và 8×8 .

Liên quan đến Fig.3, nút gốc của cây phân bốn liên quan tới CTU. Cây phân bốn được chia cho đến khi đạt được nút lá. Nút lá tương ứng với CU.

Phần này được mô tả chi tiết hơn. CTU tương ứng với nút gốc và có giá trị độ sâu nhỏ nhất (ví dụ, độ sâu = 0). CTU có thể không được chia phụ thuộc vào các đặc điểm của tín hiệu video đầu vào. Trong trường hợp này, CTU tương ứng với CU.

CTU có thể chia thành dạng cây phân bốn. Kết quả là, các nút thấp hơn, nghĩa là, chiều sâu 1 (chiều sâu=1), được tạo. Hơn nữa, nút (ví dụ, nút lá) mà phụ thuộc vào các nút thấp hơn có chiều sâu 1 và không còn bị phân chia tương ứng với CU. Ví dụ, trong Fig.3(b), CU(a), CU(b) và CU(j) tương ứng với các nút a, b và j đã được tách ra từ CTU, và có chiều sâu là 1.

Ít nhất một trong số các nút có chiều sâu là 1 có thể chia thành dạng cây phân bốn. Kết quả là, các nút thấp hơn có chiều sâu 1 (ví dụ, chiều sâu=2) được tạo. Hơn nữa, nút (ví dụ, nút lá) phụ thuộc vào các nút thấp hơn có chiều sâu là 2 và không còn bị phân chia tương ứng với CU. Ví dụ, trong Fig.3(b), CU(c), CU(h) và CU(i) tương ứng với các nút c, h và i được chia hai lần từ CTU, và có chiều sâu là 2.

Hơn nữa, ít nhất một trong số các nút có chiều sâu là 2 có thể chia thành dạng cây phân bốn lần nữa. Kết quả là, các nút thấp hơn có chiều sâu 3 (ví dụ, chiều sâu=3) được tạo. Hơn nữa, nút (ví dụ, nút lá) mà phụ thuộc vào các nút thấp hơn có chiều sâu là 3 và không còn bị phân chia tương ứng với CU. Ví dụ, trong Fig.3(b), CU(d), CU(e), CU(f) và CU(g) tương ứng với các nút d, e, f và g có ba lần được chia từ CTU, và có chiều sâu là 3.

Trong bộ mã hóa, kích thước lớn nhất hoặc kích thước nhỏ nhất của CU có thể được xác định dựa trên các đặc điểm của video ảnh (ví dụ, độ phân giải) hoặc bằng cách xem xét tốc độ mã hóa. Hơn nữa, thông tin về kích thước lớn nhất hoặc nhỏ nhất hoặc thông tin về khả năng lấy được thông tin có thể được bao gồm trong luồng bit. CU có kích thước lớn nhất được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU), và CU có kích thước nhỏ nhất được gọi là đơn vị mã hóa nhỏ nhất (SCU).

Ngoài ra, CU có cấu trúc cây có thể chia theo thứ bậc với thông tin chiều sâu lớn nhất định trước (hoặc thông tin cấp độ lớn nhất). Hơn nữa, mỗi CU chia có thể có thông tin chiều sâu. Do thông tin chiều sâu đại diện cho lượng chia và/hoặc độ của CU, nó có thể bao gồm thông tin về kích thước của CU.

Do LCU được chia thành hình cây phân bốn, kích thước của SCU có thể thu được bằng cách sử dụng kích thước của LCU và thông tin chiều sâu lớn nhất. Hoặc, ngược lại, kích thước của LCU có thể thu được bằng cách sử dụng kích thước của SCU và thông tin chiều sâu lớn nhất của cây.

Đối với CU đơn, thông tin mà (ví dụ, cờ CU chia (`split_cu_flag`)) mà thể hiện xem liệu CU tương ứng được chia có thể được chuyển tiếp tới bộ giải mã. Thông tin chia này được bao gồm trong tất cả các CU trừ SCU. Ví dụ, khi giá trị của cờ đại diện xem liệu để chia là '1' hay không, CU tương ứng còn chia thành bốn CU, và khi giá trị của cờ đại diện xem liệu để chia là '0', CU tương ứng không được chia nữa, và quy trình xử lý cho CU tương ứng có thể được thực hiện.

Như được mô tả ở dưới đây, CU là đơn vị cơ bản để mã hóa trong đó dự đoán trong hoặc dự đoán liên được thực hiện. HEVC chia CU thành đơn vị dự đoán (PU) để mã hóa tín hiệu video đầu vào hiệu quả hơn.

PU là đơn vị cơ bản để tạo khối dự đoán, thậm chí là trong CU đơn, khối dự đoán có thể được tạo theo cách khác nhau bởi đơn vị của PU. Tuy nhiên, dự đoán trong và dự đoán liên không được sử dụng cùng nhau cho các PU mà phụ thuộc vào CU đơn, và các PU mà phụ thuộc vào CU đơn được mã hóa bởi phương pháp dự đoán tương tự (ví dụ, dự đoán trong hoặc dự đoán liên).

PU không chia thành cấu trúc cây phân bốn, nhưng được tách một lần theo CU đơn trong hình dạng định trước. Điều này sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu tới bản vẽ dưới đây.

Fig.4 là sơ đồ để mô tả đơn vị dự đoán mà có thể được áp dụng cho sáng chế hiện tại.

PU được chia khác nhau phụ thuộc vào xem liệu chế độ dự đoán trong được sử dụng hay chế độ dự đoán liên được sử dụng như là chế độ mã hóa của CU mà PU phụ thuộc.

Fig.4(a) minh họa PU nếu chế độ dự đoán trong được sử dụng, và Fig.4(b) minh họa PU nếu chế độ dự đoán liên được sử dụng.

Liên quan đến Fig.4(a), giả sử rằng kích thước của CU đơn là $2N \times 2N$ ($N = 4, 8, 16$ và 32), CU đơn có thể chia thành hai loại (ví dụ, $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$).

Trong trường hợp này, nếu CU đơn được chia thành PU hình dạng $2N \times 2N$, điều này có nghĩa là chỉ một PU được thể hiện trong CU đơn.

Trong khi đó, nếu CU đơn được chia thành PU có hình dạng $N \times N$, CU đơn được chia thành bốn PU, và các khối dự đoán khác được tạo cho mỗi đơn vị PU. Tuy nhiên, việc chia PU như vậy có thể được thực hiện chỉ nếu kích thước của CB cho thành phần luma của CU là kích thước nhỏ nhất (ví dụ, trường hợp mà CU là SCU).

Liên quan đến Fig.4(b), giả sử rằng kích thước của CU đơn là $2N \times 2N$ ($N = 4, 8, 16$ và 32), CU đơn có thể chia thành tám loại PU (ví dụ, $2N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$ và $2N \times nD$)

Như trong dự đoán trong, PU chia thành hình $N \times N$ có thể được thực hiện chỉ nếu kích thước của CB cho thành phần luma của CU là kích thước nhỏ nhất (ví dụ, trường hợp mà CU là SCU).

Dự đoán liên hỗ trợ PU chia thành hình $2N \times N$ mà được chia thành hướng ngang và trong hình dạng $N \times 2N$ mà được chia thành hướng dọc.

Ngoài ra, dự đoán liên hỗ trợ PU chia thành hình $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$ và $2N \times nD$, là chia chuyển động không đối xứng (AMP). Trong trường hợp này, 'n' nghĩa là 1/4 giá trị của $2N$. Tuy nhiên, AMP có thể không được sử dụng nếu CU thuộc về PU là CU kích thước nhỏ nhất.

Để giải mã tín hiệu video đầu vào trong CTU đơn một cách hiệu quả, cấu trúc phân chia tối ưu của đơn vị mã hóa (CU), đơn vị dự đoán (PU) và đơn vị biến đổi (TU) có thể được xác định dựa trên giá trị biến dạng tỷ lệ tối thiểu thông qua quy trình xử lý như sau. Ví dụ, đối với quy trình chia CU tối ưu trong 64×64 CTU, chi phí biến dạng tỷ lệ có thể được tính toán thông qua quy trình chia từ CU kích thước 64×64 thành CU kích thước 8×8 . Quy trình chi tiết như sau.

1) Cấu trúc phân chia tối ưu của PU và TU là tạo giá trị biến dạng tỷ lệ nhỏ nhất được xác định bằng cách thực hiện dự đoán liên/trong, việc biến đổi/việc lượng tử hóa, việc giải lượng tử hóa/việc biến đổi ngược và giải mã entropy trên CU kích thước 64×64 .

2) Cấu trúc phân chia tối ưu của PU và TU được xác định để chia CU 64×64 thành bốn CU kích thước 32×32 và để tạo giá trị biến dạng tỷ lệ nhỏ nhất cho mỗi CU 32×32 .

3) Cấu trúc phân chia tối ưu của PU và TU được xác định để còn chia CU 32×32 thành bốn CU kích thước 16×16 và để tạo giá trị biến dạng tỷ lệ nhỏ nhất cho mỗi CU 16×16 .

4) Cấu trúc phân chia tối ưu của PU và TU được xác định để còn chia CU 16×16 thành bốn CU kích thước 8×8 và để tạo giá trị biến dạng tỷ lệ nhỏ nhất cho mỗi 8×8 CU.

5) Cấu trúc phân chia tối ưu của CU trong khối 16×16 được xác định bằng cách so sánh giá trị biến dạng tỷ lệ của CU 16×16 thu được trong quy trình 3) với sự bổ sung giá

trị biến dạng tỷ lệ của bốn CU 8×8 thu được trong quy trình 4). Quy trình này cũng được thực hiện cho ba CU 16×16 còn lại theo cách tương tự.

6) Cấu trúc phân chia tối ưu CU thành khối 32×32 được xác định bằng cách so sánh giá trị biến dạng tỷ lệ của CU 32×32 thu được trong quy trình 2) với sự bổ sung giá trị biến dạng tỷ lệ của bốn CU 16×16 mà thu được trong quy trình 5). Quy trình này cũng được thực hiện cho ba CU 32×32 còn lại theo cách tương tự.

7) Cuối cùng, cấu trúc phân chia tối ưu của CU thành khối 64×64 được xác định bằng cách so sánh giá trị biến dạng tỷ lệ của CU 64×64 thu được trong quy trình 1) với sự bổ sung giá trị biến dạng tỷ lệ của bốn CU 32×32 thu được trong quy trình 6).

Trong chế độ dự đoán trong, chế độ dự đoán được lựa chọn như đơn vị PU, và việc dự đoán và tái tạo được thực hiện trên chế độ dự đoán được lựa chọn trong đơn vị TU thực tế.

TU là đơn vị cơ bản trong đó việc dự đoán và tái tạo thực tế are được thực hiện. TU bao gồm khối biến đổi (TB) cho thành phần luma và TB cho hai thành phần sắc độ tương ứng với thành phần luma.

Trong ví dụ của Fig.3, là ví dụ trong đó một CTU được chia thành cấu trúc cây phân bốn để tạo CU, TU được chia theo thứ bậc từ một CU được mã hóa trong cấu trúc cây phân bốn.

Các TU chia từ CU có thể chia thành các TU nhỏ hơn và thấp hơn do TU được chia thành cấu trúc cây phân bốn. Trong HEVC, kích thước của TU có thể được xác định thành một trong số 32×32 , 16×16 , 8×8 và 4×4 .

Quay trở lại Fig.3, nút gốc của cây phân bốn được coi là liên quan đến CU. Cây phân bốn được chia cho đến khi đạt được nút lá, và nút lá tương ứng với TU.

Phần này được mô tả chi tiết hơn. CU tương ứng với nút gốc và có giá trị độ sâu nhỏ nhất (ví dụ, độ sâu = 0). CU có thể không được chia phụ thuộc vào các đặc điểm của ảnh đầu vào. Trong trường hợp này, CU tương ứng với TU.

CU có thể chia thành dạng cây phân bốn. Kết quả là, các nút thấp hơn có chiều sâu 1 (chiều sâu=1) được tạo. Hơn nữa, nút (ví dụ, nút lá) phụ thuộc vào các nút thấp hơn có chiều sâu là 1 và không còn bị phân chia tương ứng với TU. Ví dụ, trong Fig.3(b), TU(a), TU(b) và TU(j) tương ứng với các nút a, b và j được chia một lần từ CU và có chiều sâu là 1.

Ít nhất một trong số các nút có chiều sâu là 1 có thể chia thành dạng cây phân bốn lần nữa. Kết quả là, các nút thấp hơn có chiều sâu 2 (ví dụ, chiều sâu=2) được tạo. Hơn nữa, nút (ví dụ, nút lá) phụ thuộc vào các nút thấp hơn có chiều sâu là 2 và không còn bị phân chia tương ứng với TU. Ví dụ, trong Fig.3(b), TU(c), TU(h) và TU(i) tương ứng với nút c, h và i được chia hai lần từ CU và có chiều sâu là 2.

Hơn nữa, ít nhất một trong số các nút có chiều sâu là 2 có thể chia thành dạng cây phân bốn lần nữa. Kết quả là, các nút thấp hơn có chiều sâu 3 (ví dụ, chiều sâu=3) được tạo. Hơn nữa, nút (ví dụ, nút lá) phụ thuộc vào các nút thấp hơn có chiều sâu là 3 và không còn bị phân chia tương ứng với TU. Ví dụ, Fig.3(b), TU(d), TU(e), TU(f) và TU(g) tương ứng với các nút d, e, f và g có ba lần được chia từ CU và có chiều sâu là 3.

TU có cấu trúc cây có thể được chia theo thứ bậc với thông tin chiều sâu lớn nhất định trước (hoặc thông tin cấp độ lớn nhất). Hơn nữa, mỗi TU chia có thể có thông tin chiều sâu. Thông tin chiều sâu có thể bao gồm thông tin về kích thước của TU do nó chỉ ra số chia và/hoặc mức độ của TU.

Thông tin (ví dụ, cờ TU chia “split_transform_flag”) chỉ báo xem liệu TU tương ứng được chia liên quan tới một TU có thể được biến đổi tới bộ giải mã. Thông tin chia

được bao gồm trong tất cả các TU khác với TU có kích thước nhỏ nhất. Ví dụ, nếu giá trị của cờ chỉ báo xem liệu TU được chia là “1”, TU tương ứng được chia thành bốn TU. Nếu giá trị của cờ chỉ báo xem liệu TU được chia là “0”, TU tương ứng không còn bị chia.

Trong kỹ thuật mã hóa/giải mã ảnh nén hiện tại, bộ mã hóa tạo khối dự đoán (hoặc khối xử lý hiện tại) của khối hiện tại thông qua dự đoán liên hoặc dự đoán trong và trừ khối dự đoán từ ảnh gốc (hoặc ảnh đầu vào) (hoặc khối dư). Bộ mã hóa thực hiện biến đổi cho tín hiệu dư được tạo, định lượng tín hiệu dư được biến đổi, và thực hiện giải mã entropy cho hệ số lượng tử hóa. Bộ giải mã nhận tín hiệu đưa ra từ bộ mã hóa và thực hiện giải mã entropy cho tín hiệu. Bộ giải mã tạo tín hiệu dư bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa và việc biến đổi ngược cho tín hiệu giải mã entropy. Ngoài ra, bộ giải mã tạo khối dự đoán của khối hiện tại và tái tạo khối hiện tại bằng cách cộng tổng tín hiệu dư.

Nghĩa là, trong kỹ thuật mã hóa/giải mã ảnh nén hiện tại, bộ mã hóa thực hiện biến đổi sơ cấp (hoặc biến đổi lõi) cho tín hiệu của khu vực pixel để tạo tín hiệu của miền biến đổi và thực hiện việc lượng tử hóa cho tín hiệu của miền biến đổi. Tuy nhiên, nếu tín hiệu của miền biến đổi được biến đổi (ví dụ, biến đổi thứ cấp được thực hiện) trên tín hiệu của miền biến đổi, hiệu suất nén có thể còn được tăng cường khi được so sánh với kỹ thuật hiện tại và lượng dữ liệu tín hiệu dư được báo hiệu cho bộ giải mã có thể được giảm.

Sáng chế hiện tại đề xuất phương pháp để hiệu quả thì kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng cho biến đổi thứ cấp này.

Hơn nữa, sáng chế hiện tại đề xuất phương pháp để thực hiện biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi thích ứng được lựa chọn theo kích thước của khối.

Hơn nữa, sáng chế hiện tại đề xuất phương pháp lựa chọn một cách thích ứng hạt nhân được làm thích ứng với biến đổi thứ cấp bằng cách truyền kích thước của hạt nhân biến đổi.

Hơn nữa, sáng chế hiện tại đề xuất phương pháp xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp hoặc phạm vi áp dụng sử dụng tín hiệu dư.

Hơn nữa, sáng chế hiện tại đề xuất phương pháp để suy ra kích thước của hạt nhân biến đổi được áp dụng cho biến đổi thứ cấp sử dụng tín hiệu dư.

Phương án 1

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể lựa chọn thích ứng kích thước của hạt nhân biến đổi để được sử dụng cho biến đổi thứ cấp theo kích thước của khối xử lý và thực hiện biến đổi thứ cấp sử dụng hạt nhân biến đổi được lựa chọn.

Ở đây, khối xử lý có thể là đơn vị (hoặc khối) trong đó quy trình xử lý mã hóa/giải mã như là việc dự đoán, biến đổi, và/hoặc việc lượng tử hóa được thực hiện và có thể coi là khối, đơn vị xử lý, và tương tự để thuận tiện cho việc mô tả. Hơn nữa, khi khối xử lý được sử dụng là đơn vị trong đó quy trình biến đổi được thực hiện, khối xử lý có thể là khối mã hóa, đơn vị mã hóa, khối biến đổi, đơn vị biến đổi, v.v..

Theo phương án, bộ mã hóa có thể thực hiện biến đổi sơ cấp và sau đó thực hiện biến đổi thứ cấp để biến đổi sơ cấp tín hiệu dư trước khi thực hiện việc lượng tử hóa. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa cho tín hiệu dư nhận được từ bộ mã hóa và thực hiện biến đổi thứ cấp trước khi thực hiện biến đổi ngược sơ cấp cho tín hiệu dư được giải điều chế.

Trong ảnh kỹ thuật nén trong đó biến đổi được thực hiện trong các kích thước khối khác nhau tương tự cấu trúc Cây tứ phân cộng Cây nhị phân (QTBT), bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi thứ cấp (hoặc biến đổi thứ cấp) có kích thước phù hợp cho kích thước của khối.

Fig.5 là sơ đồ để mô tả phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp được dựa trên kích thước của khối như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được dựa trên kích thước của khối được mô tả trong sáng chế hiện tại có thể được áp dụng cho cả bộ mã hóa và bộ giải mã và được mô tả được dựa trên bộ giải mã để thuận tiện cho việc mô tả.

Liên quan đến Fig.5, trường hợp biến đổi không tách rời được áp dụng cho biến đổi thứ cấp được giả định.

Bộ giải mã trích xuất hệ số biến đổi lượng tử hóa từ luồng bit nhận được từ bộ mã hóa và thực hiện việc giải lượng tử hóa cho hệ số biến đổi lượng tử hóa được trích xuất (S501). Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể thực hiện giải mã entropy cho luồng bit nhận được từ bộ mã hóa để trích xuất hệ số biến đổi lượng tử hóa.

Bộ giải mã xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng kích thước (ví dụ, chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại) của khối hiện tại (S502). Ví dụ, bộ giải mã có thể xác định cấp hạt nhân biến đổi thứ cấp được xác định theo kích thước của khối hiện tại (hoặc được ánh xạ tới kích thước của khối hiện tại) giữa các hạt nhân biến đổi thứ cấp được xác định trước có các kích thước 4×4 , 8×8 , 16×16 , 32×32 , và 64×64 .

Ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn 8, bộ giải mã có thể thực hiện biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi thứ cấp có kích thước 4×4 cho khối hiện tại. Trái lại, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 8, bộ giải mã có thể thực hiện biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi thứ cấp có kích thước của 8×8 .

Bộ giải mã thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi thứ cấp được xác định ở bước S502 (S503).

Khối biến đổi giải lượng tử hóa biểu diễn mảng 2D của hệ số biến đổi giải lượng tử hóa được trích xuất ở bước S501 ở trên.

Hơn nữa, khi kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại nhỏ hơn kích thước của khối hiện tại, bộ giải mã có thể thực hiện biến đổi ngược thứ cấp chỉ dành cho khu vực phía trên bên trái (ví dụ, vùng tần số thấp hơn) của khối hiện tại, việc phân vùng khối hiện tại thành các khối con của đơn vị có kích thước hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp, và áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các hạt của khối con. Nói cách khác, bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi ngược thứ cấp chỉ cho khu vực phía trên bên trái của kích thước hạt nhân ngược thứ cấp trong khối hiện tại hoặc áp dụng biến đổi ngược thứ cấp cho toàn bộ khối hiện tại trong các đơn vị của kích thước hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp.

Bộ giải mã có thể tạo khối dư của khối hiện tại bằng cách thực hiện biến đổi ngược sơ cấp cho khối hiện tại mà chịu biến đổi ngược thứ cấp.

Fig.6 và Fig.7 là các sơ đồ mô tả phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp được dựa trên chiều rộng và chiều cao của khối như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Liên quan đến Fig.6 và Fig.7, trường hợp biến đổi không tách rời được áp dụng cho biến đổi thứ cấp được giả định.

Bộ giải mã trích xuất hệ số biến đổi lượng tử hóa từ luồng bit nhận được từ bộ mã hóa và thực hiện việc giải lượng tử hóa cho hệ số biến đổi lượng tử hóa được trích xuất (S601 và S701). Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể thực hiện giải mã entropy cho luồng bit nhận được từ bộ mã hóa để trích xuất hệ số biến đổi lượng tử hóa.

Bộ giải mã xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được áp dụng cho hướng ngang của khối hiện tại sử dụng chiều rộng của khối hiện tại (S602 và S702). Ngoài ra, bộ giải mã xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được áp dụng cho hướng dọc của khối hiện tại sử dụng chiều cao của khối hiện tại (S603 và S703). Ví dụ, bộ giải mã có thể xác định mỗi hạt nhân biến đổi thứ cấp được xác định theo chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại (hoặc được ánh xạ tới chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại) giữa các hạt nhân biến đổi thứ cấp được xác định trước có các kích thước 4, 8, 16, 32, và 64.

Ở đây, Fig.6 minh họa trường hợp hạt nhân biến đổi được áp dụng cho hướng ngang và hạt nhân biến đổi được áp dụng cho hướng dọc là không phân biệt và Fig.7 minh họa trường hợp hạt nhân biến đổi được áp dụng cho hướng ngang và hạt nhân biến đổi được áp dụng cho hướng dọc được phân biệt.

Bộ giải mã thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi thứ cấp được xác định ở các bước S602, S603, S702, và S703 (S604 và S704).

Hơn nữa, khi kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại nhỏ hơn chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại, bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi ngược thứ cấp chỉ dành cho khu vực phía trên bên trái (ví dụ, vùng tần số thấp hơn) của khối hiện tại và việc phân vùng chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại thành các đơn vị kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp và thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho các khối được phân vùng.

Bộ giải mã có thể tạo khối dư của khối hiện tại bằng cách thực hiện biến đổi ngược sơ cấp cho khối biến đổi mà để biến đổi ngược sơ cấp.

Phương án 2

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hóa có thể lựa chọn thích ứng kích thước của hạt nhân biến đổi được áp dụng cho khối xử lý và truyền thông tin kích thước của hạt nhân biến đổi tới bộ giải mã.

Trong ví dụ phương án 1 được mô tả ở dưới đây, khi kích thước của khối hiện tại lớn, hạt nhân biến đổi có kích thước tương đối lớn hơn có thể được lựa chọn. Tuy nhiên, mặc dù kích thước của khối hiện tại tương đối lớn hơn, áp dụng hạt nhân biến đổi nhỏ hơn có thể có lợi thế về mặt hiệu suất nén. Theo đó, các hạt nhân biến đổi có các kích thước khác nhau có thể được áp dụng bằng cách báo hiệu thông tin hạt nhân có kích thước được tối ưu hóa với khối hiện tại được báo hiệu cho bộ giải mã bất chấp của kích thước của khối hiện tại, do đó tăng hiệu suất nén.

Fig.8 là sơ đồ để mô tả phương pháp để thực hiện biến đổi thứ cấp sử dụng cú pháp mà chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng cho biến đổi thứ cấp như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được mô tả trong sáng chế hiện tại có thể được áp dụng cả bộ mã hóa và bộ giải mã và được mô tả được dựa trên bộ giải mã để thuận tiện cho việc mô tả.

Liên quan đến Fig.8, trường hợp mà ở đó biến đổi không tách rời được áp dụng cho biến đổi thứ cấp được giả định.

Bước S801 có thể được thực hiện tương tự như bước S501 của Fig.5.

Bộ giải mã xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng cho biến đổi thứ cấp (S802). Trong trường hợp này, bước phân tích cú pháp có kích thước hạt nhân biến đổi từ luồng bit có thể bổ sung trước bước S802.

Bước S803 có thể được thực hiện giống bước S503 của Fig.5.

Hơn nữa, ngay cả khi một biến đổi tách rời được áp dụng cho biến đổi thứ cấp giống trường hợp được minh họa trong Fig.6 và Fig.7 ở trên, phương pháp được đề xuất trong phương án có thể được áp dụng trong phương pháp giống như phương pháp được mô tả trong Fig.8.

Phương án 2-1

Theo phương án của sáng chế, phương pháp để truyền kích thước của hạt nhân biến đổi được áp dụng cho biến đổi thứ cấp trong phương pháp nén của khối cấu trúc trong đó khối biến đổi và khối mã hóa là giống nhau như được đề xuất.

Ví dụ, trong trường hợp cấu trúc QTBT trong đó việc dự đoán, việc biến đổi, và việc lượng tử hóa được thực hiện trong cùng in đơn vị khối (khối mã hóa và đơn vị mã hóa), phân vùng bổ sung vào trong khối biến đổi (hoặc đơn vị biến đổi) trong thủ tục biến đổi có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, bộ mã hóa có thể lựa chọn kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được áp dụng cho biến đổi thứ cấp và báo hiệu cho bộ giải mã kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được lựa chọn trong các đơn vị của khối mã hóa hoặc mức cao hơn (ví dụ, chuỗi, tranh, lát, hoặc CTU).

Fig.9 là sơ đồ hiển thị phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Liên quan đến Fig.9, được giả định rằng phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được mô tả theo phương án được áp dụng cho khối cấu trúc trong đó khối biến đổi và khối mã hóa được xác định là giống nhau.

Bộ giải mã kiểm tra xem liệu cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại lớn hơn 4 (S901) hay không.

Khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại đều lớn hơn 4 thì kết quả của việc xác định ở bước S901, bộ giải mã phân tích cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp (S902) và kiểm tra kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại (S903). Ví dụ, khi biến đổi thứ cấp không tách rời (NSST) được áp dụng, cú pháp có thể là cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân NSST.

Khi cú pháp chỉ báo hạt nhân 4x4 là kết quả kiểm tra ở bước S903 hoặc nếu chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại bằng hoặc nhỏ hơn 4 là kết quả của việc xác định ở bước S901, bộ giải mã áp dụng biến đổi thứ cấp tới khối hiện tại bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi có kích thước 4 x 4 (S904).

Kết quả của việc kiểm tra ở bước S903, khi cú pháp chỉ báo hạt nhân 8 x 8, bộ giải mã áp dụng biến đổi thứ cấp cho khối hiện tại bằng cách sử dụng the hạt nhân biến đổi có kích thước 8 x 8 (S905).

Nghĩa là, ngay cả khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại đều lớn hơn 4, nếu cú pháp được truyền từ bộ mã hóa chỉ báo kích thước 4x4, bộ giải mã có thể thực hiện biến đổi thứ cấp cho khối khu vực có kích thước 4 x 4, khối khu vực có kích thước 8 x 8, hoặc toàn bộ khu vực của khối hiện tại bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi thứ cấp có kích thước 4 x 4.

Trong Fig.9, phương pháp được mô tả bằng cách giả sử rằng kích thước 4 x 4 và kích thước 8 x 8 các hạt nhân biến đổi được áp dụng cho biến đổi thứ cấp, nhưng sáng chế hiện tại không bị giới hạn ở đây. Nghĩa là, phương pháp được đề xuất trong phương án bằng cách sử dụng các hạt nhân biến đổi có các kích thước khác nhau cũng như kích thước 4 x 4 và kích thước 8 x 8 các hạt nhân biến đổi có thể được áp dụng. Hơn nữa, khối hiện tại lớn hơn khối có kích thước nhỏ nhất mà biến đổi thứ cấp được áp dụng, bộ giải mã có

thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại được dựa trên cú pháp thông tin được truyền từ bộ mã hóa.

Theo một phương án, cú pháp chỉ báo hạt nhân biến đổi thứ cấp có thể được truyền từ bộ mã hóa tới bộ giải mã trong các đơn vị của chuỗi, tranh, lát, đơn vị cây mã hóa (CTU), hoặc khối mã hóa.

Phương án 2-2

Theo phương án của sáng chế, phương pháp để truyền kích thước của hạt nhân biến đổi được áp dụng cho biến đổi thứ cấp theo phương pháp nén của khối cấu trúc trong đó khối biến đổi và khối mã hóa không giống với những phương pháp khác đã được đề xuất.

Phương pháp được đề xuất trong phương án có thể được áp dụng cho khối cấu trúc trong đó khối biến đổi và khối mã hóa có thể được xác định khác biệt với nhau không giống như phương pháp trong Phương án 2-1 được mô tả ở dưới đây. Ví dụ, khối biến đổi (hoặc đơn vị biến đổi) thể hiện đơn vị trong đó việc biến đổi và việc lượng tử hóa được thực hiện có thể là khối mà được phân vùng từ khối mã hóa.

Theo một phương án, bộ mã hóa có thể truyền tới bộ giải mã cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi trong các đơn vị của khối mã hóa. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể lựa chọn kích thước của hạt nhân được dựa trên cú pháp được truyền từ bộ mã hóa trong các đơn vị của khối biến đổi trong khối mã hóa và áp dụng biến đổi thứ cấp. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể thực hiện biến đổi thứ cấp sử dụng kích thước nhỏ nhất hạt nhân biến đổi thứ cấp bất chấp của cú pháp nhận được từ bộ mã hóa khi khối biến đổi có cùng kích thước như kích thước nhỏ nhất khối mà biến đổi thứ cấp được áp dụng.

Fig.10 là sơ đồ hiển thị phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được sử dụng để biến đổi thứ cấp như một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Liên quan đến Fig.10, được giả định rằng phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được mô tả theo phương án được áp dụng cho khối cấu trúc trong đó khối biến đổi và khối mã hóa được chia (hoặc phân cấp) được xác định. Hơn nữa, được giả định rằng cú pháp chỉ báo hạt nhân biến đổi thứ cấp is được truyền trong các đơn vị của khối mã hóa.

Bộ giải mã kiểm tra xem liệu cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại mã hóa có lớn hơn 4 (S1001) hay không.

Khi cả chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại mã hóa lớn hơn 4 thì kết quả của việc xác định ở bước S1001, bộ giải mã phân tích cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp (S1002).

Sau đó, bộ giải mã có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp trong khi lặp trong các đơn vị của khối biến đổi (hoặc đơn vị biến đổi) trong khối hiện tại mã hóa.

Cụ thể, bộ giải mã kiểm tra xem liệu khối hiện tại biến đổi trong khối hiện tại mã hóa là khối biến đổi cuối cùng (S1003).

Kết quả kiểm tra ở bước S1003, bộ giải mã kiểm tra xem liệu chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại biến đổi đều lớn hơn 4 cho đến khi khối hiện tại biến đổi trở thành khối biến đổi cuối cùng (S1004). Khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại đều lớn hơn 4 là kết quả của việc xác định ở bước S1004, các bộ giải mã kiểm tra của hạt nhân biến đổi thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại biến đổi bằng cách sử dụng cú pháp được phân tích ở bước S1002 (S1005). Ví dụ, khi biến đổi thứ cấp không tách rời (NSST) được áp dụng, cú pháp có thể là cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân NSST.

Khi cú pháp chỉ báo hạt nhân 4x4 như kết quả kiểm tra ở bước S1005, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại mã hóa bằng hoặc nhỏ hơn 4 do kết quả của việc xác

định ở bước S1001, hoặc khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại biến đổi bằng hoặc nhỏ hơn 4 như kết quả của việc xác định ở bước S1004, bộ giải mã áp dụng biến đổi thứ cấp tới khối hiện tại bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi có kích thước 4×4 (S1006).

Như kết quả kiểm tra ở bước S1005, khi cú pháp chỉ báo hạt nhân 8×8 , bộ giải mã áp dụng biến đổi thứ cấp cho khối hiện tại biến đổi bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi có kích thước 8×8 (S1007).

Nghĩa là, bộ giải mã có thể phân tích cú pháp chỉ báo hạt nhân biến đổi trong các đơn vị của khối mã hóa. Bộ giải mã có thể sau đó xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp sử dụng cú pháp được phân tích trong các đơn vị của khối biến đổi trong khối mã hóa. Nghĩa là, ngay cả khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại đều lớn hơn 4, nếu cú pháp được truyền từ bộ mã hóa chỉ báo kích thước 4×4 , bộ giải mã có thể thực hiện biến đổi thứ cấp cho khối khu vực có kích thước 4×4 , khối khu vực có kích thước 8×8 , hoặc toàn bộ khu vực của khối hiện tại biến đổi bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi thứ cấp có kích thước 4×4 .

Trong Fig.10, phương pháp được mô tả bằng cách giả sử rằng kích thước 4×4 và kích thước 8×8 các hạt nhân biến đổi được áp dụng cho biến đổi thứ cấp, nhưng sáng chế hiện tại không bị giới hạn ở đây. Nghĩa là, phương pháp được đề xuất trong phương án bằng cách sử dụng các hạt nhân biến đổi có các kích thước khác nhau cũng như kích thước 4×4 và kích thước 8×8 các hạt nhân biến đổi có thể được áp dụng. Hơn nữa, khối hiện tại biến đổi lớn hơn khối có kích thước nhỏ nhất mà biến đổi thứ cấp được áp dụng, bộ giải mã có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại biến đổi được dựa trên cú pháp thông tin được truyền từ bộ mã hóa.

Theo một phương án, cú pháp chỉ báo hạt nhân biến đổi thứ cấp có thể được truyền từ bộ mã hóa tới bộ giải mã trong các đơn vị của chuỗi, tranh, lát, CTU, hoặc khối mã hóa ngoài các đơn vị của khối mã hóa.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện sáng chế, khi khối cấu trúc trong đó thành phần luma và thành phần sắc độ khác nhau được cung cấp, bộ mã hóa có thể báo hiệu thông tin kích thước của hạt nhân biến đổi tới bộ giải mã giống như các ví dụ ở các bảng 1 tới 4 dưới đây.

Trong các ví dụ về các bảng 1 tới 4 dưới đây, được giả định rằng các khối cấu trúc của thành phần luma (hoặc kênh luma- luma channel) và thành phần sắc độ (hoặc kênh chroma- chroma channel) được xác định khác biệt với nhau trong trường hợp lát I và các khối cấu trúc của thành phần luma và thành phần sắc độ được xác định giống nhau trong trường hợp lát B. Trong trường hợp lát B, do các khối cấu trúc của thành phần luma và thành phần sắc độ được xác định giống nhau, the bộ mã hóa có thể truyền tới bộ giải mã cờ chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi chỉ cho thành phần luma. Hơn nữa, được giả định rằng kích thước của khối hiện tại lớn hơn kích thước của khối 8 x 8. Khi kích thước của khối hiện tại không lớn hơn kích thước của khối 4 x 4 hoặc khi khối hiện tại là khối kích thước nhỏ nhất, hạt nhân biến đổi có kích thước 4 x 4 có thể được áp dụng cho khối hiện tại.

[Bảng 1]

	Lát I		Lát B	
	Luma	Chroma	Lumina nce	Chroma
Flag	O	X	O	
hạt nhân 4×4	O	X	O	X
hạt nhân 8×8	O	O	O	O

Liên quan đến Bảng 1, trong lát I, bộ mã hóa có thể không báo hiệu cho bộ giải mã cờ chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi cho thành phần sắc độ. Trong trường hợp này, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng hạt nhân biến đổi kích thước 8×8 thành thành phần sắc độ khối có kích thước 8×8 hoặc nhiều bất chấp cờ thông tin của thành phần luma. Ngay cho thành phần sắc độ của lát B, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng hạt nhân biến đổi kích thước 8×8 thành thành phần sắc độ khối có kích thước 8×8 hoặc nhiều hơn bất chấp của cờ thông tin của thành phần luma.

[Bảng 2]

	Lát I		Lát B	
	Luma	Chroma	Luma	Chroma
Cờ	O	X	O	
hạt nhân 4×4	O	X	O	O
hạt nhân 8×8	O	O	O	O

Liên quan tới Bảng 2, trong lát I, bộ mã hóa có thể không báo hiệu cho bộ giải mã cờ chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi cho thành phần sắc độ. Trong trường hợp này, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng hạt nhân biến đổi kích thước 8×8 tới thành phần sắc độ khối có kích thước 8×8 hoặc nhiều hơn bất chấp của cờ thông tin của thành phần luma. Trong khi đó, trong trường hợp lát B, do các cấu trúc các khối có thể được xác định là giống nhau, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng hạt nhân biến đổi có kích thước 4×4 hoặc 8×8 tới thành phần sắc độ khối có kích thước 8×8 hoặc nhiều hơn theo cờ thông tin của thành phần luma.

[Bảng 3]

	Lát I		Lát B	
	Luma	Chroma	Luma	Chroma
Cờ	O	O	O	
hạt nhân 4×4	O	O	O	O
hạt nhân 8×8	O	O	O	O

Liên quan tới Bảng 3, trong lát I, bộ mã hóa có thể báo hiệu cho bộ giải mã cờ chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi cho thành phần sắc độ. Trong trường hợp này, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi và áp dụng biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng thông tin được báo hiệu cho mỗi thành phần. Trong khi đó, trong trường hợp lát B, do các cấu trúc các khối có thể được xác định là giống nhau, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng hạt nhân biến đổi có kích thước 4 x 4 hoặc 8 x 8 tới thành phần sắc độ khối có kích thước 8 x 8 hoặc nhiều hơn theo cờ thông tin của thành phần luma.

[Bảng 4]

	Lát I		Lát B	
	Luma	Chroma	Luma	Chroma
Cờ	O	X	O	
hạt nhân 4×4	O	O	O	O
hạt nhân 8×8	O	O	O	O

Liên quan tới Bảng 4, trong lát I, bộ mã hóa có thể không báo hiệu cho bộ giải mã cờ chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi cho thành phần sắc độ. Trong trường hợp này, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng kích thước 4 x 4 hoặc hạt nhân biến đổi kích thước 8 x 8 tới thành phần sắc độ khối có kích thước 8 x 8 hoặc nhiều hơn theo cờ thông tin của thành phần luma. Ngoài ra, trong trường hợp lát B, do các cấu trúc các khối có thể được xác định là giống nhau, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng hạt nhân biến đổi có kích thước 4 x 4 hoặc 8 x 8 tới thành phần sắc độ khối có kích thước 8 x 8 hoặc nhiều hơn theo cờ thông tin của thành phần luma.

Phương án 3

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp hoặc lựa chọn một cách thích ứng kích thước của hạt nhân biến đổi bằng cách sử dụng các đặc điểm của tín hiệu dư của khối báo hiệu được áp dụng khi biến đổi thứ cấp. Theo phương án 2 được mô tả ở dưới đây, bộ giải mã có thể nhận từ bộ

mã hóa cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi, theo phương án, bộ giải mã có thể lấy được kích thước của hạt nhân biến đổi bằng cách sử dụng các đặc điểm trong khối mà không nhận an cú pháp bổ sung.

Phương án 3-1

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp xem xét các đặc điểm của tín hiệu dư trong khối. Ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp sử dụng một mức độ phân phối của tín hiệu dư, số lượng của tín hiệu dư, hoặc kích thước của tín hiệu dư.

Có thể lưu các bit được sử dụng cho cờ để chỉ báo biến đổi thứ cấp và để tăng cường hiệu suất nén bằng cách xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp được dựa trên tín hiệu dư.

Sau đây, sáng chế hiện tại sẽ được mô tả trên giả định rằng biến đổi thứ cấp không tách rời (NSST) được sử dụng khi biến đổi thứ cấp, nhưng sáng chế hiện tại không bị giới hạn ở đây. Biến đổi được biết đến khác có thể được áp dụng như biến đổi thứ cấp.

Fig.11 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng tín hiệu dư theo phương án của sáng chế.

Liên quan đến Fig.11, được giả định rằng kích thước của khối hiện tại là 16×16 và NSST được áp dụng cho khối 8×8 1101 tại đầu phía trên bên trái.

Như được minh họa trong Fig.11, nếu tín hiệu dư không được phân phối ở phía trên bên trái khối 8×8 1101, không có sự khác biệt giữa các trường hợp áp dụng NSST và trường hợp không áp dụng NSST và bit không cần thiết có thể được sử dụng để báo hiệu xem liệu để áp dụng NSST hoặc kích thước của hạt nhân.

Do đó, theo phương án thực hiện sáng chế, phương pháp xác định xem liệu đề áp dụng biến đổi thứ cấp được dựa trên sự phân phối của tín hiệu dư được đề xuất để giải quyết vấn đề này.

Bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định xem liệu đề áp dụng biến đổi thứ cấp theo xem liệu tín hiệu dư được phân phối trong khu vực 1101 phía trên bên trái 8x8 của khối hiện tại.

Theo một phương án, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể không thực hiện biến đổi thứ cấp khi không có tín hiệu dư trong khu vực 1101 phía trên bên trái 8x8 tới biến đổi thứ cấp được áp dụng. Nói cách khác, biến đổi thứ cấp có thể được áp dụng cho khu vực tương ứng khi có một hoặc nhiều hơn tín hiệu dư trong khu vực 1101 phía trên bên trái 8x8.

Ngoài ra, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi thứ cấp khi số lượng của tín hiệu dư mà tồn tại trong khu vực 1101 phía trên bên trái 8x8 lớn hơn ngưỡng cụ thể. Khi số lượng của tín hiệu dư bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng cụ thể, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể không áp dụng biến đổi thứ cấp.

Phương án 3-2

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định phạm vi áp dụng của biến đổi thứ cấp xem xét các đặc điểm của tín hiệu dư trong khối. Khi biến đổi thứ cấp được áp dụng cho toàn bộ khối, kích thước khối lớn hơn, độ phức tạp càng cao và hiệu suất nén có thể bị suy giảm.

Theo đó, để giải quyết vấn đề này, sáng chế hiện tại đề xuất phương pháp xác định xem liệu đề áp dụng biến đổi thứ cấp trong các đơn vị các khu vực phụ trong khối. Theo phương án của sáng chế, độ phức tạp có thể được giảm bằng cách áp dụng biến đổi thứ cấp tới khối trong đó một hoặc nhiều hơn tín hiệu dư hoặc một lượng cụ thể hoặc nhiều hơn của tín hiệu dư tồn tại.

Fig.12 và Fig.13 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng tín hiệu dư theo phương án của sáng chế.

Liên quan đến Fig.12, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng khối hiện tại (hoặc khối hiện tại dư) thành các khối con (hoặc các khu vực phụ) và xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp được dựa trên các tín hiệu dư trong các đơn vị của các khối con được phân vùng.

Bộ mã hóa có thể truyền cờ chỉ báo xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp tới bộ giải mã hoặc ngược lại. Khi cờ chỉ báo xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp được báo hiệu bởi bộ mã hóa, bộ giải mã có thể xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp bởi cờ nhận được. Ngoài ra, khi cờ nhận được chỉ báo việc áp dụng của biến đổi thứ cấp, bộ giải mã có thể phân vùng khối hiện tại thành nhiều khối con và xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp trong các đơn vị của khối con được dựa trên tín hiệu dư trong mỗi khối con.

Khi cờ chỉ báo xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp không được báo hiệu bởi bộ mã hóa, bộ giải mã có thể phân vùng khối hiện tại thành nhiều khối con và xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp trong các đơn vị của khối con được dựa trên tín hiệu dư trong mỗi khối con.

Khi không có tín hiệu dư trong khối con được phân vùng, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định rằng biến đổi thứ cấp không được áp dụng và khi có một hoặc nhiều hơn tín hiệu dư trong khối con được phân vùng, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định để áp dụng biến đổi thứ cấp.

Ví dụ, khi kích thước của khối hiện tại là 16×16 , bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng khối hiện tại thành các khối con kích thước 8×8 . Khi không có tín hiệu dư trong khối con phía trên bên trái 1201 như được minh họa trong Fig.12, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể không áp dụng biến đổi thứ cấp tới khối con phía trên bên trái 1201.

Trái lại, như được minh họa trong Fig.12, khi có tín hiệu dư trong khối con phía trên bên phải 1202, khối con phía dưới bên trái 1203, và khối con phía dưới bên phải 1204, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi thứ cấp tới các khối con tương ứng 1202, 1203, và 1204.

Liên quan đến Fig.13, khi có các tín hiệu dư của một số cụ thể (hoặc ngưỡng) hoặc nhiều hơn trong khối con được phân vùng, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định rằng biến đổi thứ cấp không được áp dụng và khi có các tín hiệu dư là số cụ thể hoặc nhiều hơn trong khối con được phân vùng, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định để áp dụng biến đổi thứ cấp.

Ví dụ, khi kích thước của khối hiện tại là 16×16 , bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng khối hiện tại thành các khối con kích thước 8×8 . Khi số cụ thể hoặc nhiều hơn tín hiệu dư không tồn tại trong khối con phía trên bên trái, khối con phía trên bên phải và khối con phía dưới bên trái như được minh họa trong Fig.13, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể không áp dụng biến đổi thứ cấp tới khối con phía trên bên trái, khối con phía trên bên phải và khối con phía dưới bên trái. Ở đây, số cụ thể thể hiện ngưỡng để xác định xem liệu để áp dụng biến đổi thứ cấp có thể có giá trị định trước. Theo phương án, được giả định rằng số cụ thể là 2.

Trái lại, khi số cụ thể hoặc nhiều hơn tín hiệu dư tồn tại trong khối con phía dưới bên phải 1301 được minh họa trong Fig.13, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi thứ cấp tới khối con phía dưới bên phải 1301.

Phương án 3-3

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp xem xét các đặc điểm của tín hiệu dư trong khối. Khi biến đổi thứ cấp được thực hiện sử dụng hạt nhân biến đổi thứ cấp của kích thước định

trước không phân biệt phạm vi phân phối của tín hiệu dư, biến đổi thứ cấp có thể được áp dụng cho khu vực không cần thiết khi tín hiệu dư chỉ được phân phối trong khu vực tương đối nhỏ, và kết quả là, hiệu quả nén có thể được giảm.

Bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định một cách thích ứng kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp được dựa trên mức độ phân phối của tín hiệu dư.

Fig.14 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp bằng cách sử dụng tín hiệu dư theo phương án của sáng chế.

Liên quan đến Fig.14, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể kiểm tra sự phân phối khu vực của tín hiệu dư trong khối hiện tại. Ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể kiểm tra xem liệu tín hiệu dư tồn tại cho mỗi kích thước của hạt nhân biến đổi thứ cấp có thể áp dụng được. Bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định kích thước nhỏ nhất của hạt nhân biến đổi, mà bao gồm khu vực tồn tại của tín hiệu dư giữa các hạt nhân có thể biến đổi, như hạt nhân biến đổi được áp dụng cho biến đổi thứ cấp của khối hiện tại.

Ví dụ, khi các hạt nhân biến đổi có kích thước 4x4 và kích thước 8 x 8 tồn tại dưới dạng hạt nhân có thể biến đổi thứ cấp và tín hiệu dư chỉ tồn tại trong khu vực kích thước 4x4 như được minh họa trong Fig.14, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi được áp dụng cho biến đổi thứ cấp của khối hiện tại dưới dạng kích thước 4 x 4.

Liên quan đến các phương án được mô tả ở dưới đây, các phương án tương ứng có thể được áp dụng độc lập và các phương án khác nhau có thể được sử dụng kết hợp với nhau.

Fig.15 là sơ đồ minh họa phương pháp giải mã tín hiệu video theo phương án của sáng chế.

Sau đây, bộ giải mã sẽ được mô tả để thuận tiện cho việc mô tả trong việc mô tả phương án, nhưng phương pháp giải mã của tín hiệu video theo sáng chế hiện tại có thể được thực hiện trong bộ mã hóa và bộ giải mã theo cách tương tự.

Bộ giải mã tạo khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải mã entropy cho tín hiệu video (S1501). Cụ thể, bộ giải mã có thể trích xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách giải mã entropy luồng bit nhận được từ bộ mã hóa để trích xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Ngoài ra, bộ giải mã có thể tạo khối biến đổi lượng tử hóa của mảng 2D bằng cách sắp xếp các hệ số biến đổi được lượng tử hóa theo thứ tự quét định trước.

Bộ giải mã tạo khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa cho khối biến đổi lượng tử hóa (S1502).

Bộ giải mã xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp được dựa trên thông tin liên quan tới hệ số khác 0 trong khối biến đổi giải lượng tử hóa (S1503).

Như được mô tả ở dưới đây trong Fig.11, bước S1503 có thể bao gồm kiểm tra xem liệu có một hay nhiều các hệ số khác 0 vùng cụ thể phía trên bên trái của khối hiện tại (ví dụ, khối biến đổi giải lượng tử hóa). Khi một hay nhiều các hệ số khác 0 tồn tại trong vùng cụ thể, biến đổi ngược thứ cấp có thể được áp dụng cho khối hiện tại.

Hơn nữa, bước S1503 có thể bao gồm kiểm tra số lượng các hệ số khác không trong khu vực cụ thể trên cùng bên trái của khối hiện tại. Khi số lượng các hệ số khác không trong vùng cụ thể vượt quá ngưỡng cụ thể, bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi ngược thứ cấp tới khối hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả trong Fig.12 và Fig.13, bộ giải mã có thể phân vùng khối hiện tại thành các khối con có kích thước cụ thể và xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các đơn vị của các khối con được phân vùng. Trong trường hợp này,

bộ giải mã có thể kiểm tra xem liệu có một hay nhiều các hệ số khác 0 trong khối con hiện tại. Kết quả của kiểm tra, khi một hay nhiều các hệ số khác 0 tồn tại trong khối con hiện tại, bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi ngược thứ cấp cho khối con hiện tại.

Ngoài ra, bộ giải mã có thể kiểm tra số lượng các hệ số khác không trong khối con hiện tại. Khi số lượng các hệ số khác không trong vùng cụ thể vượt quá ngưỡng cụ thể, bộ giải mã có thể áp dụng biến đổi ngược thứ cấp cho khối con hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả trong Fig.14, bộ giải mã có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại được dựa trên thông tin liên quan tới hệ số khác 0 trong khối hiện tại. Cụ thể, kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp có thể được xác định là kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp nhỏ nhất trong số các hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp bao gồm các hệ số khác 0 mà tồn tại trong khu vực có kích thước cụ thể ở phía trên bên trái kích thước cụ thể của khối hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả trong các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.10, khi kích thước của khối hiện tại lớn hơn khối có kích thước nhỏ nhất định trước, bộ giải mã có thể trích xuất cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp từ tín hiệu video. Ngoài ra, bộ giải mã có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại được dựa trên cú pháp. Cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp có thể được truyền trong các đơn vị của chuỗi tranh, lát, khối mã hóa, hoặc khối biến đổi.

Bộ giải mã thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa. Ví dụ, biến đổi ngược thứ cấp có thể được thực hiện sử dụng bất kỳ một trong số biến đổi cosine rời rạc (DCT), biến đổi sine rời rạc (DST), biến đổi Karhunen Loeve, biến đổi dựa trên Graph, biến đổi thứ cấp không thể tách rời (NSST).

Ngoài ra, bộ giải mã có thể tạo khối dư bằng cách thực hiện biến đổi ngược sơ cấp cho khối biến đổi mà phải chịu biến đổi ngược thứ cấp.

Fig.16 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã của tín hiệu video theo phương án của sáng chế.

Theo Fig.16, đơn vị giải mã entropy 1601, đơn vị giải lượng tử hóa 1602, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603, và đơn vị biến đổi ngược thứ cấp 1604 được hiển thị dưới dạng các khối riêng biệt, một cách tương ứng, nhưng có thể được thực hiện như các thành phần được bao gồm trong bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã.

Liên quan đến Fig.16, thiết bị giải mã thực hiện các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được đề xuất trong các hình vẽ từ Fig.5 tới Fig.15 ở trên. Cụ thể, thiết bị giải mã có thể được tạo cấu hình để bao gồm đơn vị giải mã entropy 1601, đơn vị giải lượng tử hóa 1602, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603, và đơn vị biến đổi ngược thứ cấp 1604. Đơn vị giải mã entropy 1601 và đơn vị giải lượng tử hóa 1602 có thể được bao gồm trong đơn vị giải mã entropy 210 (trong Fig.2) và đơn vị giải lượng tử hóa 220 (trong Fig.2) được mô tả trong Fig.2 ở trên, một cách tương ứng. Ngoài ra, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 và/hoặc đơn vị biến đổi ngược thứ cấp 1604 có thể được bao gồm trong đơn vị biến đổi ngược 230 (trong Fig.2) được mô tả trong Fig.2.

Đơn vị giải mã entropy 1601 tạo khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải mã entropy cho tín hiệu video. Cụ thể, đơn vị giải mã entropy 1601 có thể trích xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách giải mã entropy luồng bit nhận được từ bộ mã hóa. Ngoài ra, đơn vị giải mã entropy 1601 có thể tạo các khối biến đổi lượng tử hóa của mảng 2D bằng cách sắp xếp các hệ số biến đổi được lượng tử hóa theo thứ tự quét định trước.

Đơn vị giải lượng tử hóa 1602 tạo khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện việc giải lượng tử hóa cho khối biến đổi lượng tử hóa.

Đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp được dựa trên thông tin liên quan tới hệ số khác 0 trong khối biến đổi giải lượng tử hóa.

Như được mô tả ở dưới đây trong Fig.11, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể kiểm tra xem liệu có một hay nhiều các hệ số khác 0 trong khu vực cụ thể trên cùng bên trái của khối hiện tại (ví dụ, khối biến đổi giải lượng tử hóa). Khi một hay nhiều các hệ số khác 0 tồn tại trong vùng cụ thể, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể xác định rằng biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại.

Hơn nữa, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể kiểm tra số lượng các hệ số khác không trong khu vực cụ thể trên cùng bên trái của khối hiện tại. Khi số lượng các hệ số khác không trong vùng cụ thể vượt quá ngưỡng cụ thể, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể xác định biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả ở dưới đây trong Fig.12 và Fig.13, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể phân vùng khối hiện tại thành các khối con có kích thước cụ thể và xác định xem liệu để áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các đơn vị của các khối con được phân vùng. Trong trường hợp này, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể kiểm tra xem liệu có một hay nhiều các hệ số khác 0 trong khối con hiện tại. Như kết quả kiểm tra, khi một hay nhiều các hệ số khác 0 tồn tại trong khối con hiện tại, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể xác định rằng biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối con hiện tại.

Ngoài ra, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể kiểm tra số lượng các hệ số khác không trong khối con hiện tại. Khi số lượng các hệ số khác không trong khối con hiện tại vượt quá ngưỡng cụ thể, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể xác định rằng biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối con hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả ở dưới đây trong Fig.14, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại được dựa trên thông tin liên quan tới hệ số khác 0 trong khối hiện tại. Cụ thể, kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp có thể được xác định là kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp nhỏ nhất trong số các hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp bao gồm các hệ số khác 0 mà tồn tại trong khu vực có kích thước cụ thể ở phía trên bên trái kích thước cụ thể của khối hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả trong các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.10, khi kích thước của khối hiện tại lớn hơn khối có kích thước nhỏ nhất định trước, bộ giải mã có thể trích xuất cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp từ tín hiệu video. Ngoài ra, đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp 1603 có thể xác định kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối hiện tại được dựa trên cú pháp. Cú pháp chỉ báo kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp có thể được truyền trong các đơn vị của chuỗi, tranh, lát, khối mã hóa, hoặc khối biến đổi.

Đơn vị biến đổi ngược thứ cấp 1604 thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa (S1504). Ví dụ, biến đổi ngược thứ cấp có thể được thực hiện sử dụng bất kỳ một trong số biến đổi cosine rời rạc (DCT), biến đổi sine rời rạc (DST), biến đổi Karhunen Loeve, biến đổi Graph, biến đổi thứ cấp không tách rời (NSST).

Ngoài ra, bộ giải mã có thể tạo khối dư bằng cách thực hiện biến đổi ngược sơ cấp cho khối biến đổi mà được xác định để biến đổi ngược thứ cấp.

Theo các phương án được mô tả ở dưới đây, các thành phần và các đặc điểm của sáng chế được kết hợp trong dạng định trước. Mỗi thành phần hoặc đặc điểm nên được coi là một lựa chọn trừ khi có quy định rõ ràng khác. Mỗi thành phần hoặc đặc điểm có thể được thực hiện không được liên kết với các thành phần hoặc các đặc điểm khác. Hơn nữa, phương án của sáng chế có thể được tạo cấu hình bằng cách liên kết một số thành phần và/hoặc các đặc điểm. Thứ tự các hoạt động được mô tả theo các phương án của sáng chế có thể được thay đổi. Một số thành phần hoặc đặc điểm của phương án bất kỳ có thể được bao gồm trong phương án khác hoặc được thay thế bằng thành phần và đặc điểm tương ứng với phương án khác. Rõ ràng là các yêu cầu bảo hộ không được trích dẫn rõ ràng trong các yêu cầu bảo hộ được kết hợp để tạo thành phương án hoặc được bao gồm trong yêu cầu bảo hộ mới bởi sự sửa đổi sau khi áp dụng.

Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc kết hợp của chúng. Trong trường hợp thực hiện bởi phần cứng, theo việc thực hiện phần cứng, phương án mẫu được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều hơn các mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (ASIC-application specific integrated circuits), bộ xử lý tín hiệu số (DSP- digital signal processors), thiết bị xử lý tín hiệu số (DSPD- digital signal processing devices), thiết bị logic lập trình (PLD-programmable logic devices), mảng cổng lập trình trường (FPGA- field programmable gate arrays), bộ xử lý, bộ điều khiển, vi điều khiển, vi xử lý, và tương tự.

Trong trường hợp thực hiện bởi phần sụn hoặc phần mềm, phương án của sáng chế có thể được thực hiện ở dạng mô đun, thủ tục, chức năng, và và tương tự để thực hiện các chức năng hoặc các hoạt động được mô tả ở dưới đây. Mã phần mềm có thể được lưu trong

bộ nhớ và được bộ xử lý thực thi. Bộ nhớ có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể truyền và nhận dữ liệu đến / từ bộ xử lý bằng nhiều phương tiện khác nhau.

Rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực rằng sáng chế hiện tại có thể được thể hiện dưới các hình thức cụ thể khác mà không rời khỏi các đặc điểm của sáng chế. Theo đó, mô tả chi tiết nói trên không nên được hiểu là hạn chế trong tất cả các điều khoản và nên được xem xét là một phương án mẫu. Phạm vi của sáng chế phải được xác định bằng cách hiểu hợp lý các điểm yêu cầu bảo hộ được nối thêm và tất cả các sửa đổi trong phạm vi tương đương của sáng chế được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Ở đây, các phương án được ưu tiên của sáng chế được tiết lộ cho mục đích minh họa và sau đây, sửa đổi, thay đổi, thay thế hoặc bổ sung sẽ được thực hiện trong tinh thần kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế được trình bày trong yêu cầu bảo hộ sửa đổi của những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã tín hiệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải mã entropy cho tín hiệu video;

tạo khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải lượng tử hóa cho khối biến đổi lượng tử hóa;

xác định liệu có áp dụng biến đổi ngược thứ cấp hay không dựa trên việc so sánh giữa số của hệ số khác không trong khối biến đổi giải lượng tử hóa và số định trước;

xác định kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa khi xác định được là áp dụng biến đổi ngược thứ cấp; và

thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp,

kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được xác định là kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp nhỏ nhất trong số hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp bao gồm khu vực mà tại đó hệ số khác không tồn tại trong vùng trên cùng bên trái của khối biến đổi giải lượng tử hóa.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định liệu có áp dụng biến đổi ngược thứ cấp hay không bao gồm kiểm tra liệu một hoặc nhiều hệ số khác không tồn tại trong vùng trên cùng bên trái của khối biến đổi giải lượng tử hóa, và

trong đó nếu một hoặc nhiều hệ số khác không tồn tại trong vùng cụ thể, thì biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định liệu có áp dụng biến đổi ngược thứ cấp hay không bao gồm kiểm tra số của hệ số khác không trong vùng trên cùng bên trái của khối biến đổi giải lượng tử hóa, và

trong đó nếu số của hệ số khác không trong vùng cụ thể vượt quá ngưỡng cụ thể, thì biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định liệu có áp dụng biến đổi ngược thứ cấp hay không bao gồm:

phân vùng khối biến đổi giải lượng tử hóa thành các khối con có kích thước cụ thể, và

xác định liệu có áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các đơn vị của khối con hay không.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định liệu có áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các đơn vị của khối con hay không bao gồm kiểm tra liệu một hoặc nhiều hệ số khác không có tồn tại trong khối con hiện tại hay không, và

trong đó nếu một hoặc nhiều hệ số khác không tồn tại trong khối con hiện tại, thì biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối con hiện tại.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định liệu có áp dụng biến đổi ngược thứ cấp trong các đơn vị của khối con hay không bao gồm kiểm tra số của các hệ số khác không trong khối con hiện tại, và

trong đó nếu số của hệ số khác không trong khối con hiện tại vượt quá ngưỡng cụ thể, thì biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối con hiện tại.

7. Thiết bị giải mã tín hiệu video, thiết bị này bao gồm:

đơn vị giải mã entropy tạo khối biến đổi lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải mã entropy cho tín hiệu video;

đơn vị giải lượng tử hóa tạo khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách thực hiện giải lượng tử hóa cho khối biến đổi lượng tử hóa;

đơn vị xác định biến đổi ngược thứ cấp xác định liệu có áp dụng biến đổi ngược thứ cấp dựa trên việc so sánh giữa số của hệ số khác không trong khối biến đổi giải lượng tử hóa và số định trước và xác định kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được áp dụng cho khối biến đổi giải lượng tử hóa khi xác định được là áp dụng biến đổi ngược thứ cấp; và

đơn vị biến đổi ngược thứ cấp thực hiện biến đổi ngược thứ cấp cho khối biến đổi giải lượng tử hóa bằng cách sử dụng hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp,

trong đó kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp được xác định là kích thước của hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp nhỏ nhất trong số hạt nhân biến đổi ngược thứ cấp bao gồm khu vực mà tại đó hệ số khác không tồn tại trong vùng trên cùng bên trái của khối biến đổi giải lượng tử hóa.

FIG.1

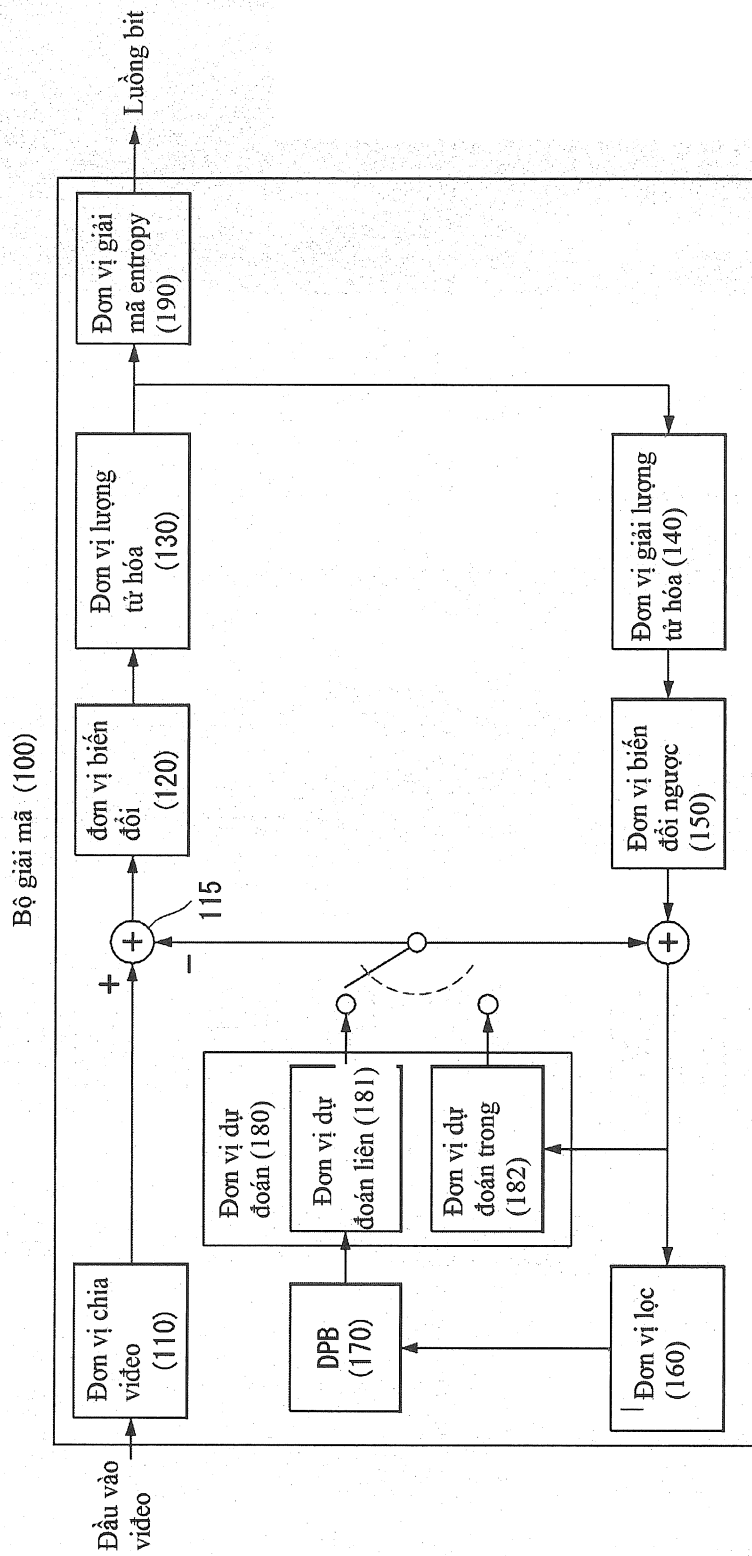


FIG.2

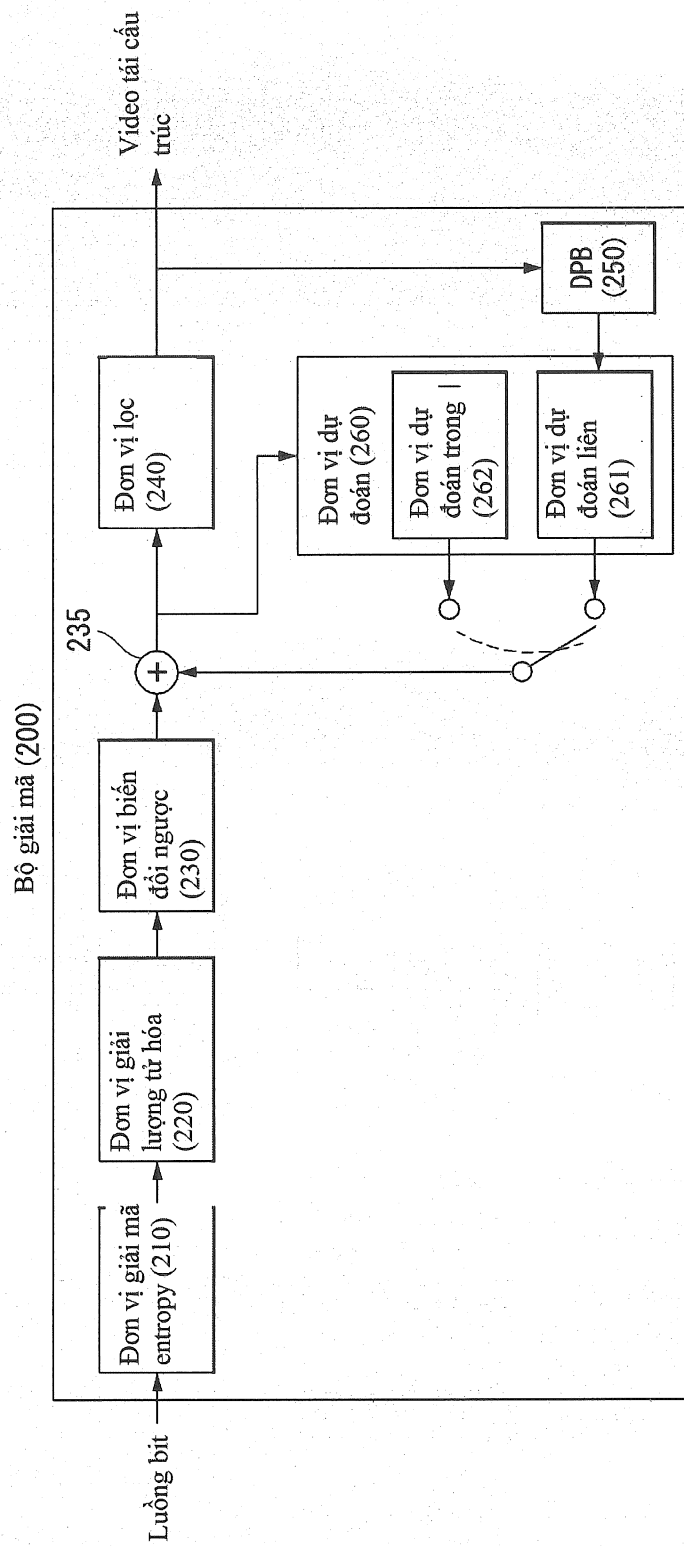


FIG.3

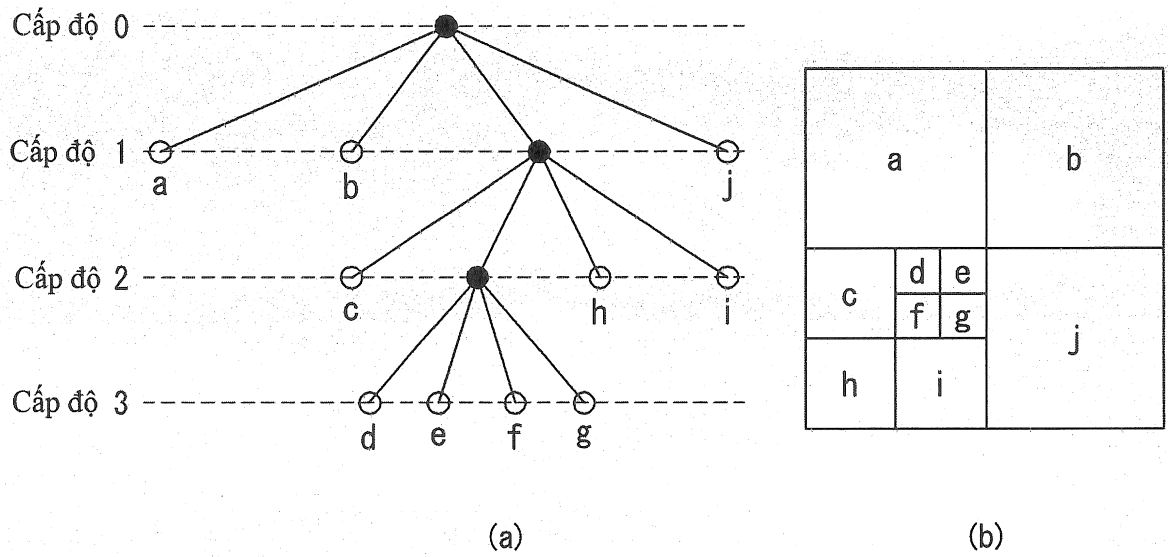
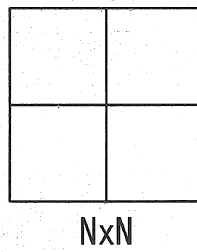
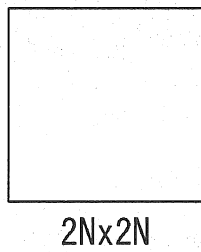


FIG.4

Trong:



Liên:

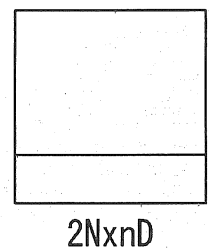
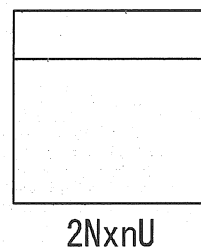
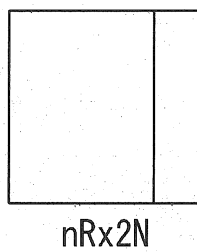
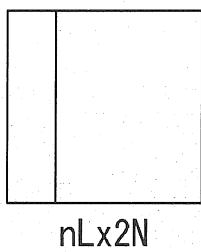
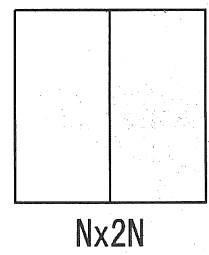
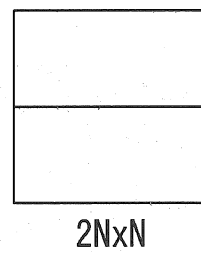
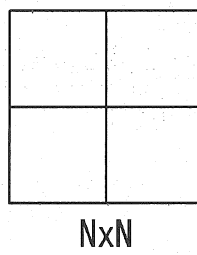
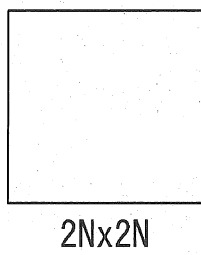


FIG.5

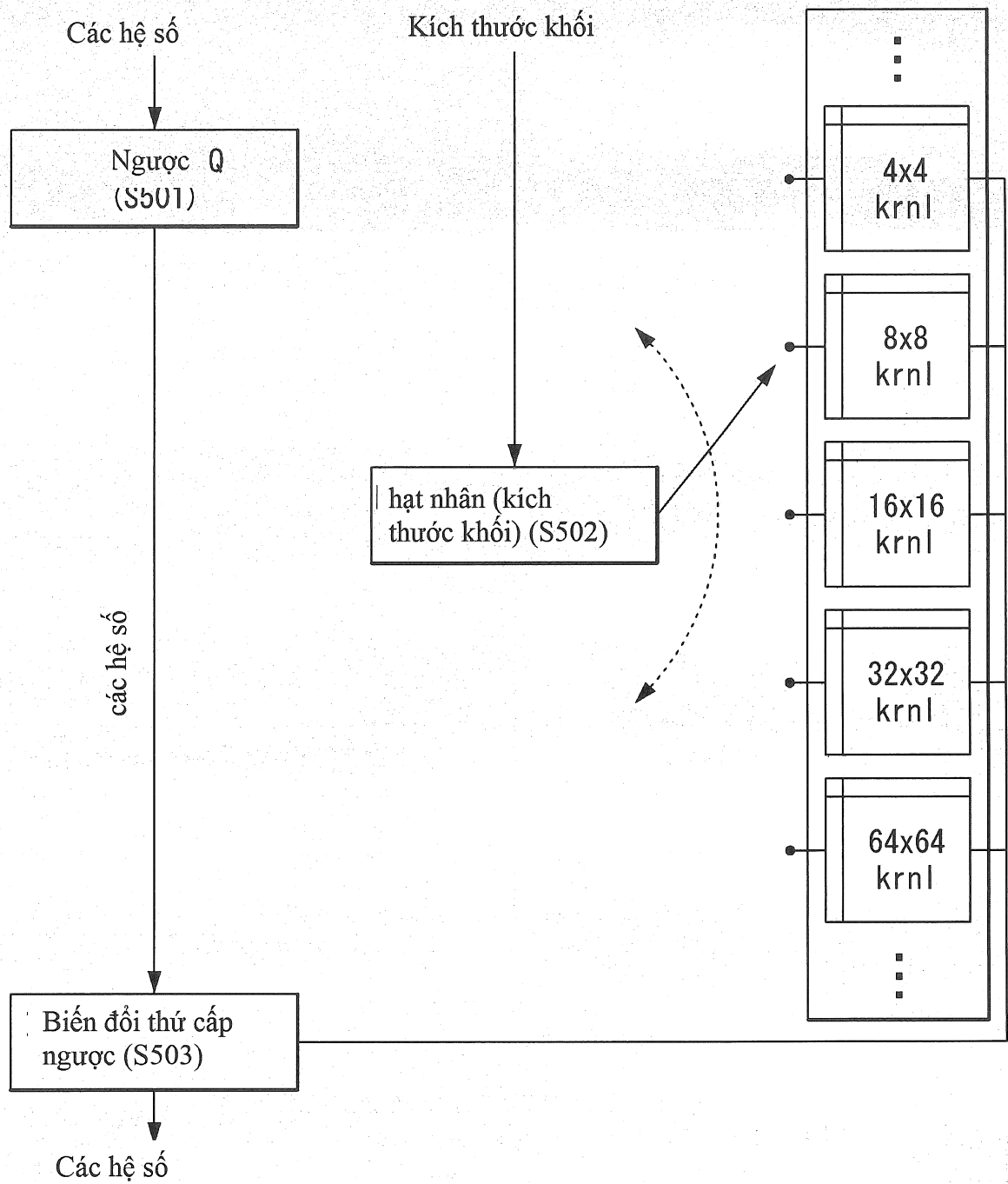


FIG.6

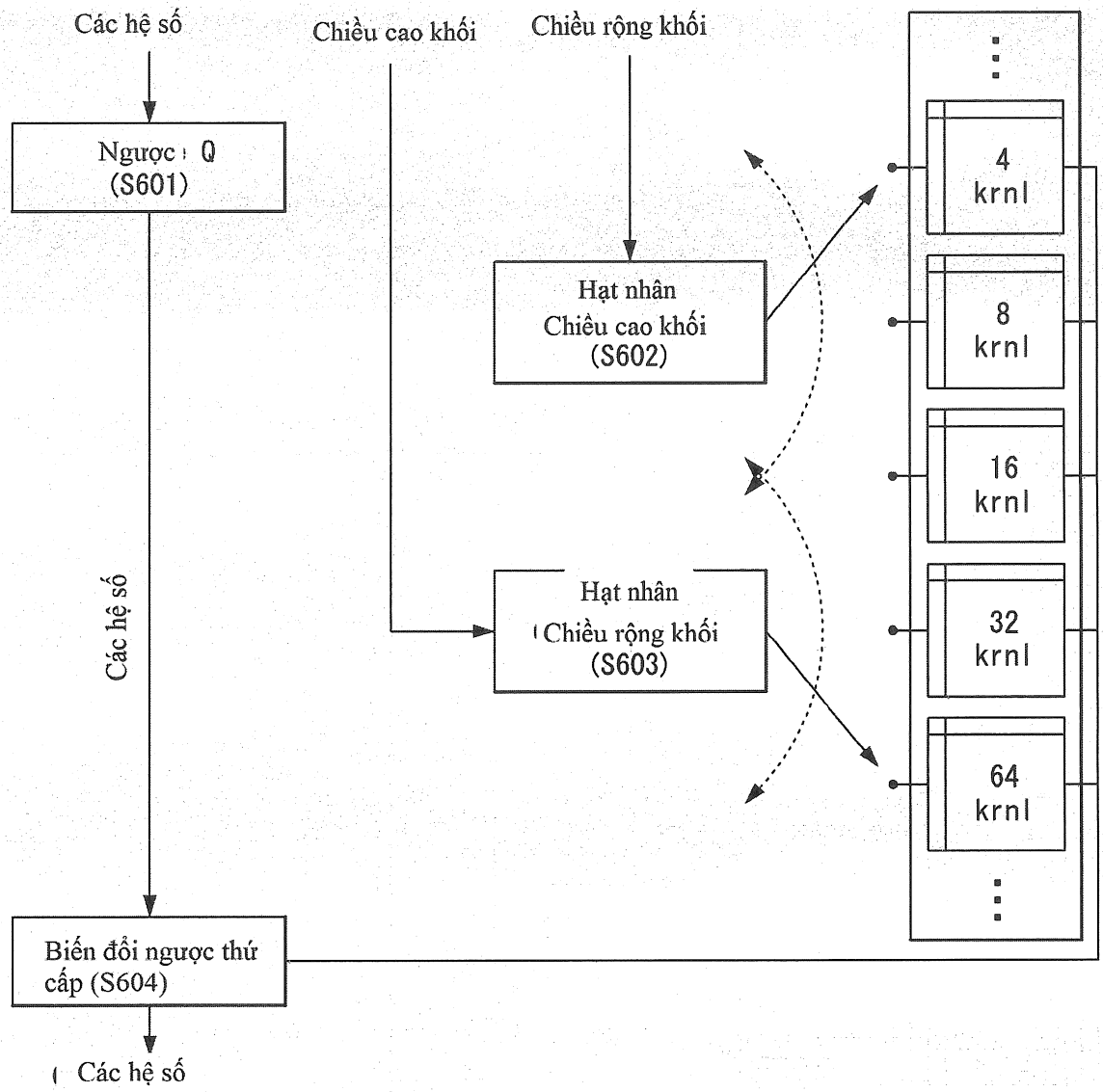


FIG.7

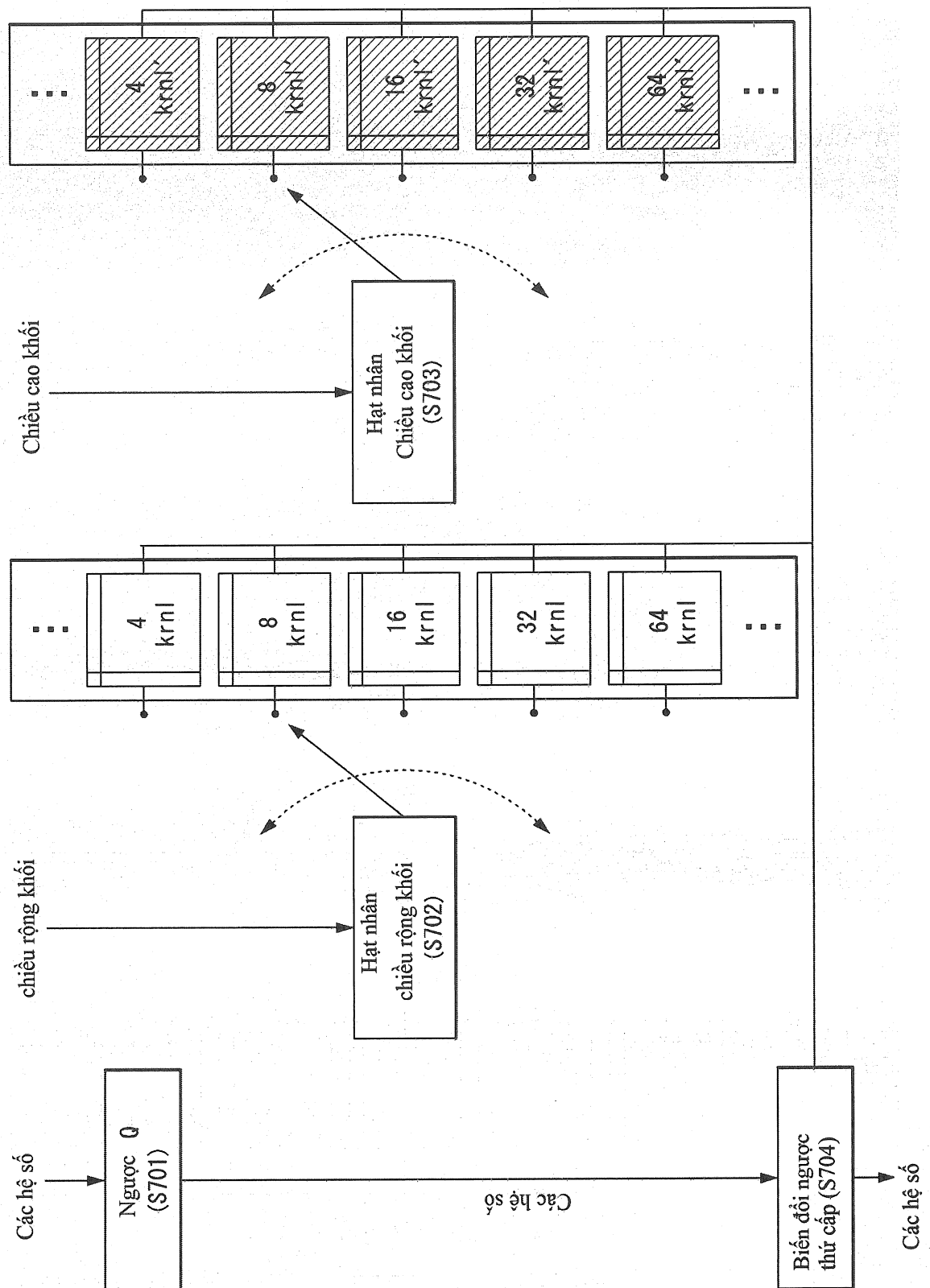


FIG.8

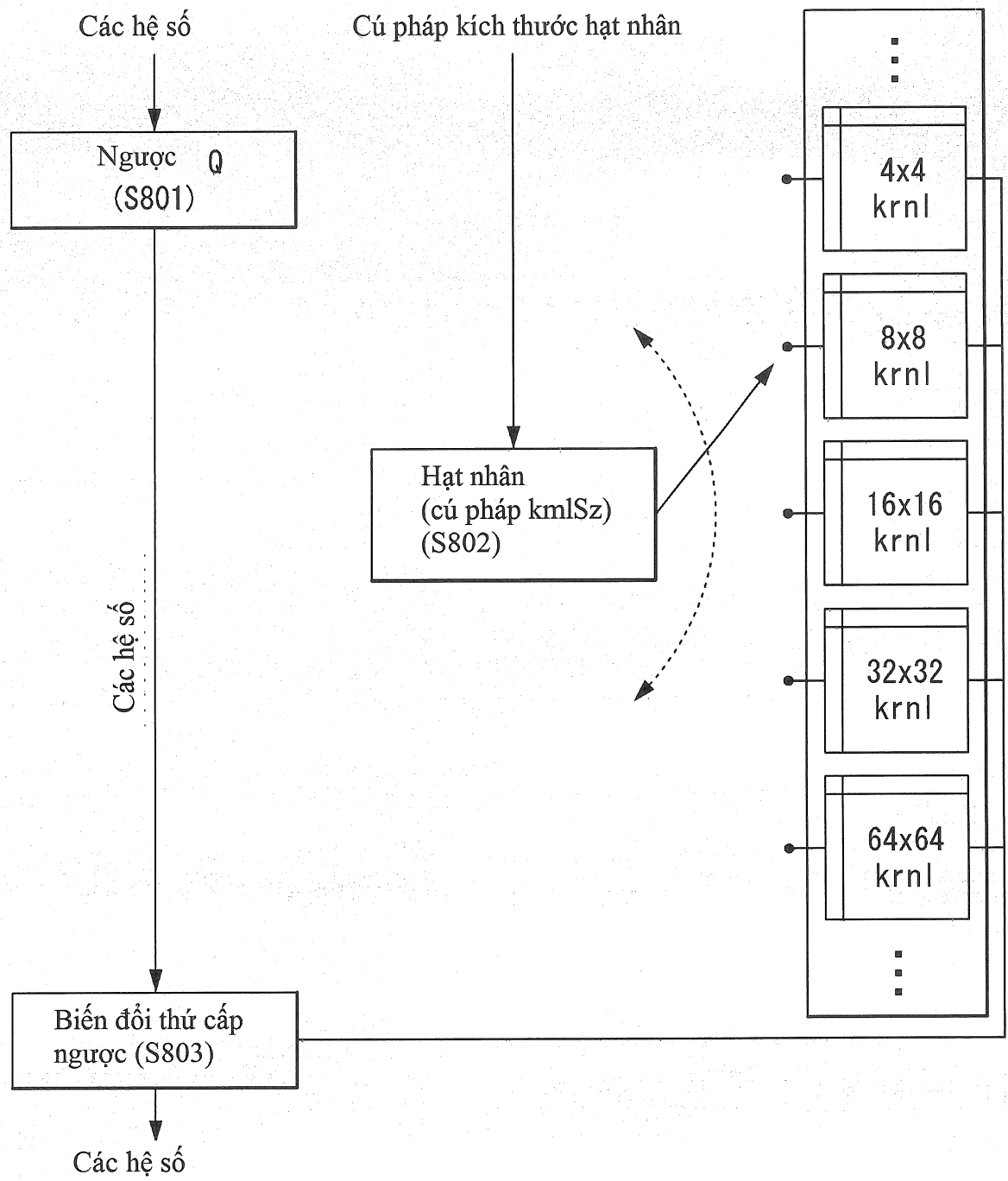


FIG.9

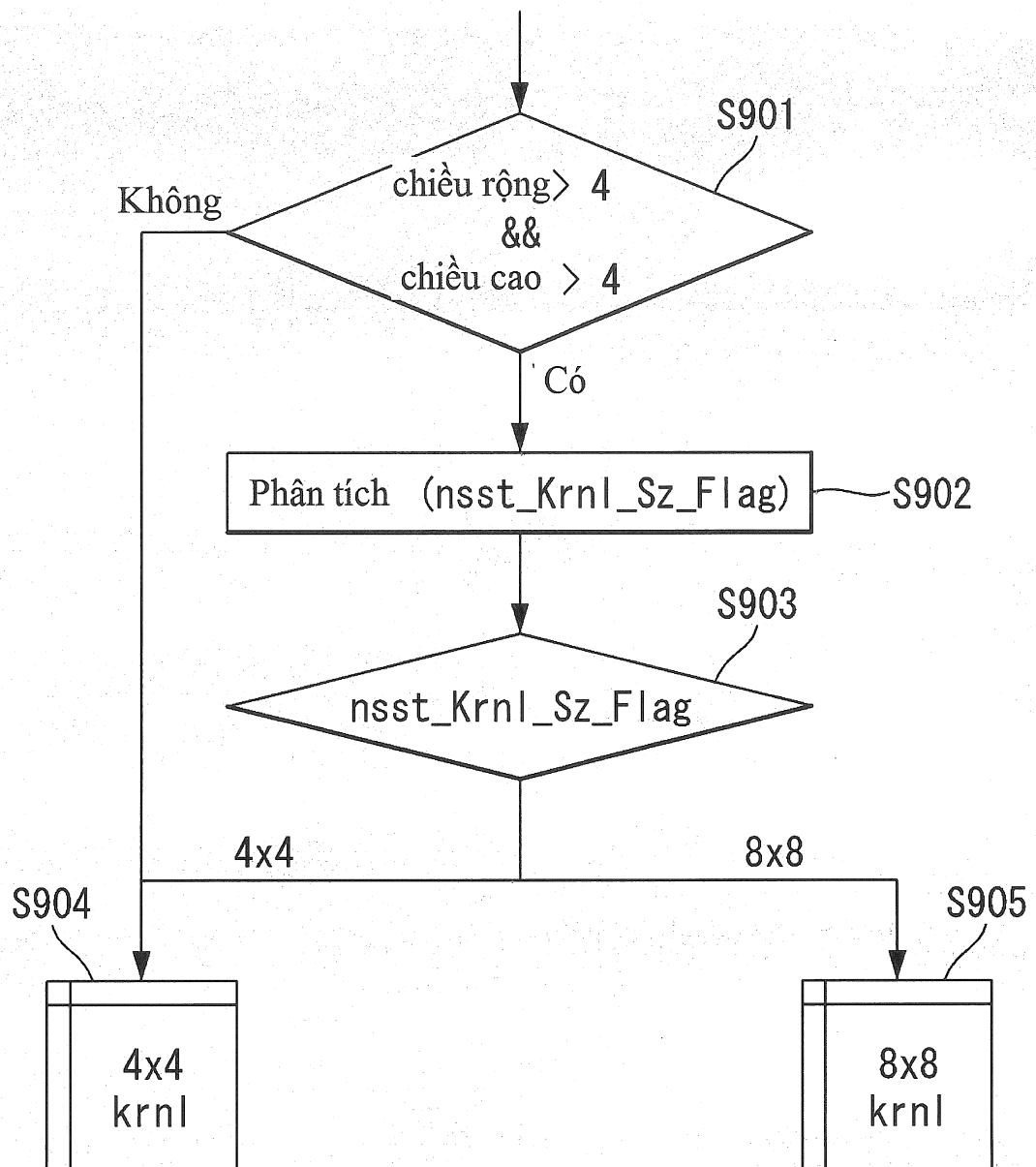


FIG.10

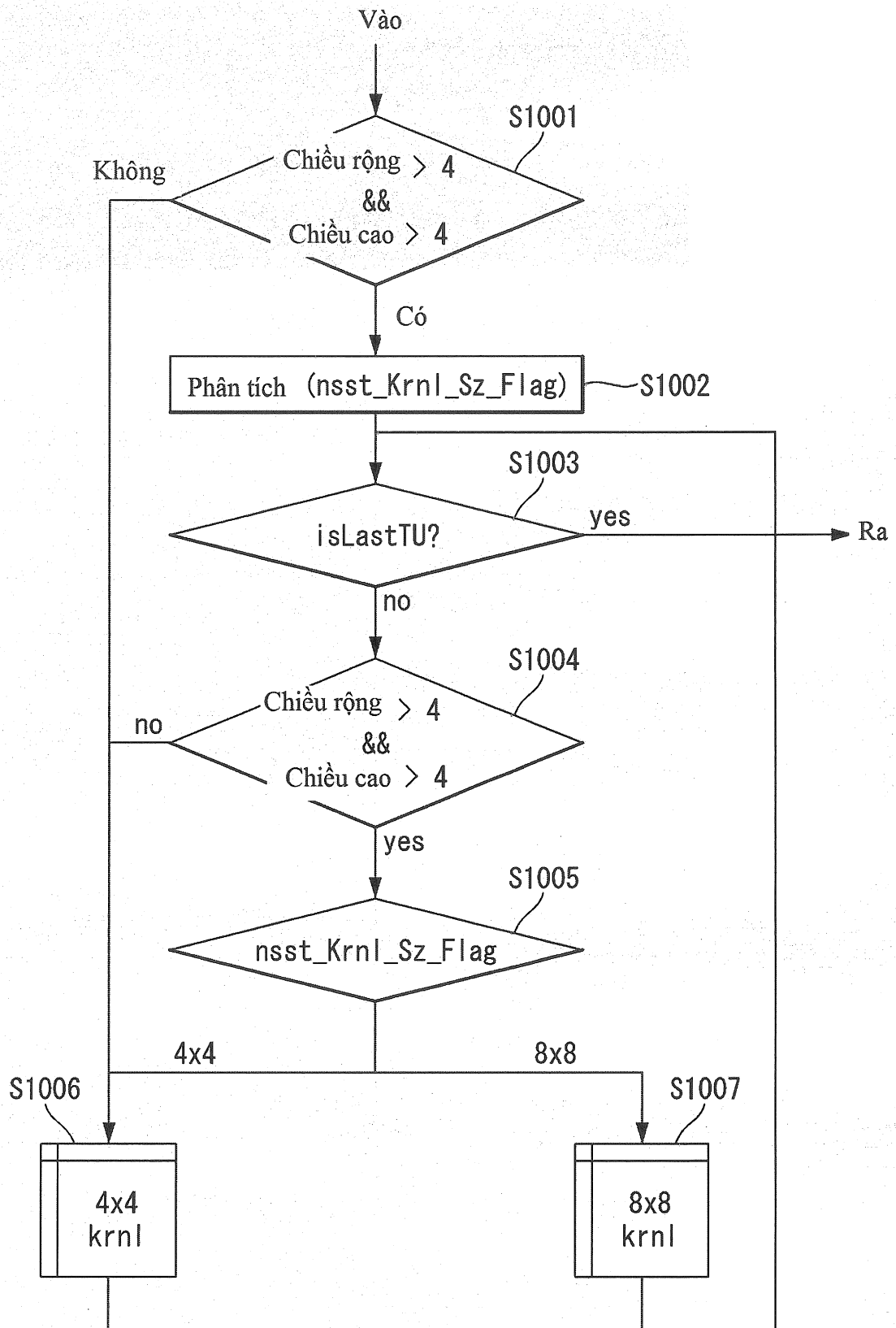


FIG.11

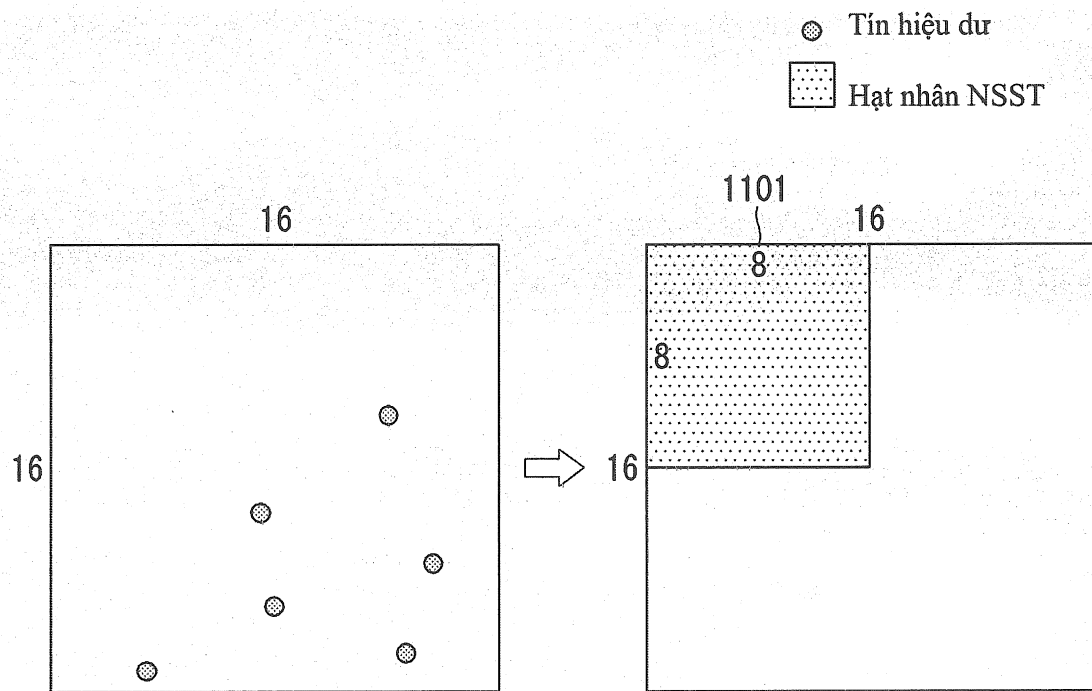


FIG.12

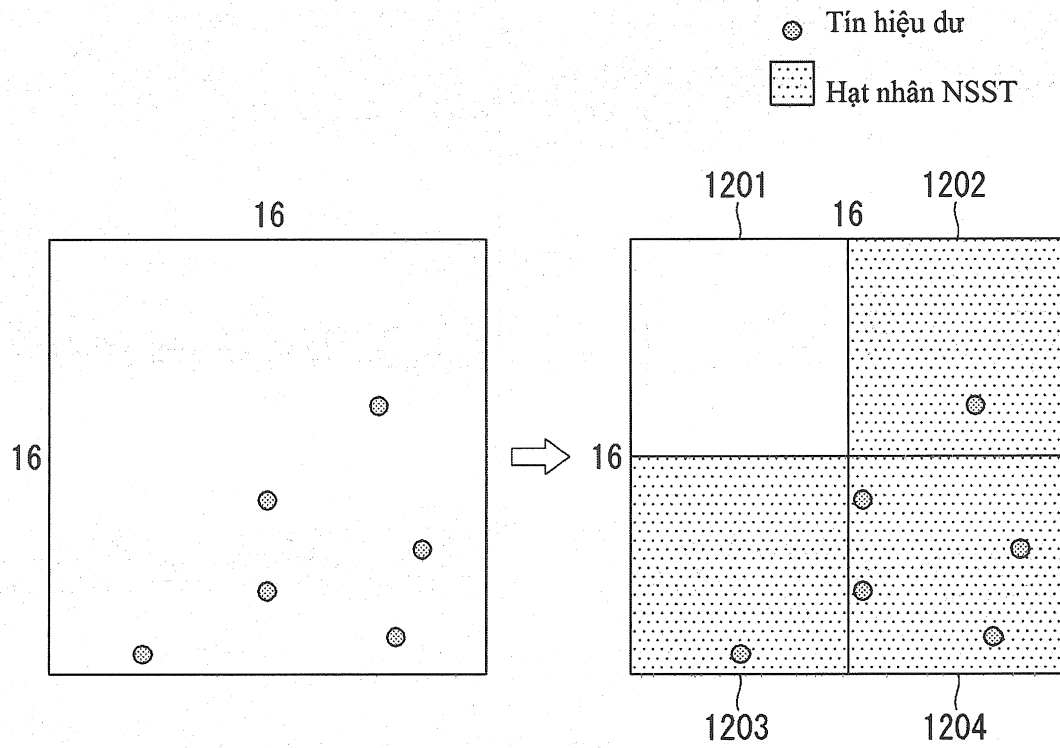


FIG.13

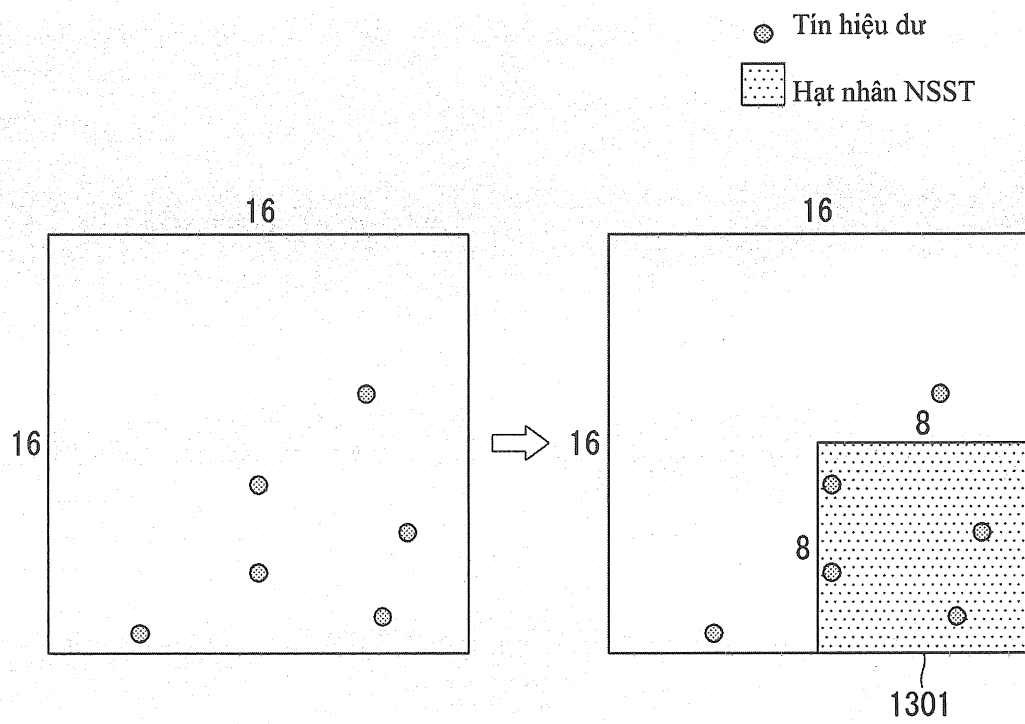


FIG.14

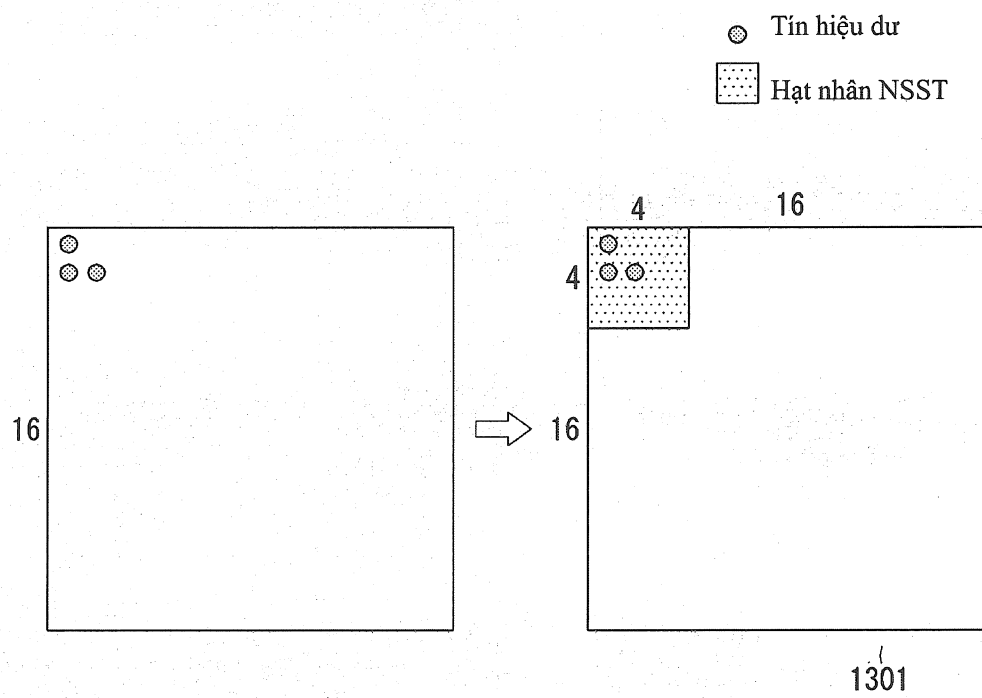


FIG.15

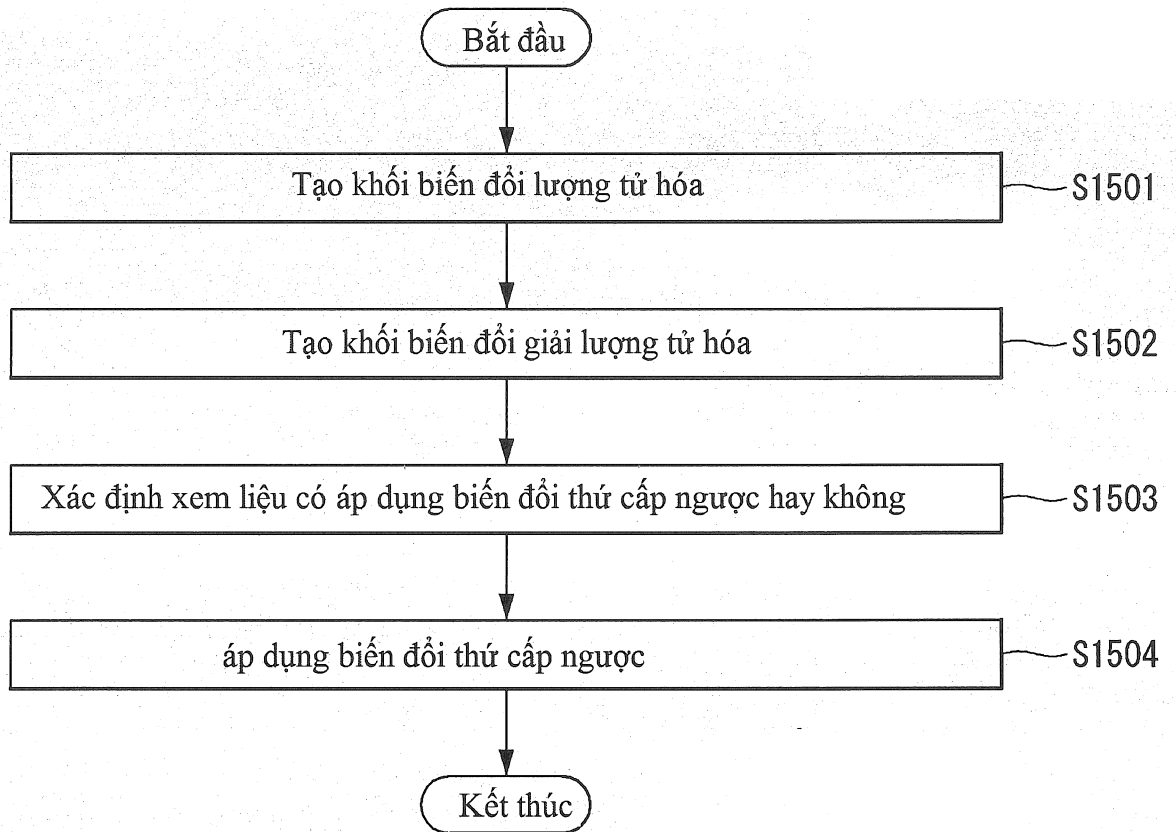


FIG.16

