



(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)



1-0039103

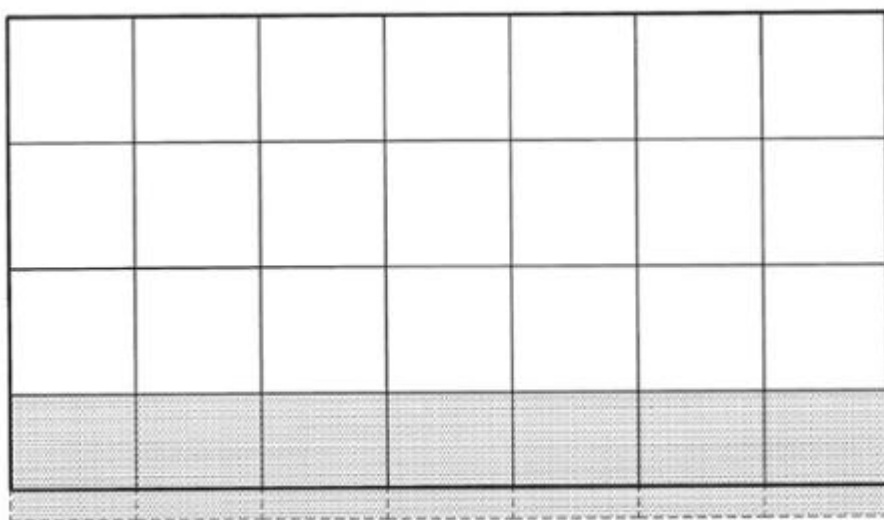
(51)^{2020.01} H04N 19/119; H04N 19/70; H04N
19/176

(13) B

- (21) 1-2020-06441 (22) 19/04/2019
(86) PCT/KR2019/004750 19/04/2019 (87) WO2019/203610 24/10/2019
(30) 62/659,722 19/04/2018 US; 10-2018-0074072 27/06/2018 KR; 10-2018-0074224
27/06/2018 KR
(45) 25/03/2024 432 (43) 25/03/2021 396
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Korea
(72) NAM, Junghak (KR); KIM, Seunghwan (KR); LIM, Jaehyun (KR); JANG,
Hyeongmoon (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ GIẢI MÃ VÀ MÃ HOÁ ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP
TRUYỀN

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp để giải mã tín hiệu video và thiết bị thực hiện phương pháp này. Cụ thể, phương pháp để giải mã ảnh có thể gồm các bước: phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã mà các khối lập mã được phân vùng từ khối cây lập mã hiện tại được gồm trong ảnh hiện tại khi khối cây lập mã hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại; phân tích cú pháp phân tử cú pháp thứ nhất chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không khi khối lập mã hiện tại thỏa mãn điều kiện định trước; và xác định chế độ phân chia của khối lập mã hiện tại dựa trên phân tử cú pháp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý hình ảnh tĩnh hoặc ảnh động, và đặc biệt hơn là phương pháp xác định cấu trúc phân vùng của khối trong đó việc mã hóa/giải mã được thực hiện và thiết bị hỗ trợ phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Nội dung video thế hệ tiếp theo được cho là có các đặc điểm là độ phân giải không gian cao, tốc độ khung hình cao và số chiều biểu diễn cảnh cao. Để xử lý các nội dung như vậy, sẽ dẫn đến việc tăng đáng kể dung lượng bộ nhớ, tốc độ truy cập bộ nhớ và công suất xử lý.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp để điều chỉnh hiệu quả việc phân vùng khối khi thực hiện việc phân vùng khối trong cấu trúc QTBT.

Các đối tượng kỹ thuật theo sáng chế không được giới hạn ở các đối tượng kỹ thuật nói trên, và các đối tượng kỹ thuật khác, không được đề cập ở trên, sẽ được nhận thức rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này từ mô tả sau.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh, đề xuất phương pháp giải mã ảnh, mà có thể gồm: khi khối cây lập mã hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, thì phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã sao cho các khối lập mã được phân vùng từ khối cây lập mã hóa hiện tại được gồm trong hình ảnh hiện tại; khi khối lập mã hiện tại thỏa mãn điều kiện định trước, phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không; khi phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo rằng khối lập mã hiện tại được phân vùng, thì phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân; khi phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo rằng khối lập mã hiện tại không được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân, thì phân tích cú pháp ít nhất một phần tử cú pháp trong số phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo hướng phân chia của khối lập mã hiện tại; và xác định chế độ phân chia của khối lập mã hiện tại được dựa trên ít nhất một trong các phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư.

Tốt hơn là, việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối mã hóa có thể được thực hiện bằng cách phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại, và ở đây, vùng hợp lệ có thể biểu diễn vùng mà thuộc về biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

Tốt hơn là, việc phân vùng khối lập mã hiện tại thành nhiều khối mã hóa có thể còn bao gồm khi khối cây lập mã hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ năm chỉ báo liệu việc phân chia cây tứ phân được cho phép hay không, và khi phần tử cú pháp thứ năm chỉ báo rằng việc phân chia cây tứ phân không được cho phép, khối cây lập mã hiện tại có thể được phân vùng thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân.

Tốt hơn là, phần tử cú pháp thứ năm có thể được báo hiệu thông qua tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đề nhóm ngôi, hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng.

Tốt hơn là, việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã có thể được thực hiện bằng cách phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại, và ở đây, vùng hợp lệ có thể biểu diễn vùng mà thuộc về biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

Tốt hơn là, việc phân vùng khối lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã có thể được thực hiện bằng cách phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành các khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân khi chiều rộng của vùng hợp lệ là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất hoặc chiều cao của vùng hợp lệ là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất.

Theo khía cạnh khác, đề xuất thiết bị để giải mã ảnh, mà có thể gồm: khi khối cây lập mã hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, đơn vị phân vùng khối cây lập mã phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã mà các khối lập mã được phân vùng từ khối cây lập mã hiện tại được gồm trong hình ảnh hiện tại; đơn vị phân tích cú pháp phân tử cú pháp phân tích cú pháp, khi khối lập mã hiện tại thỏa mãn điều kiện định trước, thì phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không, khi phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo rằng khối lập mã hiện tại được phân vùng, thì phân tích cú pháp phân tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân, và khi phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo rằng khối lập mã hiện tại không được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân, thì phân tích cú pháp ít nhất một phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo hướng phân chia của khối lập mã hiện tại; và đơn vị xác định chế độ phân chia xác định chế độ phân chia của khối lập mã hiện tại

được dựa trên ít nhất một trong các phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư.

Tốt hơn là, đơn vị phân vùng khối cây lập mã có thể phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại, và ở đây, vùng hợp lệ có thể biểu diễn vùng mà thuộc về biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

Tốt hơn là, khi khối cây lập mã hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, thì đơn vị phân vùng khối cây lập mã có thể phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ năm chỉ báo liệu việc phân chia cây tứ phân được cho phép hay không, và khi phần tử cú pháp thứ năm chỉ báo rằng việc phân chia cây tứ phân không được cho phép, thì khối cây lập mã hiện tại có thể được phân vùng thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân.

Tốt hơn là, phần tử cú pháp thứ năm có thể được báo hiệu thông qua tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đầu nhóm ô, hoặc tiêu đầu của đơn vị lớp trừu tượng mạng.

Tốt hơn là, đơn vị phân vùng khối cây lập mã có thể phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại, và ở đây, vùng hợp lệ có thể biểu diễn vùng mà thuộc về biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

Tốt hơn là, đơn vị phân vùng khối cây lập mã có thể phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành các khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân khi chiều rộng của vùng hợp lệ là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất hoặc chiều cao của vùng hợp lệ là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, cấu trúc phân chia QTBT được xác định một cách hiệu quả và thông tin liên quan được báo hiệu để nâng cao hiệu suất nén.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, cấu trúc phân chia không hiệu quả

không được cho phép bằng cách xem xét tỷ lệ của chiều rộng và chiều cao để giảm lượng bit được yêu cầu để phân vùng báo hiệu thông tin.

Các hiệu quả có được theo sáng chế không giới hạn ở các hiệu quả đã đề cập ở trên và các hiệu quả chưa được đề cập khác sẽ được những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu rõ từ mô tả sau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để giúp hiểu rõ sáng chế, các hình vẽ kèm theo được bao gồm như một phần của phần mô tả chi tiết cung cấp các phương án của sáng chế và mô tả các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế cùng với phần mô tả chi tiết.

Fig.1 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa mà mã hóa tín hiệu video/ ảnh được thực hiện như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.2 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị giải mã trong đó giải mã tín hiệu video/ ảnh được thực hiện như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ của cấu trúc cây nhiều loại mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.4 là sơ đồ minh họa cơ chế báo hiệu của thông tin phân vùng của cây tứ phân mà cây có cấu trúc nhiều loại được lồng vào nhau như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.5 là sơ đồ minh họa phương pháp phân chia CTU thành nhiều CU được dựa trên cây tứ phân và cây có cấu trúc nhiều loại được lồng vào nhau như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.6 là sơ đồ minh họa phương pháp giới hạn việc phân chia cây tam phân như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.7 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa trên cây tứ phân như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.8 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa trên cây nhị phân như phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.9 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa vào cây tam phân như phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.10 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa trên cây nhị phân, cây tam phân, và cây sọc (stripe) như phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.11 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân vùng khối của khối vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.12 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.13 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.14 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.15 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.16 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân vùng khối của khối vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.17 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.18 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.19 là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU) nằm ngoài biên của ảnh như phương án mà sáng chế được áp dụng.

Fig.20 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa trên cây bất đối xứng như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Các Fig.21 đến Fig.23 là các sơ đồ minh họa ví dụ của việc phân vùng khối theo phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.24 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định liệu khối được phân vùng hay không dựa trên kích thước khối biến đổi lớn nhất mà không báo hiệu cú pháp như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.25 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp giải mã tín hiệu video theo phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.26 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tín hiệu video theo phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Fig.27 là hình vẽ minh họa hệ thống lập mã video mà sáng chế này được áp dụng với.

Fig.28 là sơ đồ kiến trúc của hệ thống tạo luồng nội dung như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một số phương án theo sáng chế được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các bản vẽ kèm theo. Phần mô tả chi tiết được bộc lộ cùng với các hình vẽ kèm theo nhằm mô tả một số phương án của sáng chế và không nhằm mô tả một phương án duy nhất của sáng chế. Phần mô tả chi tiết sau đây gồm nhiều chi tiết hơn để cung cấp hiểu biết đầy đủ về sáng chế. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện mà không cần thêm chi tiết như vậy

Trong một số trường hợp, để tránh việc khái niệm theo sáng chế trở nên mơ hồ, các cấu trúc và thiết bị đã biết được bỏ qua hoặc có thể được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối dựa trên các chức năng cốt lõi của từng cấu trúc và thiết bị.

Mặc dù hầu hết các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế đã được lựa chọn từ các thuật ngữ chung được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực này, một số thuật ngữ đã được người nộp đơn lựa chọn tùy ý và ý nghĩa của chúng được giải thích chi tiết trong phần mô tả sau đây khi cần thiết. Do đó, sáng chế cần được hiểu theo ý nghĩa dự kiến của các thuật ngữ thay vì tên hoặc ý nghĩa đơn giản của chúng.

Các thuật ngữ cụ thể được sử dụng trong mô tả sau đây đã được cung cấp để giúp hiểu rõ về sáng chế và việc sử dụng các thuật ngữ cụ thể đó có thể được thay

đổi dưới nhiều hình thức khác nhau mà không vượt quá khỏi phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Ví dụ, các tín hiệu, dữ liệu, mẫu, hình ảnh, khung, khối và tương tự có thể được thay thế và diễn giải một cách thích hợp trong mỗi quy trình lập mã.

Trong phần mô tả hiện tại, “đơn vị xử lý” đề cập đến đơn vị trong đó quy trình mã hóa/giải mã như dự đoán, biến đổi và/hoặc 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” hoặc “khối”.

Hơn nữa, đơn vị xử lý có thể được diễn dịch thành nghĩa bao gồm đơn vị cho thành phần độ chói và đơn vị cho thành phần sắc độ. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể tương ứng với đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU), đơn vị lập mã (coding unit, CU), đơn vị dự đoán (prediction unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit, TU).

Ngoài ra, đơn vị xử lý có thể được hiểu thành đơn vị cho thành phần độ chói hoặc đơn vị cho thành phần sắc độ. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể tương ứng với khối cây lập mã (coding tree block, CTB), khối lập mã (coding block, CB), đơn vị dự đoán PU hoặc khối biến đổi (transform block, TB) cho thành phần sắc độ. Hơn nữa, đơn vị xử lý có thể tương ứng với CTB, CB, PU hoặc TB cho thành phần độ sắc độ. Hơn thế nữa, đơn vị xử lý không bị giới hạn ở đây và có thể được diễn dịch thành nghĩa gồm đơn vị cho thành phần độ chói và đơn vị cho thành phần sắc độ.

Ngoài ra, đơn vị xử lý không nhất thiết phải giới hạn khối vuông và có thể được tạo cấu hình như hình đa giác có ba đỉnh trở lên.

Hơn nữa, trong sáng chế hiện tại, điểm ảnh được gọi là mẫu. Ngoài ra, sử dụng mẫu có nghĩa là sử dụng giá trị điểm ảnh hoặc tương tự.

Fig.1 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị mã hóa mà mã hóa tín hiệu video/ảnh như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu tới Fig.1, thiết bị mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để gồm bộ chia ảnh 110, bộ trừ 115, bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140, bộ biến đổi ngược 150, bộ cộng 155, bộ lọc 160, bộ nhớ 170, bộ liên dự đoán 180, bộ nội dự đoán 185 và bộ mã hóa entropy 190. Bộ liên dự đoán 180 và bộ nội

dự đoán 185 có thể được gọi chung là bộ dự đoán. Cách khác, bộ dự đoán có thể gồm bộ liên dự đoán 180 và bộ nội dự đoán 185. Bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140, và bộ biến đổi ngược 150 có thể được gồm trong bộ xử lý phần dư. Bộ xử lý phần dư có thể còn gồm bộ trừ 115. Theo một phương án, bộ chia ảnh 110, bộ trừ 115, bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140, bộ biến đổi ngược 150, bộ cộng 155, bộ lọc 160, bộ liên dự đoán 180, bộ nội dự đoán 185 và bộ mã hóa entropy 190 có thể được tạo cấu hình như một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ mã hóa hoặc bộ xử lý). Hơn nữa, bộ nhớ 170 có thể gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB), và có thể được thực hiện bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Bộ chia ảnh 110 có thể chia ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung), đầu vào cho thiết bị mã hóa 100, vào trong một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (coding unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị lập mã có thể được phân chia theo cách đệ quy từ đơn vị cây lập mã (coding tree unit, CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (largest coding unit, LCU) được dựa trên cấu trúc cây nhị phân tứ phân (quadtree binary-tree, QTBT). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được phân chia thành nhiều đơn vị lập mã có chiều sâu sâu hơn được dựa trên cấu trúc cây tứ phân và/hoặc cấu trúc cây nhị phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng đầu tiên, và cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng sau đó. Cách khác cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng đầu tiên. Thủ tục lập mã hóa sáng chế có thể được thực hiện được dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không còn phân chia nữa. Trong trường hợp này, đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng trực tiếp như đơn vị lập mã cuối cùng dựa trên hiệu quả lập mã theo đặc tính ảnh hoặc đơn vị lập mã có thể được phân chia theo cách đệ quy thành các đơn vị lập mã có chiều sâu sâu hơn, nếu cần thiết. Theo đó, đơn vị lập mã có kích thước tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Trong trường hợp này, thủ tục lập mã có thể gồm thủ tục, như là dự đoán, biến đổi hoặc tái dựng được mô tả sau đây. Ví dụ khác, đơn vị xử lý có thể còn gồm đơn vị dự đoán (prediction unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit, TU). Trong trường hợp này, mỗi trong số đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia hoặc được phân vùng từ mỗi đơn vị lập mã cuối cùng. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị dự đoán

mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị từ đó hệ số biến đổi được dẫn xuất và/hoặc đơn vị trong đó tín hiệu phần dư được dẫn xuất từ hệ số biến đổi.

Một đơn vị có thể được sử dụng thay thế cho nhau với một khối hoặc khu vực theo các hoàn cảnh. Trong trường hợp phổ biến, khối $M \times N$ có thể chỉ báo tập các mẫu được tạo cấu hình với M cột và N dòng hoặc tập các hệ số biến đổi. Nói chung, mẫu có thể chỉ báo pixel hoặc giá trị của pixel, và có thể chỉ báo chỉ giá trị pixel/pixel của thành phần độ chói hoặc chỉ giá trị pixel/pixel của thành phần sắc độ. Trong một mẫu, một hình ảnh (hoặc ảnh) có thể được sử dụng theo thuật ngữ tương ứng với pixel hoặc pel.

Thiết bị mã hóa 100 có thể tạo tín hiệu phần dư (khối phần dư hoặc mảng mẫu phần dư) bằng cách trừ đi tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc mảng mẫu dự đoán), được xuất ra bởi bộ liên dự đoán 180 hoặc bộ nội dự đoán 185, từ tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc hoặc mảng mẫu gốc). Tín hiệu phần dư được tạo ra được truyền đến bộ biến đổi 120. Trong trường hợp này, như được minh họa đơn vị trong đó tín hiệu dự đoán (khối dự đoán hoặc mảng mẫu dự đoán) được trừ vào tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc hoặc mảng mẫu gốc) trong thiết bị mã hóa 100 có thể được gọi là bộ trừ 115. Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối đích xử lý (sau đây gọi là khối hiện tại), và có thể tạo khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc nội dự đoán được áp dụng hay việc liên dự đoán được áp dụng trong khối hiện tại hoặc đơn vị CU. Bộ dự đoán có thể tạo nhiều mẫu thông tin khác nhau về dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, và có thể truyền thông tin tới bộ mã hóa entropy 190. Thông tin về dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 190 và có thể được xuất ra dưới dạng dòng bit.

Bộ nội dự đoán 185 có thể dự đoán khối hiện tại với tham chiếu tới các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt cạnh khối hiện tại hoặc có thể cách từ khối hiện tại phụ thuộc vào chế độ dự đoán. Trong việc nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không góc và nhiều chế độ góc. Chế độ không góc có thể gồm chế độ DC và chế độ phẳng chẳng hạn. Chế độ góc có thể gồm 33 chế độ dự đoán góc hoặc 65 chế độ dự đoán góc, ví dụ, phụ thuộc

vào độ tốt của hướng dự đoán. Trong trường hợp này, các chế độ dự đoán góc mà là nhiều hơn hoặc ít hơn 33 chế độ dự đoán góc hoặc 65 chế độ dự đoán góc có thể được sử dụng phụ thuộc cấu hình chẳng hạn. Bộ nội dự đoán 185 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ liên dự đoán 180 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại được dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được xác định bởi véc tơ chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động có thể được dự đoán như khối, khối con hoặc đơn vị mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm véc tơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán). Trong trường hợp liên dự đoán, khối lân cận có thể gồm khối lân cận không gian trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu gồm khối lân cận thời gian có thể giống hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được đề cập đến như khối tham chiếu đồng vị hoặc CU đồng vị (co-located CU, colCU). Hình ảnh tham chiếu gồm khối lân cận thời gian có thể được đề cập đến như hình ảnh đồng vị (co-located picture, colPic). Ví dụ, bộ liên dự đoán 180 có thể xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động được dựa trên các khối lân cận, và có thể tạo thông tin chỉ báo rằng ứng viên mà được sử dụng để dẫn xuất véc tơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện được dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ liên dự đoán 180 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp chế độ bỏ qua, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu phần dư có thể không được truyền. Trong trường hợp chế độ dự đoán véc tơ chuyển động (motion vector prediction, MVP), véc tơ chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng như là bộ dự đoán véc tơ chuyển động. Véc tơ chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu sự khác biệt véc tơ chuyển động.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra thông qua bộ liên dự đoán 180 hoặc bộ nội dự đoán 185 có thể được sử dụng để tạo tín hiệu được tái thiết hoặc tín hiệu phần dư.

Bộ biến đổi 120 có thể tạo các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng sơ đồ biến đổi cho tín hiệu phần dư. Ví dụ, sơ đồ biến đổi có thể gồm ít nhất một trong số biến đổi cosine rời rạc (discrete cosine transform, DCT), biến đổi sine rời rạc (discrete sine transform, DST), biến đổi Karhunen–Loève (Karhunen–Loève transform, KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (graph-based transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến tính có điều kiện (conditionally non-linear transform, CNT). Trong trường hợp này, GBT có nghĩa là biến đổi thu được từ sơ đồ nếu thông tin quan hệ giữa các pixel được biểu diễn dưới dạng đồ thị. CNT có nghĩa là phép biến đổi thu được dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng tất cả các pixel được tái dựng trước đó. Hơn nữa, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối pixel có cùng kích thước có dạng hình vuông hoặc có thể được áp dụng cho các khối có các kích thước khác nhau không có dạng hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 130 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropy 190. Bộ mã hóa entropy 190 có thể mã hóa tín hiệu lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi lượng tử hóa) và xuất nó ra dưới dạng dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 130 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi lượng tử hóa dạng khối theo dạng vec tơ một chiều được dựa trên trình tự quét hệ số, và có thể tạo thông tin về các hệ số biến đổi lượng tử hóa được dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa của dạng vec tơ một chiều. Bộ mã hóa entropy 190 có thể thực hiện nhiều phương pháp mã hóa khác nhau, chẳng hạn như mã hóa Golomb theo cấp số nhân, mã hóa độ dài biến đổi thích ứng theo ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, CAVLC) và mã hóa số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, CABAC). Bộ mã hóa entropy 190 có thể mã hóa thông tin (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp) cần thiết ngoài ra cho việc tái dựng video/ ảnh ngoài các hệ số biến đổi lượng tử hóa cùng nhau hoặc riêng biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong đơn vị lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer, NAL) theo dạng dòng bit. Dòng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được

lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Trong trường hợp này, mạng có thể gồm mạng quảng bá và/hoặc mạng truyền thông. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau, như là USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, và SSD. Bộ truyền (không được minh họa) mà truyền tín hiệu được xuất ra bởi bộ mã hóa entropy 190 và/hoặc bộ nhớ (không được minh họa) để lưu trữ tín hiệu có thể được tạo cấu hình dưới dạng phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa 100, hoặc bộ truyền có thể là phần tử của bộ mã hóa entropy 190.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được xuất ra bởi bộ lượng tử hóa 130 có thể được sử dụng để tạo tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu phần dư có thể được tái dựng bằng cách áp dụng việc giải lượng tử hóa và biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ giải lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150 trong vòng lặp. Bộ cộng 155 có thể cộng tín hiệu phần dư được tái dựng vào tín hiệu dự đoán được xuất ra bởi bộ liên dự đoán 180 hoặc bộ nội dự đoán 185, nên tín hiệu được tái dựng (hình ảnh được tái dựng, khối được tái dựng hoặc mảng mẫu được tái dựng) có thể được tạo ra. Khối được dự đoán có thể được sử dụng như khối được tái dựng nếu không có phần dư cho khối đích xử lý như trong trường hợp trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng. Bộ cộng 155 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo khối tái dựng. Tín hiệu đã tái dựng được tạo ra có thể được sử dụng cho việc nội dự đoán khối đích xử lý tiếp theo trong hình ảnh hiện tại, và có thể được sử dụng cho việc liên dự đoán hình ảnh tiếp theo thông qua việc lọc như sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ lọc 160 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc đối với tín hiệu được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 160 có thể tạo ra hình ảnh đã được tái dựng được sửa đổi bằng cách áp dụng nhiều phương pháp lọc khác nhau cho hình ảnh được tái dựng. Ảnh tái dựng đã sửa đổi có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 170, cụ thể hơn trong DPB của bộ nhớ 170. Nhiều phương pháp lọc khác nhau có thể gồm lọc giải khối, độ lệch thích ứng mẫu, bộ lọc vòng lặp thích ứng và bộ lọc song phương chẳng hạn. Bộ lọc 160 có thể tạo nhiều mẫu thông tin khác nhau để lọc như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc, và có thể truyền chúng tới bộ mã hóa entropy 190. Thông tin lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 190 và được xuất ra dưới dạng dòng bit.

Ảnh tái dựng đã sửa đổi được truyền tới bộ nhớ 170 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 180. Thiết bị mã hóa có thể tránh sai lệch dự đoán trong thiết bị mã hóa 100 và thiết bị giải mã và nâng cao hiệu quả mã hóa nếu việc liên dự đoán được áp dụng.

DPB của bộ nhớ 170 có thể lưu trữ hình ảnh tái dựng đã sửa đổi sử dụng nó như hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 180. Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối trong đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh được tái dựng. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được chuyển tiếp đến bộ liên dự đoán 180 được sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ các mẫu được tái dựng của các khối được tái dựng trong ảnh hiện tại và chuyển tiếp đến bộ nội dự đoán 185.

Fig.2 là phương án mà sáng chế được áp dụng với, và là sơ đồ khối giản lược của thiết bị giải mã để giải mã tín hiệu video/ ảnh.

Tham khảo Fig.2, thiết bị giải mã 200 có thể được tạo cấu hình gồm bộ giải mã entropy 210, bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, bộ liên dự đoán 260 và bộ nội dự đoán 265. Bộ liên dự đoán 260 và bộ nội dự đoán 265 có thể được gọi chung là bộ dự đoán. Nghĩa là, bộ dự đoán có thể gồm bộ liên dự đoán 180 và bộ nội dự đoán 185. Bộ giải lượng tử hóa 220 và bộ biến đổi ngược 230 có thể được gọi chung là bộ xử lý phần dư. Nghĩa là, bộ xử lý phần dư có thể gồm bộ giải lượng tử hóa 220 và bộ biến đổi ngược 230. Bộ giải mã entropy 210, bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ liên dự đoán 260 và bộ nội dự đoán 265 có thể được tạo cấu hình như một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo phương án. Hơn nữa, bộ nhớ 250 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (DPB), và có thể được thực hiện bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Khi dòng bit gồm thông tin video/ ảnh được đưa vào, thiết bị giải mã 200 có thể tái dựng ảnh phù hợp với quy trình xử lý thông tin video/ ảnh trong thiết bị mã hóa của Fig.1. Ví dụ, thiết bị giải mã 200 có thể thực hiện giải mã sử dụng đơn vị

xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa. Theo đó, đơn vị xử lý để giải mã có thể là ví dụ, đơn vị lập mã. Đơn vị lập mã có thể được phân chia từ đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã lớn nhất phụ thuộc vào cấu trúc cây tứ phân và/hoặc cấu trúc cây nhị phân. Hơn nữa, tín hiệu ảnh được tái dựng được giải mã và được xuất ra thông qua thiết bị giải mã 200 có thể được phát lại thông qua một thiết bị phát lại.

Thiết bị giải mã 200 có thể nhận tín hiệu, được xuất ra bởi thiết bị mã hóa của Fig.1, dưới dạng dòng bit. Tín hiệu nhận được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropy 210. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 có thể dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/ ảnh) cho việc tái dựng ảnh (hoặc tái dựng ảnh) bằng cách phân tích cú pháp dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 có thể giải mã thông tin bên trong dòng bit dựa trên phương pháp lập mã, chẳng hạn như mã hóa Golomb theo cấp số nhân, CAVLC hoặc CABAC, và có thể xuất ra giá trị của phần tử cú pháp cho việc tái dựng ảnh hoặc các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi liên quan đến phần dư. Cụ thể hơn, trong phương pháp giải mã hóa entropy CABAC, bin (nhị phân) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp có thể được nhận từ dòng bit, mô hình ngữ cảnh có thể được xác định sử dụng giải mã thông tin phần tử cú pháp đích và thông tin giải mã khối lân cận và đích giải mã hoặc thông tin của ký hiệu/bin được giải mã ở bước trước, xác suất mà bin xuất hiện có thể được dự đoán được dựa trên mô hình ngữ cảnh xác định, và ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp có thể được tạo bằng cách thực hiện giải mã số học trên bin. Trong trường hợp này, theo phương pháp giải mã hóa entropy CABAC, sau đó mô hình ngữ cảnh được xác định, mô hình ngữ cảnh có thể được cập nhật sử dụng thông tin của ký hiệu/bin đã được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/bin tiếp theo. Thông tin về dự đoán giữa thông tin được giải mã trong bộ giải mã entropy 210 có thể được cấp cho bộ dự đoán (bộ liên dự đoán 260 và bộ nội dự đoán 265). Thông tin tham số liên quan đến giá trị phần dư mà giải mã entropy được thực hiện trong bộ giải mã entropy 210, nghĩa là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, có thể cấp vào bộ giải lượng tử hóa 220. Hơn nữa, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bộ giải mã entropy 210 có thể được cung cấp cho bộ lọc 240. Trong đó, bộ thu (không được minh họa) nhận tín hiệu được xuất ra bởi thiết bị mã hóa có thể còn được tạo

cấu hình như phân tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã 200 hoặc bộ thu có thể là phân tử của bộ giải mã entropy 210.

Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa theo dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện được dựa trên trình tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa. Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa sử dụng tham số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa), và có thể thu các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 230 có thể xuất ra tín hiệu phần dư (khối phần dư hoặc mảng mẫu phần dư) bằng cách áp dụng việc biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi.

Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại, và có thể tạo khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc nội dự đoán được áp dụng hay việc liên dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại được dựa trên thông tin về dự đoán, mà được xuất ra bởi bộ giải mã entropy 210, và có thể xác định chế độ nội/liên dự đoán chi tiết.

Bộ nội dự đoán 265 có thể dự đoán khối hiện tại có sự tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt cạnh khối hiện tại hoặc có thể được đặt cách khối hiện tại phụ thuộc vào chế độ dự đoán. Trong việc nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không góc và nhiều chế độ góc. Bộ nội dự đoán 265 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ liên dự đoán 260 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được xác định bởi véc tơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động có thể được dự đoán như khối, khối con hoặc đơn vị mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm véc tơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán). Trong trường hợp

liên dự đoán, khối lân cận có thể gồm khối lân cận không gian trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian bên trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ liên dự đoán 260 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động được dựa trên các khối lân cận, và có thể dẫn xuất véc tơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại được dựa trên thông tin lựa chọn ứng viên nhận được. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện được dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Thông tin về dự đoán có thể gồm thông tin chỉ báo chế độ liên dự đoán cho khối hiện tại.

Bộ cộng 235 có thể tạo tín hiệu được tái dựng (hình ảnh được tái dựng, khối được tái dựng hoặc mảng mẫu được tái dựng) bằng cách cộng tín hiệu phần dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc mảng mẫu dự đoán) được xuất ra bởi bộ liên dự đoán 260 hoặc bộ nội dự đoán 265. Khối được dự đoán có thể được sử dụng như khối được tái nếu không có phần dư cho khối đích xử lý như trong trường hợp mà trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng.

Bộ cộng 235 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo khối tái dựng. Tín hiệu được tái dựng được tạo ra có thể được sử dụng cho việc nội dự đoán khối đích xử lý tiếp theo trong hình ảnh hiện tại, và có thể được sử dụng cho việc liên dự đoán hình ảnh tiếp theo thông qua việc lọc như sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ lọc 240 có thể cải thiện chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 240 có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng đã sửa đổi bằng cách áp dụng nhiều phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái dựng, và có thể truyền hình ảnh được tái đã sửa đổi đến bộ nhớ 250, cụ thể hơn DPB của bộ nhớ 250. Nhiều phương pháp lọc khác nhau có thể gồm ví dụ, lọc giải khối, bù thích ứng mẫu SAO, bộ lọc lặp thích ứng ALF, và bộ lọc song phương.

Hình ảnh được tái dựng (sửa đổi) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 250 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 260. Bộ nhớ 250 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối trong đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được giải mã) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh đã được tái dựng. Thông tin chuyển động được lưu trữ

có thể được chuyển tiếp tới bộ liên dự đoán 260 được sử dụng như thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ các mẫu được tái dựng của các khối được tái dựng trong hình ảnh hiện tại và chuyển tiếp nó đến bộ nội dự đoán 265.

Trong phần mô tả này, các phương án được mô tả trong bộ lọc 160, bộ liên dự đoán 180 và bộ nội dự đoán 185 của thiết bị mã hóa 100 có thể được áp dụng cho bộ lọc 240, bộ liên dự đoán 260 và bộ nội dự đoán 265 của thiết bị giải mã 200, theo cách tương ứng, trùng hoặc theo cách thức tương ứng.

Phân vùng khối

Phương pháp mã hóa video/ ảnh theo sáng chế này có thể được thực hiện được dựa trên nhiều kỹ thuật khác nhau, mỗi trong số nhiều kỹ thuật khác nhau được mô tả như dưới đây. Đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, rõ ràng là các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được kết hợp với quy trình liên quan, chẳng hạn như dự đoán, xử lý phần dư (biến đổi (ngược), (giải) lượng tử hóa, v.v.), lập mã phân tử cú pháp, lọc, phân vùng/phân chia trong thủ tục mã hóa/giải mã video/ ảnh được mô tả ở trên và/hoặc được mô tả dưới đây.

Thủ tục phân vùng khối theo sáng chế này có thể được thực hiện trong bộ chia ảnh 110 của thiết bị mã hóa được mô tả ở trên, và thông tin liên quan phân vùng có thể được xử lý (mã hóa) trong bộ mã hóa entropy 190 và được chuyển tiếp đến thiết bị giải mã trong định dạng dòng bit. Bộ giải mã entropy 210 của thiết bị giải mã có thể thu cấu trúc phân vùng khối của hình ảnh hiện tại dựa trên thông tin liên quan phân vùng thu được từ dòng bit, và được dựa trên nó, có thể thực hiện loạt thủ tục (ví dụ, dự đoán, xử lý phần dư, tái dựng khối, lọc trong vòng lặp, v.v.) để giải mã ảnh.

Phân vùng hình ảnh thành các CTU

Các hình ảnh có thể được chia thành trình tự của các đơn vị cây lập mã (các CTU). CTU có thể tương ứng với khối cây lập mã (CTB). Cách khác, CTU có thể gồm khối cây lập mã của các mẫu độ chói và hai khối cây lập mã của các mẫu sắc

độ tương ứng. Cách khác, đối với hình ảnh gồm ba loại của các mảng mẫu, CTU có thể gồm khối $N \times N$ của các mẫu độ chói và hai mẫu tương ứng của các mẫu sắc độ.

Kích thước được hỗ trợ lớn nhất của CTU để mã hóa và dự đoán có thể khác với kích thước được hỗ trợ lớn nhất của CTU để biến đổi. Ví dụ, kích thước được hỗ trợ lớn nhất của khối độ chói trong CTU có thể là 128×128 .

Phân vùng các CTU sử dụng cấu trúc cây

CTU có thể được chia thành các CU được dựa trên cấu trúc cây tứ phân (quad-tree, QT). Cấu trúc cây tứ phân có thể được gọi là cấu trúc bậc bốn. Điều này phản ánh các đặc điểm cục bộ khác nhau. Trong đó, ở sáng chế này, CTU có thể được chia dựa trên việc phân vùng cấu trúc cây nhiều loại gồm cây nhị phân (binary-tree, BT) và cây tam phân (ternary-tree, TT) cũng như cây tứ phân. Sau đây, cấu trúc QTBT có thể gồm cây tứ phân và các cấu trúc cây nhị phân, và QTBTBT có thể gồm các cấu trúc phân vùng dựa trên cây nhị phân và cây tam phân. Cách khác, cấu trúc QTBT có thể còn gồm các cấu trúc phân vùng dựa trên cây tứ phân, cây nhị phân và cây tam phân. Trong cấu trúc cây lập mã, CU có thể có hình vuông hoặc hình tam giác. Đầu tiên, CTU có thể được chia vào cấu trúc cây tứ phân. Và sau đó, nút lá của cấu trúc cây tứ phân có thể được chia thêm bằng cấu trúc cây nhiều loại.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc cây nhiều loại như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Trong phương án của sáng chế này, cấu trúc cây nhiều loại có thể gồm 4 loại phân chia như được thể hiện trên Fig.3. 4 loại phân chia có thể gồm phân chia nhị phân dọc (SPLIT_BT_VER), phân chia nhị phân ngang (SPLIT_BT_HOR), phân chia tam phân dọc (SPLIT_TT_VER) và phân chia tam phân ngang (SPLIT_TT_HOR). Các nút lá của cấu trúc cây nhiều loại có thể được gọi là các CU. Như các CU có thể được sử dụng cho thủ tục dự đoán và biến đổi. Trong sáng chế này, nhìn chung, CU, PU và TU có thể có cùng kích thước khối. Tuy nhiên, trong trường hợp mà chiều dài biến đổi được hỗ trợ lớn nhất nhỏ hơn chiều rộng hoặc chiều cao của thành phần màu, thì CU và TU có thể có các kích thước khối khác nhau.

Fig.4 là sơ đồ minh họa cơ chế báo hiệu của thông tin phân chia phân vùng của cây tứ phân với cấu trúc cây nhiều loại lồng nhau như phương án mà sáng chế này được áp dụng với.

Ở đây, CTU có thể coi là gốc rễ của cây tứ phân và được phân vùng ban đầu thành cấu trúc cây tứ phân. Mỗi nút lá cây tứ phân có thể còn được phân vùng thành cấu trúc cây nhiều loại sau đó. Trong cấu trúc cây nhiều loại, cờ thứ nhất (ví dụ, `mtt_split_cu_flag`) được báo hiệu để chỉ báo liệu nút tương ứng còn được phân vùng hay không). Trong trường hợp mà nút tương ứng còn được phân vùng, thì cờ thứ hai (ví dụ, `mtt_split_cu_verticla_flag`) có thể được báo hiệu để chỉ báo hướng phân chia. Sau đó, cờ thứ ba (ví dụ, `mtt_split_cu_binary_flag`) có thể được báo hiệu để chỉ báo liệu loại phân chia là phân chia nhị phân hay phân chia tam phân. Ví dụ, dựa trên `mtt_split_cu_vertical_flag` và `mtt_split_cu_binary_flag`, chế độ chia cây nhiều loại (`MttSplitMode`) có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

[Bảng 1]

MttSplitMode	mtt_split_cu_vertical_flag	mtt_split_cu_binary_flag
SPLIT_TT_HOR	0	0
SPLIT_BT_HOR	0	1
SPLIT_TT_VER	1	0
SPLIT_BT_VER	1	1

Fig.5 là sơ đồ minh họa phương pháp phân vùng CTU thành nhiều CU được dựa trên cây tứ phân và cấu trúc cây nhiều loại lồng nhau như phương án mà sáng chế này được áp dụng với.

Ở đây, các cạnh khối được in đậm biểu diễn việc phân vùng cây tứ phân, và các cạnh còn lại biểu diễn việc phân vùng cây nhiều loại. Phân vùng cây tứ phân với cây nhiều loại lồng nhau có thể cung cấp cấu trúc cây lập mã nội dung được làm thích ứng. CU có thể tương ứng với khối lập mã (CB). Hoặc, CU có thể gồm khối lập mã của các mẫu độ chói và hai khối mã hóa của các mẫu sắc độ tương ứng. Kích thước của CU có thể là lớn bằng kích thước CTU hoặc hoặc là nhỏ bằng 4x4 trong đơn vị mẫu độ chói. Ví dụ, trong trường hợp định dạng màu 4:2:0 (or định dạng sắc

độ), kích thước CB sắc độ lớn nhất có thể là 64x64, và kích thước CB sắc độ nhỏ nhất có thể là 2x2.

Trong sáng chế này, ví dụ, kích thước TB độ chói được hỗ trợ lớn nhất có thể là 64x64, và kích thước TB sắc độ được hỗ trợ lớn nhất có thể là 32x32. Trong trường hợp chiều rộng hoặc chiều cao của CB được phân vùng theo cấu trúc cây là lớn hơn chiều rộng hoặc chiều cao biến đổi lớn nhất, thì CB có thể còn được phân vùng cho đến khi giới hạn kích thước của TB theo các hướng ngang và dọc được thỏa mãn một cách tự động (hoặc ngầm hiểu).

Trong đó, sơ đồ cây lập mã cây tứ phân với cây nhiều loại được lồng nhau, các tham số dưới đây được xác định hoặc được công nhận là phần tử cú pháp SPS.

- Kích thước CTU: kích thước nút gốc của cây tứ phân
- MinQTSIZE: kích thước nút lá cây tứ phân được cho phép nhỏ nhất
- MaxBtSize: kích thước nút gốc cây nhị phân được cho phép lớn nhất
- MaxTtSize: kích thước nút gốc cây tam phân được cho phép lớn nhất
- MaxMttDepth: chiều sâu phân cấp được cho phép lớn nhất của việc phân chia cây nhiều loại từ lá tứ phân
- MinBtSize: kích thước nút lá cây nhị phân được cho phép nhỏ nhất
- MinTtSize: kích thước nút lá cây tam phân được cho phép nhỏ nhất

Như ví dụ của sơ đồ cây lập mã cây tứ phân với cây nhiều loại được lồng nhau, kích thước CTU có thể được thiết đặt thành các mẫu độ chói 128x128 và các khối 64x64 của hai mẫu sắc độ tương ứng (theo mẫu sắc độ 4:2:0). Trong trường hợp này, MinOTSize có thể được thiết đặt thành 16x16, MaxBtSize có thể được thiết đặt thành 128x128, MaxTtSize có thể được thiết đặt thành 64x64, MinBtSize và MinTtSize (cho cả chiều rộng và chiều cao) có thể được thiết đặt thành 4x4, và MaxMttDepth có thể được thiết đặt thành 4. Việc phân vùng cây tứ phân có thể được áp dụng cho CTU và tạo ra các nút lá cây tứ phân. Nút lá cây tứ phân có thể được gọi là nút QT lá. Các nút lá cây tứ phân có thể có kích thước từ 16x16 (ví dụ MinOTSize) đến 128x128 (tức là, kích thước CTU). Trong trường hợp mà nút QT

lá là 128x128, thì nút QT lá có thể không được phân vùng thành cây nhị phân/cây tam phân. Điều này là do nút QT lá vượt quá MaxBtsize và MaxTtszie (tức là, 64x64) thậm chí trong trường hợp nút QT lá được phân vùng. Trong trường hợp khác, nút QT lá có thể được phân vùng bổ sung thành cây nhiều loại. Do đó, nút QT lá có thể là nút gốc cho cây nhiều loại, và nút QT lá có thể có giá trị chiều sâu cây nhiều loại (mttDepth) là 0. Trong trường hợp mà chiều sâu cây nhiều loại đạt tới MaxMttdepth (ví dụ, 4), không có sự phân vùng bổ sung có thể được xem xét. Trong trường hợp mà chiều rộng của nút cây nhiều loại là bằng với MinBtSize và nhỏ hơn hoặc bằng với 2xMinTtSize, không có sự phân vùng theo chiều ngang bổ sung có thể được xem xét. Trong trường hợp chiều cao nút cây nhiều loại là bằng với MinBtSize và là nhỏ hơn hoặc bằng với 2xMinTtSize, thì không có phân vùng theo chiều dọc bổ sung có thể được xem xét.

Fig.6 là sơ đồ minh họa phương pháp để giới hạn việc phân chia cây tam phân như phương án mà sáng chế này được áp dụng với.

Tham khảo Fig.6, để hỗ trợ khối độ chói 64x64 và thiết kế đường ống sắc độ 32x32 trong bộ giải mã phân cứng, thì việc phân chia TT có thể được giới hạn trong trường hợp cụ thể. Ví dụ, trong trường hợp mà chiều rộng hoặc chiều cao của khối lập mã độ chói là lớn hơn giá trị cụ thể được xác định trước (ví dụ, 32, 64), như được thể hiện trên Fig.6, thì việc phân chia TT có thể được giới hạn.

Trong sáng chế này, sơ đồ cây lập mã có thể hỗ trợ việc khối độ chói và sắc độ có cấu trúc cây khối riêng biệt. Đối với các lát P và B, các CTB độ chói và sắc độ trong CTU đơn có thể được giới hạn để có cùng cấu trúc cây lập mã. Tuy nhiên, đối với các lát I, các khối độ chói và sắc độ có thể có các cấu trúc cây khối riêng lẻ tương ứng. Trong trường hợp mà chế độ cây khối riêng lẻ được áp dụng, thì CTB độ chói có thể được phân vùng thành các CU dựa trên cấu trúc cây lập mã cụ thể, và CTB sắc độ có thể được phân vùng thành các CU sắc độ dựa trên cấu trúc cây lập mã khác. Điều này có thể nghĩa là CU trong lát I có thể gồm khối lập mã của thành phần sắc độ hoặc các khối lập mã của hai thành phần sắc độ, và CU trong lát P và B có thể gồm các khối của ba thành phần màu.

Trong “Phân vùng các CTU sử dụng cấu trúc cây” được mô tả ở trên, sơ đồ cây lập mã cây tứ phân với cây nhiều loại lồng nhau được mô tả, nhưng cấu trúc trong đó CU được phân vùng không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, cấu trúc BT và cấu trúc TT có thể được hiểu là khái niệm có trong cấu trúc Cây nhiều phân vùng (Multiple Partitioning Tree, MPT), và nó có thể được hiểu là CU được phân vùng thông qua cấu trúc QT và cấu trúc MPT. Trong ví dụ mà CU được phân vùng thông qua cấu trúc QT và cấu trúc MPT, phần tử cú pháp bao gồm thông tin về số khối mà nút lá của cấu trúc QT được phân vùng thành (ví dụ, `MPT_split_type`) và phần tử cú pháp bao gồm thông tin về hướng mà nút lá của cấu trúc QT được phân vùng giữa các hướng dọc và ngang (ví dụ, `MPT_split_mode`) có thể được báo hiệu và cấu trúc phân chia có thể được xác định.

Trong ví dụ khác, CU có thể được phân vùng theo phương pháp khác với cấu trúc QT, cấu trúc BT hoặc cấu trúc TT. Nghĩa là, khác với việc CU của chiều sâu lớp thấp hơn được phân vùng thành $1/4$ kích thước của CU của chiều sâu lớp cao hơn theo cấu trúc QT, CU của chiều sâu lớp thấp hơn được phân vùng thành $1/2$ kích thước của CU của chiều sâu lớp cao hơn theo cấu trúc BT, hoặc CU của chiều sâu lớp thấp hơn được phân vùng thành $1/4$ kích thước hoặc $1/2$ kích thước của CU của chiều sâu lớp cao hơn theo cấu trúc TT, CU của chiều sâu lớp thấp hơn có thể được phân vùng thành $1/5$, $1/3$, $3/8$, $3/5$, $2/3$ hoặc $5/8$ kích thước của CU của chiều sâu lớp cao hơn trong một số trường hợp, nhưng phương pháp phân vùng CU không bị giới hạn ở đó.

Trong trường hợp phần của khối nút cây vượt quá biên hình ảnh phía dưới cùng hoặc bên phải, thì khối nút cây tương ứng có thể được giới hạn rằng tất cả các mẫu của tất cả các CU được lập mã đều được đặt bên trong biên hình ảnh. Trong trường hợp này, chẳng hạn, các quy tắc phân chia sau đây có thể được áp dụng.

- Nếu phần của khối nút cây vượt quá cả các biên hình ảnh phía dưới cùng bên phải,
- Nếu khối là nút QT và kích thước của khối là lớn hơn kích thước QT nhỏ nhất, thì khối đó buộc phải được phân chia bằng chế độ phân chia QT.
- Nếu không, khối buộc phải được phân chia bằng chế độ `SPLIT_BT_HOR`

- Ngược lại, nếu phần của khối nút cây vượt quá biên hình ảnh phía dưới cùng,

- Nếu khối là nút QT, và kích thước của khối là lớn hơn kích thước QT nhỏ nhất và kích thước của khối là lớn hơn kích thước BT lớn nhất, thì khối buộc phải được phân chia bằng chế độ phân chia QT.

- Ngược lại, nếu khối là nút QT, và kích thước của khối là lớn hơn kích thước QT nhỏ nhất và kích thước của khối là nhỏ hơn hoặc bằng kích thước BT lớn nhất, thì khối đó buộc phải được phân chia với chế độ phân chia QT hoặc chế độ SPLIT_BT_HOR.

- Nếu không (khối là một nút BTT hoặc kích thước của khối nhỏ hơn hoặc bằng kích thước QT nhỏ nhất), thì khối buộc phải được phân chia bằng chế độ SPLIT_BT_HOR.

- Ngược lại, nếu phần của khối nút cây vượt quá biên hình ảnh bên phải,

- Nếu khối là nút QT, và kích thước của khối là lớn hơn kích thước QT nhỏ nhất và kích thước của khối là lớn hơn kích thước BT lớn nhất, khối buộc phải được phân chia bằng chế độ phân chia QT.

- Ngược lại, nếu khối là nút QT và kích thước của khối là lớn hơn kích thước QT nhỏ nhất và kích thước của khối là nhỏ hơn hoặc bằng kích thước BT lớn nhất, thì khối bắt buộc phải được phân chia với chế độ phân chia QT hoặc chế độ SPLIT_BT_VER.

- Nếu không (khối là nút BTT hoặc kích thước của khối là nhỏ hơn hoặc bằng kích thước QT nhỏ nhất), thì khối buộc phải được phân chia bằng chế độ SPLIT_BT_VER.

Phương án 1

Fig.7 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa trên cây tứ phân như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu tới Fig.7, theo phương án của sáng chế này, một khối có thể được phân vùng được dựa trên cây tứ phân (QT). Ngoài ra, một khối con được phân vùng thành cấu trúc QT có thể còn được chia nữa được phân vùng theo cách đệ quy thành

cấu trúc QT. Khối thiết bị đầu cuối (có thể được đề cập đến như khối lá hoặc khối nút lá) mà không được phân vùng thành cấu trúc QT nữa có thể được phân vùng bởi ít nhất một cây nhị phân (binary tree, BT), cây tam phân (ternary tree, TT), hoặc cây không đối xứng (asymmetric tree, AT).

Như ví dụ, khối A có thể được phân vùng thành bốn khối con A0, A1, A2, và A3 trong cấu trúc QT. Ngoài ra, khối con A1 có thể được phân vùng lần nữa thành bốn khối con B0, B1, B2, và B3 trong cấu trúc QT lần nữa.

Fig.8 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa trên cây nhị phân như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.8, BT có thể có hai loại phân vùng: BT ngang (ví dụ, $2N \times N$ hoặc $2N \times N$) và BT dọc (ví dụ, $N \times 2N$ hoặc $N \times 2N$).

Như ví dụ, khối (ví dụ, khối nút lá) B3 mà không được phân vùng thành cấu trúc QT nữa có thể được phân vùng thành BT dọc (C0, C1) hoặc BT ngang (D0, D1). Khi khối được phân vùng dọc, giống khối C0, mỗi khối con có thể được phân vùng theo cách đệ quy theo dạng BT ngang (E0, E1) hoặc BT dọc (F0, F1).

Fig.9 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa trên cây tam phân như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.9, TT có thể có hai loại phân vùng: TT ngang (ví dụ, $2N \times 1/2N$, $2N \times N$, hoặc $2N \times 1/2N$) và TT dọc (ví dụ, $1/2N \times 2N$, $N \times 2N$, hoặc $1/2N \times 2N$).

Như ví dụ, khối B3 mà không được phân vùng bởi QT nữa có thể được phân vùng thành TT dọc (C0, C1, hoặc C2) hoặc TT ngang (D0, D1, hoặc D2). Như được minh họa trên Fig.9, khối C1 có thể được phân vùng theo đệ quy như dạng của TT ngang (E0, E1, hoặc E2) hoặc TT dọc (F0, F1, hoặc F2).

Như ví dụ khác, AT có thể có bốn loại cấu trúc phân vùng: AT ngang-hướng lên ($2N \times 1/2N$, $2N \times 3/2N$), AT ngang-hướng xuống ($2N \times 3/2N$, $2N \times 1/2N$), AT dọc-bên trái ($1/2N \times 2N$, $3/2N \times 2N$), AT dọc-bên phải ($3/2N \times 2N$, $1/2N \times 2N$). BT, TT, và AT có thể còn được phân vùng theo cách đệ quy tương ứng bằng cách sử dụng BT, TT, và AT.

Fig.10 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối dựa trên cây nhị phân, cây tam phân, và cây tam phân như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu tới Fig.10, khối xử lý có thể được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc phân vùng BT, TT, và cây sọc (stripe tree, ST) cùng nhau. Ví dụ, khối con được phân vùng thành cấu trúc BT có thể được phân vùng thành cấu trúc TT. Ngoài ra, khối con được phân vùng thành cấu trúc TT có thể được phân vùng thành cấu trúc BT.

Hơn nữa, theo phương án, khối xử lý có thể được phân vùng thành cấu trúc ST mà được phân vùng thành bốn theo hướng ngang hoặc dọc. Hơn nữa, phân vùng BT, TT, và ST có thể được sử dụng cùng nhau để phân vùng khối. Ví dụ, khối con được phân vùng bởi BT có thể được phân vùng bởi TT hoặc ST. Hơn nữa, khối con được phân vùng bởi TT có thể được phân vùng bởi BT hoặc ST. Hơn nữa, khối con được phân vùng bởi ST có thể được phân vùng bởi BT hoặc TT.

Trên Fig.10, việc phân chia được biểu diễn bởi đường liền mảnh biểu diễn bước phân chia thứ nhất, bước phân chia được biểu diễn bởi đường nét đứt dày biểu diễn bước phân chia thứ hai được thực hiện trong khối con mà được tạo ra trong bước phân chia thứ nhất.

Bảng 2 biểu diễn cấu trúc cú pháp cây tứ phân lập mã, và Bảng 3 biểu diễn cú pháp cho cây lập mã.

[Bảng 2]

<code>coding_quadtree(x0, y0, log2CbSize, cqtDepth) {</code>	Phần mô tả
<code>if (x0 + (1 << log2CbSize) <= pic_width_in_luma_samples && y0 + (1 << log2CbSize) <= pic_height_in_luma_samples && log2CbSize > MinCbLog2SizeY)</code>	
<code>split qt_flag[x0][y0]</code>	ae(v)
<code>if (split_cu_flag[x0][y0]) {</code>	
<code>x1 = x0 + (1 << (log2CbSize - 1))</code>	
<code>y1 = y0 + (1 << (log2CbSize - 1))</code>	

<code>coding_quadtree(x0, y0, log2CbSize -1, cqtDepth+1)</code>	
<code>coding_quadtree(x1, y0, log2CbSize - 1, cqtDepth + 1)</code>	
<code>coding_quadtree(x1, y0, log2CbSize - 1, cqtDepth + 1)</code>	
<code>coding_quadtree(x1, y0, log2CbSize - 1, cqtDepth + 1)</code>	
<code>} else {</code>	
<code>coding_tree(x0, y0, log2CbSize, log2CbSize)</code>	
<code>}</code>	
<code>}</code>	

Tham chiếu đến Bảng 2, quy trình giải mã để xác định cấu trúc phân chia cây tứ phân được mô tả. Cú pháp (hoặc hàm) cây tứ phân lập mã có thể được gọi với tọa độ trên cùng bên trái (x_0, y_0) của khối hiện tại, kích thước ($\log_2 \text{CbSize}$) của khối hiện tại và chiều sâu của bước phân chia cây tứ phân hiện tại như các đầu vào.

Trong trường hợp mà khối hiện tại không vượt quá chiều rộng hoặc chiều cao của hình ảnh hiện tại, và khối hiện tại là lớn hơn khối lập mã có kích thước nhỏ nhất, thì bộ giải mã phân tích cú pháp phần tử cú pháp `split_qt_flag`. Phần tử cú pháp `split_qt_flag` chỉ báo liệu khối hiện tại được phân chia thành bốn khối trong cấu trúc cây tứ phân hay không. Ví dụ, trong trường hợp mà `split_qt_flag` có giá trị bằng 0, trường hợp biểu diễn rằng khối hiện tại không được phân chia thành bốn khối trong cấu trúc cây tứ phân, và trong trường hợp mà `split_qt_flag` là bằng 1, trường hợp biểu diễn rằng khối hiện tại được phân chia thành bốn khối có nửa chiều rộng và nửa chiều cao. x_0 và y_0 biểu diễn vị trí phía trên cùng bên trái của ảnh độ chói.

Như kết quả của việc phân tích cú pháp, trong trường hợp được xác định rằng khối hiện tại được phân chia trong cấu trúc cây tứ phân, bộ giải mã gọi cú pháp (hoặc hàm) cây tứ phân lập mã lần nữa cho 4 khối con chia từ khối hiện tại.

Như kết quả của việc phân tích cú pháp, trong trường hợp không được xác định rằng khối hiện tại được phân chia trong cấu trúc cây tứ phân, thì bộ giải mã gọi cú pháp (hoặc hàm) cây tứ phân lập mã cho khối hiện tại để xác định cấu trúc phân chia trình tự tiếp theo (ví dụ, cấu trúc cây nhiều loại).

[Bảng 3]

coding_tree(x0, y0, log2CbSizeW, log2CbSizeH) {	Phần mô tả
if (x0 + (1 << log2CbSize) <= pic_width_in_luma_samples && y0 + (1 << log2CbSize) <= pic_height_in_luma_samples && log2CbSize > MinBTTCbLog2SizeY)	
split_fur_flag[x0][y0]	ae(v)
if (split_fur_flag[x0][y0]) {	
split_bt_flag[x0][y0]	ae(v)
split_dir[x0][y0]	ae(v)
}	
if(SplitMode == PART_BT_HOR) {	
coding_tree (x0, y0, log2CbSizeW, log2CbSizeH - 1)	
coding_tree (x0, y0 + (1 << (log2CbSizeH - 1)), log2CbSizeW, log2CbSizeH - 1)	
} else if (SplitMode == PART_BT_VER) {	
coding_tree (x0, y0, log2CbSizeW - 1, log2CbSizeH)	
coding_tree (x0 + (1 << (log2CbSizeW - 1)), y0, log2CbSizeW - 1, log2CbSizeH)	
} else if (SplitMode == PART_TT_HOR) {	
coding_tree (x0, y0, log2CbSizeW, log2CbSizeH - 2)	
coding_tree (x0, y0 + (1 << (log2CbSizeH - 2)), log2CbSizeW, log2CbSizeH - 1)	
coding_tree (x0, y0 + (1 << (log2CbSizeH - 2) + (1 << (log2CbSizeH - 1)), log2CbSizeW, log2CbSizeH - 2)	
} else if (SplitMode == PART_TT_VER) {	
coding_tree (x0, y0, log2CbSizeW - 2, log2CbSizeH)	
coding_tree (x0 + (1 << (log2CbSizeW - 2)), y0, log2CbSizeW - 1, log2CbSizeH)	
coding_tree (x0 + (1 << (log2CbSizeW - 2) + (1 << (log2CbSizeW - 1)),	

y0, log2CbSizeW - 2, log2CbSizeH)	
}	
} else {	
coding_unit(x0, y0, log2CbSizeW, log2CbSizeH)	
}	
}	

Tham chiếu đến Bảng 3, quy trình giải mã để xác định cấu trúc phân chia bổ sung trong khối nút lá cây tứ phân được mô tả. Cú pháp (hoặc hàm) cây tứ phân lập mã có thể được gọi với tọa độ trên cùng bên trái (x0, y0) của khối hiện tại, chiều rộng (log2CbSize) của khối hiện tại và chiều rộng (log2CbSizeH) của khối hiện tại như đầu vào.

Trong trường hợp mà khối hiện tại không vượt quá chiều rộng hoặc chiều cao của hình ảnh hiện tại, và khối hiện tại là lớn hơn khối MTT có kích thước nhỏ nhất, bộ giải mã phân tích cú pháp phần tử cú pháp split_fur_flag. Phần tử cú pháp split_fur_flag chỉ báo liệu việc khối hiện tại còn được phân chia hay không. Ví dụ, trong trường hợp mà split_fur_flag là bằng 0, thì trường hợp này biểu diễn rằng khối hiện tại không được phân chia tiếp nữa, và trong trường hợp mà split_fur_flag là bằng 1, thì trường hợp này biểu diễn rằng khối hiện tại được phân chia.

Như kết quả của việc phân tích cú pháp, trong trường hợp được xác định rằng khối hiện tại còn được phân chia, thì bộ giải mã gọi phần tử cú pháp (hay hàm) split_bt_flag và split_dir. Cú pháp split_bt_flag biểu diễn liệu khối hiện tại được phân chia trong cấu trúc BT hay cấu trúc TT. Ví dụ, trong trường hợp mà split_bt_flag là bằng 1, thì trường hợp này biểu diễn rằng khối được phân chia trong BT, và trong trường hợp mà split_bt_flag là bằng 0, thì trường hợp này biểu diễn rằng khối được phân chia trong TT.

Loại phân chia (SplitType) của khối hiện tại có thể được xác định như được biểu diễn trong Bảng 4 dưới đây dựa trên cú pháp split_fur_flag và cú pháp split_bt_flag.

[Bảng 4]

split_fur_flag	split_bt_flag	SplitType
0		NO_SPLIT
1	1	BT
1	0	TT

Ngoài ra, trong Bảng 3, phần tử cú pháp split_dir biểu diễn hướng phân chia. Ví dụ, trong trường hợp mà split_dir là bằng 0, thì trường hợp này biểu diễn rằng khối được phân chia theo hướng ngang, và trong trường hợp mà split_dir là bằng 1, thì trường hợp này biểu diễn rằng khối được phân chia theo hướng dọc.

Chế độ phân chia khối cuối cùng (SplitMode) mà là sự phân chia MTT từ khối hiện tại có thể được suy ra như được biểu diễn trong Bảng 5 dưới đây.

[Bảng 5]

SplitType	split_dir	SplitMode
BT	0	PART_BT_HOR
	1	PART_BT_VER
TT	0	PART_TT_HOR
	1	PART_TT_VER

Bộ giải mã gọi cú pháp (hay hàm) cây lập mã lần nữa cho sự phân chia khối con theo cấu trúc phân chia được xác định cuối cùng.

Phương án 2

Theo phương án của sáng chế hiện tại, đề xuất phương pháp cho phép việc phân vùng BT, TT, hoặc ST theo hình dạng (hoặc kích thước) của khối. Trong phương án 1 được mô tả dưới đây, bất kể hình dạng của khối, nếu MaxDepth biểu diễn chiều sâu phân vùng lớn nhất, thì MinBTSize biểu diễn kích thước nhỏ nhất của khối được phân vùng bởi cấu trúc cây nhị phân, hoặc MinTTSize biểu diễn kích thước nhỏ nhất của khối được phân vùng bởi cấu trúc cây tam phân không đạt đến, thì việc phân vùng được cho phép. Tuy nhiên, theo phương án, bộ mã hóa/bộ giải

mã có thể cho phép việc phân vùng khối thích ứng theo chiều rộng hoặc chiều cao (ví dụ, hình dạng của khối) của khối.

Fig.11 là biểu đồ để mô tả cấu trúc phân vùng khối của khối vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng.

Tham chiếu đến Fig.11, được cho rằng khối hiện tại là khối $2N \times 2N$. Theo phương án của sáng chế, trong khối vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, tất cả các phân vùng BT ngang, TT, và ST là khả dụng và tất cả các phân vùng BT dọc, TT, và ST là khả dụng. Nghĩa là, theo phương án của sáng chế này, giới hạn phân vùng khối có thể không được áp dụng cho khối vuông.

Fig.12 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.12, được cho rằng khối xử lý hiện tại là khối $2N \times N$. Theo phương án, trong khối không vuông trong đó chiều rộng là gấp hai lần chiều cao, thì chỉ các phân vùng BT và TT dọc và phân vùng BT ngang có thể được cho phép như được minh họa trên Fig.12.

Nói cách khác, khi khối hiện tại là khối không vuông trong đó chiều rộng là lớn hơn chiều cao, thì các phân vùng ST ngang và dọc có thể không được cho phép. Hơn nữa, khi khối hiện tại là khối không vuông trong đó chiều rộng là lớn hơn chiều cao, phân vùng TT có thể không được cho phép thậm chí cho hướng ngang.

Theo phương án của sáng chế này, cấu trúc phân vùng không hiệu quả không được cho phép bằng cách xem xét tỷ lệ của chiều rộng và chiều cao để giảm lượng bit được yêu cầu cho việc báo hiệu thông tin phân vùng.

Fig.13 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu tới Fig.13, được cho rằng khối hiện tại là khối $N \times 2N$. Theo phương án, trong khối không vuông trong đó chiều cao là gấp hai lần chiều rộng, thì chỉ các phân vùng BT và TT ngang và phân vùng BT dọc có thể được cho phép như được minh họa trên Fig.13.

Nói cách khác, khi khối hiện tại là khối không vuông trong đó chiều cao là lớn hơn chiều rộng, thì các phân vùng ST ngang và dọc có thể không được cho phép. Hơn nữa, khi khối hiện tại là khối không vuông trong đó chiều cao là lớn hơn chiều rộng, thì phân vùng TT có thể không được cho phép thậm chí đối với hướng dọc.

Theo phương án của sáng chế, cấu trúc phân vùng không hiệu quả không được cho phép bằng cách xem xét tỷ số của chiều rộng và chiều cao để giảm lượng bit được yêu cầu cho việc báo hiệu thông tin phân vùng.

Fig.14 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng.

Tham chiếu đến Fig.14, được cho rằng khối hiện tại là khối $2N \times 1/2N$. Theo phương án của sáng chế này, trong khối không vuông trong đó chiều rộng là gấp bốn lần chiều dài, thì chỉ việc phân vùng BT dọc có thể được cho phép như được minh họa trên Fig.14.

Nói cách khác, khi khối hiện tại là khối trong đó chiều rộng là gấp bốn lần hoặc lớn hơn chiều cao, thì việc phân vùng TT dọc và ST có thể không được cho phép. Hơn nữa, khi khối hiện tại là khối trong đó chiều rộng là gấp bốn lần hoặc lớn hơn chiều cao, thì tất cả các phân vùng có thể không được cho phép cho hướng ngang.

Theo phương án của sáng chế hiện tại, cấu trúc phân vùng không hiệu quả không được cho phép bằng cách xem xét tỷ số của chiều rộng và chiều cao để giảm lượng bit được yêu cầu cho việc báo hiệu thông tin phân vùng.

Fig.15 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.15, được cho rằng khối hiện tại là khối $1/2N \times 2N$. Theo phương án của sáng chế này, trong khối không vuông trong đó chiều cao là gấp bốn lần chiều rộng, thì chỉ phân vùng BT ngang có thể được cho phép như được minh họa trên Fig.15.

Nói cách khác, khi khối hiện tại là khối trong đó chiều cao là gấp bốn lần hoặc lớn hơn chiều rộng, thì việc phân vùng TT và ST ngang có thể không được cho

phép. Hơn nữa, khi khối hiện tại là khối trong đó chiều cao là gấp bốn lần hoặc lớn hơn chiều rộng, thì tất cả phân vùng có thể không được cho phép thậm chí đối với hướng dọc.

Theo phương án của sáng chế này, cấu trúc phân vùng không hiệu quả không được cho phép bằng cách xem xét tỷ số của chiều rộng và chiều cao để giảm lượng bit được yêu cầu cho việc báo hiệu thông tin phân vùng.

Theo phương án, phương pháp giới hạn việc phân vùng cụ thể theo hình dạng hoặc kích thước của khối có thể được áp dụng chỉ khi biên của CTU (hoặc CTB, CU kích thước lớn nhất) là nằm ngoài biên của ảnh (hình ảnh hoặc lát).

Phương án 3

Trong sáng chế, đề xuất phương pháp cho phép việc phân vùng BT, TT, hoặc ST theo hình dạng (hoặc kích thước) của khối. Theo phương án 2 được mô tả ở trên, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể cho phép phân vùng khối thích ứng theo các hình dạng là chiều rộng và chiều cao của khối. Theo phương án 2 được mô tả ở trên, được mô tả là phương pháp cho phép các phân vùng của các khối khác nhau cho khối có kích thước tương đối lớn và không cho phép việc phân vùng cụ thể theo hình dạng khối đối với khối tương đối nhỏ. Ngược lại, theo phương án của sáng chế, đề xuất phương pháp cho phép việc phân vùng khối chi tiết hơn đối với khối tương đối nhỏ.

Fig.16 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân vùng khối của khối vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.16, được cho rằng khối hiện tại là khối $2N \times 2N$. Theo phương án của sáng chế, trong khối vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, thì chỉ các phân vùng BT dọc và ngang có thể được cho phép như được minh họa trên Fig.16. Nghĩa là, trong khối vuông trong đó chiều rộng và chiều cao là bằng nhau, thì các phân vùng TT và ST có thể không được cho phép.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế này, các phân vùng khả dụng đối với khối $2N \times N$ và khối $N \times 2N$ có thể được cho phép cho cùng cấu trúc phân vùng như trong phương án 2 được mô tả ở trên (xem các Fig.12 và Fig.13).

Theo phương án của sáng chế, cấu trúc phân vùng không hiệu quả không được cho phép bằng cách xem xét tỷ số của chiều rộng và chiều cao để giảm lượng bit được yêu cầu cho việc báo hiệu thông tin phân vùng.

Fig.17 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.17, được cho rằng khối hiện tại là khối $2N \times 1/2N$. Theo phương án của sáng chế, trong khối không vuông trong đó chiều rộng là gấp bốn lần chiều dài, thì chỉ các phân vùng BT, TT, và ST dọc có thể được cho phép như được minh họa trên Fig.17.

Nói cách khác, khi khối hiện tại là khối trong đó chiều rộng là gấp bốn lần hoặc lớn hơn chiều cao, thì chỉ phân vùng dọc có thể được cho phép. Hơn nữa, khi khối hiện tại là khối trong đó chiều rộng là gấp bốn lần hoặc lớn hơn chiều cao, thì tất cả các phân vùng có thể không được cho phép thậm chí đối với hướng ngang.

Theo phương án của sáng chế, cấu trúc phân vùng không hiệu quả không được cho phép bằng cách xem xét tỷ số của chiều rộng và chiều cao để giảm lượng bit được yêu cầu cho việc báo hiệu thông tin phân vùng.

Fig.18 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân vùng khối của khối không vuông như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.18, được cho rằng khối hiện tại là khối $1/2N \times 2N$. Theo phương án của sáng chế, trong khối không vuông trong đó chiều cao gấp bốn lần chiều rộng, thì chỉ các phân vùng BT, TT, và ST ngang có thể được cho phép như được minh họa trên Fig.15.

Nói cách khác, khi khối hiện tại là khối trong đó chiều cao là gấp bốn lần hoặc lớn hơn chiều rộng, thì chỉ phân vùng ngang có thể được cho phép. Hơn nữa, khi khối hiện tại là khối trong đó chiều cao là gấp bốn lần hoặc lớn hơn chiều rộng, thì tất cả các phân vùng có thể không được cho phép thậm chí đối với hướng dọc.

Theo phương án của sáng chế, cấu trúc phân vùng không hiệu quả không được cho phép bằng cách xem xét tỷ số của chiều rộng và chiều cao để giảm lượng bit được yêu cầu cho việc báo hiệu thông tin phân vùng.

Theo phương án, phương pháp giới hạn phân vùng cụ thể theo hình dạng hoặc kích thước của khối có thể chỉ được áp dụng khi biên của CTU (hoặc CTB, CU kích thước lớn nhất) là nằm ngoài biên của ảnh (hình ảnh hoặc lát).

Phương án 4

Theo các phương án 2 và 3 ở trên, phương pháp xác định cấu trúc phân vùng khối trong đó khối có thể được phân vùng theo hình dạng của khối được mô tả. Theo phương án của sáng chế hiện tại, cú pháp để xác định cấu trúc phân vùng khối theo hình dạng khối có thể được truyền theo cú pháp cấp cao.

Ví dụ, cú pháp để xác định cấu trúc phân vùng khối theo hình dạng khối có thể được báo hiệu từ bộ mã hóa tới bộ giải mã thông qua tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đề nhóm ô, hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng.

Theo phương án, cú pháp để xác định cấu trúc phân vùng khối có thể được truyền trong tập tham số trình tự (SPS) như được thể hiện trên Bảng 6 dưới đây.

[Bảng 6]

sequence_parameter_set() {	Bộ mô tả
...	
log2_size_bt_allow_ratio	u(v)
log2_size_tt_allow_ratio	u(v)
log2_size_st_allow_ratio	u(v)
}	

Tham chiếu đến Bảng 6, log2_size_bt_allow_ratio biểu diễn cú pháp (hoặc phần tử cú pháp) chỉ báo phạm vi cho phép của tỷ số (hoặc sự chênh lệch hoặc tỷ lệ của sự chênh lệch) giữa chiều rộng và chiều cao của khối đối với phân vùng BT. Như ví dụ, khi giá trị là bằng 1, thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể cho phép việc phân vùng chỉ trong trường hợp trong đó chiều dài của một bên (ví dụ, chiều rộng hoặc chiều cao) của khối là bằng hoặc nhỏ hơn hai lần chiều dài của bên kia và không cho phép việc phân vùng khối trong trường hợp trong đó chiều dài của một bên là lớn hơn hai lần chiều dài của bên kia. Ngoài ra, log2_size_bt_allow_ratio và

`log2_size_st_allow_ratio` biểu diễn các cú pháp (hoặc các phần tử cú pháp) chỉ báo phạm vi cho phép của tỷ số (hoặc sự chênh lệch hoặc tỷ số của sự chênh lệch) giữa chiều rộng và chiều cao của khối đối với việc phân vùng lần lượt cho TT và ST.

Ngoài ra, theo phương án, cú pháp để xác định cấu trúc phân vùng khối có thể được truyền trong tập tham số trình tự (SPS) như được thể hiện trong Bảng 7 dưới đây.

[Bảng 7]

<code>sequence_parameter_set() {</code>	Bộ mô tả
<code>...</code>	
<code>log2_size_bt_disallow_ratio</code>	<code>u(v)</code>
<code>log2_size_tt_disallow_ratio</code>	<code>u(v)</code>
<code>log2_size_st_disallow_ratio</code>	<code>u(v)</code>
<code>}</code>	

Tham chiếu đến Bảng 7, `log2_size_bt_disallow_ratio` biểu diễn cú pháp (hoặc phần tử cú pháp) chỉ báo phạm vi cho phép của tỷ số (hoặc sự chênh lệch hoặc tỷ lệ của sự chênh lệch) giữa chiều rộng và chiều cao của khối đối với việc phân vùng BT. Như ví dụ, khi giá trị là bằng 1, thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể không cho phép việc phân vùng khối trong trường hợp mà ở đó chiều dài của một bên của khối là gấp hai lần chiều dài của bên kia. Ngoài ra, `log2_size_bt_disallow_ratio` và `log2_size_st_disallow_ratio` biểu diễn các cú pháp (hoặc các phần tử cú pháp) chỉ báo phạm vi cho phép của tỷ số (hoặc sự chênh lệch hoặc tỷ số của sự chênh lệch) giữa chiều rộng và chiều cao của khối đối với các phân vùng lần lượt cho TT và ST.

Các cú pháp của các Bảng 6 và 7 có thể được báo hiệu từ bộ mã hóa tới bộ giải mã thông qua tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đề nhóm ô, hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng.

Theo các ví dụ của Bảng 6 và 7, khi tỷ số giữa chiều rộng và chiều cao là nằm trong phạm vi định trước, thì việc phân vùng khối không được cho phép để xác định

hiệu quả cấu trúc phân vùng và giảm các bit báo hiệu được yêu cầu để xác định cấu trúc phân vùng.

Theo phương án, phương pháp giới hạn việc phân vùng cụ thể theo hình dạng hoặc kích thước của khối có thể được áp dụng chỉ khi biên của CTU (hoặc CTB, CU kích thước lớn nhất) là nằm ngoài biên của ảnh (hình ảnh hoặc lát).

Phương án 5

Như được mô tả ở trên, cấu trúc QT có thể được sử dụng khi chiều dài của chiều rộng và chiều cao của khối là bằng nhau. Theo phương án của sáng chế, khi khối được kéo dài trong vùng biên hình ảnh, nghĩa là, khi biên bên phải hoặc phía dưới của CTU hiện tại (hoặc đơn vị lập mã lớn nhất, CTB) vượt quá hình ảnh hiện tại, thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng CTU hiện tại thành các khối có kích thước lớn nhất, mà có thể là BT hoặc TT (ví dụ, cây nhiều loại) được phân vùng mà không có báo hiệu cú pháp bổ sung.

Trong kỹ thuật nén ảnh trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, khi biên của CTU (hoặc CTB, CU có kích thước lớn nhất) là nằm ngoài biên của hình ảnh (hoặc của lát), thì bộ giải mã có thể thực hiện việc phân vùng QT cho đến khi không nằm ngoài biên của hình ảnh mà không phân tích cú pháp thông tin phân vùng được báo hiệu từ bộ mã hóa (nghĩa là, ngầm định).

Ví dụ, khi CTU hiện tại là 64×64 và hình ảnh (hoặc lát) gồm chỉ vùng 64×32 , thì bộ giải mã có thể phân vùng QT đối với CTU hiện tại thành bốn CU 32×32 mà không phân tích cú pháp thông tin phân vùng. Trong trường hợp này, sau khi khối có kích thước là 64×32 ngầm hiểu được phân vùng thành hai khối kích thước 32×32 , thì thông tin phân vùng được phân tích cú pháp. Trong sáng chế, việc phân vùng ngầm có thể chỉ báo phương pháp thực hiện việc phân vùng khối theo điều kiện cụ thể mà không báo hiệu thông tin phân vùng và có thể được gọi là phân vùng tự động, phân vùng mặc định, v.v.

Theo phương án của sáng chế, đề xuất phương pháp giảm thiểu việc phân vùng CTU mà là nằm ngoài biên hình ảnh bằng cách không cho phép việc phân vùng QT khi biên của CTU (hoặc CTB, CU có kích thước lớn nhất) là nằm ngoài

biên của hình ảnh. Ví dụ, khi CTU hiện tại là 64 x 64 và hình ảnh (hoặc lát) gồm chỉ vùng 64 x 32, thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể thực hiện các việc phân vùng (ví dụ, BT, TT, và AT) chứ không phải việc phân vùng QT bằng cách không cho phép việc phân vùng QT. Ví dụ, việc phân vùng BT có thể được thực hiện thay vì việc phân vùng QT và trong trường hợp này, việc phân vùng khối có kích thước 64 x 32 liên kề với biên hình ảnh (hoặc lát) có thể không được bắt đầu từ hai khối kích thước 32 x 32 nhưng có thể bắt đầu từ khối có kích thước 64 x 32 thông qua việc phân tích cú pháp thông tin phân vùng. Theo phương án của sáng chế, việc phân vùng QT được điều chỉnh theo độ phức tạp của ảnh để xác định cấu trúc phân vùng hiệu quả với thông tin phân vùng tương đối nhỏ.

Theo phương án, khi biên của CTU (hoặc CTB, CU có kích thước lớn nhất) là nằm ngoài biên của hình ảnh (hoặc của lát), thì bộ mã hóa có thể truyền, đến bộ giải mã, cú pháp chỉ báo liệu việc phân vùng QT được cho phép hay không. Cú pháp chỉ báo liệu việc phân vùng QT được cho phép hay không có thể được truyền trong các đơn vị của trình tự, hình ảnh, hoặc lát (hoặc nhóm ô) chẳng hạn. Bảng 8 dưới đây thể hiện cú pháp giới hạn phân vùng QT được báo hiệu ở cấp độ cao.

[Bảng 8]

sequence_parameter_set() {	Bộ mô tả
...	
pic_boundary_qt_disable_flag	u(1)
}	

Tham chiếu đến Bảng 8, **pic_boundary_qt_disable_flag** biểu diễn cú pháp (hoặc phần tử cú pháp) chỉ báo liệu việc phân vùng bởi QT là được cho phép hay không khi kích thước khối của khối trong vùng biên của hình ảnh là không bằng kích thước khối lớn nhất. Như phương án, khi giá trị của **pic_boundary_qt_disable_flag** là 1, thì việc phân vùng QT có thể không được cho phép trong vùng biên ảnh. Cú pháp có thể được báo hiệu từ bộ mã hóa đến bộ giải mã thông qua tập tham số hình ảnh, mào đầu nhóm ô, hoặc mào đầu của Đơn vị lớp trừu tượng mạng bổ sung cho tập tham số trình tự.

Fig.19 là sơ đồ minh họa trường hợp trong đó Đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU) nằm ngoài biên của ảnh như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu tới Fig.19, hình ảnh hiện tại có thể được phân vùng thành đơn vị CTU. Trong trường hợp này, chiều cao của hình ảnh hiện tại có thể không tương ứng bội số của chiều cao CTU và trong trường hợp này, như được minh họa trên Fig.19, các CTU được đặt ở phía dưới cùng của hình ảnh hiện tại có thể là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại.

Nghĩa là, hình dạng phân vùng khối khả dụng có thể được xác định theo hình dạng khối được xác định bởi các phương án 2 đến 4 được mô tả ở trên và việc phân vùng có thể ngầm hiểu được thực hiện từ khối lớn nhất trong đó khối tương ứng có thể được phân vùng. Trong trường hợp này, thông tin để phân vùng có thể không được bao gồm trong cú pháp. Sau khi khối được phân vùng thành khối lớn nhất mà có thể ngầm hiểu được phân vùng, bộ mã hóa có thể báo hiệu thông tin về cấu trúc phân vùng khối tối ưu.

Hơn nữa, theo phương án khác, khi biên của CTU (hoặc CTB, CU có kích thước lớn nhất) là nằm ngoài biên của hình ảnh (hoặc của lát), bộ mã hóa và bộ giải mã có thể xác định như nhau liệu việc phân vùng QT được cho phép theo điều kiện cụ thể. Khi việc phân vùng QT không được cho phép, thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng CTU bằng cách sử dụng việc các phân vùng (ví dụ, BT, TT, và AT chứ không phải QT).

Như ví dụ, khi biên của CTU là nằm ngoài biên của ảnh (hình ảnh hoặc lát), bộ giải mã có thể xác định liệu việc phân vùng QT được cho phép được dựa trên vùng (hoặc khu vực bị lấp) trong đó CTU và ảnh chồng lên nhau. Ví dụ, bộ giải mã có thể không cho phép việc phân vùng QT khi vùng bị chồng lên là bằng hoặc ít hơn $1/2$ kích thước CTU và có thể cho phép việc phân vùng QT khi vùng bị chồng lên là lớn hơn $1/2$.

Trong trường hợp này, trước khi xác định liệu việc phân vùng QT được cho phép hay không được dựa trên vùng bị chồng lên, kiểm tra (hoặc xác định) vùng bị chồng lên có thể được thực hiện. Vùng bị chồng lên có thể được tính toán bằng cách sử dụng tỷ số khu vực trong CTU, tỷ lệ của chiều rộng hoặc chiều cao được so sánh

với CTU, tỷ số khu vực/chiều rộng/chiều cao với vùng ảo, v.v. Trong sáng chế, vùng còn lại (ví dụ, vùng mà nằm ngoài biên của ảnh (hình ảnh hoặc lát) trong CTU) chứ không phải vùng trong đó CTU và hình ảnh bị chồng lên nhau trong CTU có thể được đề cập đến như vùng ảo. Sau đó, khi vùng bị chồng lên (hoặc khu vực hoặc tỷ số) là bằng hoặc nhỏ hơn vùng định trước (hoặc khu vực hoặc tỷ số), thì việc phân vùng QT có thể không được cho phép và khi vùng bị chồng lên là lớn hơn vùng định trước, thì việc phân vùng QT có thể được cho phép. Hơn nữa, ví dụ, tỷ số của vùng bị chồng lên được so sánh với ngưỡng cụ thể để xác định liệu việc phân vùng QT được cho phép hay không.

Hơn nữa, như ví dụ, khi biên của CTU là nằm ngoài biên của ảnh (hình ảnh hoặc lát), thì bộ giải mã có thể xác định liệu việc phân vùng QT được cho phép hay không hoặc cấu trúc phân vùng ngầm dựa trên kích thước của biến đổi (hoặc nhân biến đổi hoặc ma trận biến đổi). Ví dụ, bộ giải mã có thể không cho phép việc phân vùng QT khi có biến đổi khả dụng trong vùng bị chồng lên. Ngoài ra, bộ giải mã có thể xác định liệu việc phân vùng QT được cho phép dựa trên vùng bị chồng lên như trong các phương án được mô tả ở trên và xác định cấu trúc phân vùng theo kích thước của biến đổi khả dụng đối với vùng bị chồng lên. Ví dụ, bộ giải mã có thể phân vùng vùng bị chồng lên thành các khối theo đơn vị kích thước lớn nhất của biến đổi khả dụng.

Theo phương án, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể thực hiện việc phân vùng QT mà không cần báo hiệu cú pháp cho CTU hiện tại khi vùng bị chồng lên của CTU hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất. Ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể thực hiện việc phân vùng QT mà không cần báo hiệu cú pháp cho CTU hiện tại khi chiều rộng của vùng bị chồng lên, ví dụ, vùng trong hình ảnh hiện tại chứ không phải vùng ảo trong CTU là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất (hoặc chiều dài của một bên của biến đổi lớn nhất) hoặc chiều cao của vùng bị chồng lên là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất.

Hơn nữa, theo phương án khác, khi biên của CTU (hoặc CTB, CU có kích thước lớn nhất) là nằm ngoài biên của hình ảnh (hoặc của lát), việc phân vùng QT có thể được tạo cấu hình không được tiếp tục cho phép. Khi việc phân vùng QT

không được cho phép, thì CTU tương ứng có thể được phân vùng bằng cách sử dụng việc các phân vùng (ví dụ, BT, TT, và AT) chứ không phải QT. Trong trường hợp này, dữ liệu báo hiệu cú pháp có thể được giảm và việc phân vùng khối mà là nằm ngoài biên hình ảnh có thể được giảm thiểu.

Theo phương án của sáng chế này, khi biên của CTU (hoặc CTB hoặc CU có kích thước lớn nhất) là nằm ngoài biên của ảnh (hình ảnh hoặc lát), thì việc phân vùng ảnh trong CTU tương ứng có thể được giảm thiểu và kích thước của các khối phân vùng ban đầu của ảnh trong CTU tương ứng có thể được xác định một cách hiệu quả. Khi độ phân giải của ảnh trở nên lớn hơn và đa dạng hóa, thì các khối 128 x 128 và 256 x 256 mà có kích thước là lớn hơn so với HEVC cũ cũng được thảo luận như CTU (hoặc CTB hoặc CU có kích thước lớn nhất) là đơn vị cơ bản của việc phân vùng ảnh.

Theo đó, biên CTU có thể thường nằm ngoài biên của ảnh, và nếu việc phân vùng QT được cho phép thậm chí trong trường hợp như trong kỹ thuật nén ảnh trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, biên của ảnh có thể không nhất thiết được phân vùng thành kích thước nhỏ và khi thông tin mã hóa được báo hiệu trong các đơn vị của các khối được phân vùng không cần thiết, hiệu quả nén có thể suy giảm đáng kể trên biên của ảnh. Bảng 9 dưới đây thể hiện kích thước của ảnh chung.

[Bảng 9]

Tên độ phân giải	Các điểm ảnh chiều ngang x chiều dọc	Các tên khác	Các thiết bị
8K	7,680x4,320	Không	Các TV khái niệm
“Chiều phim” 4K	4,096x(không xác định)	4K	Máy chiếu
UHD	3,840x2,160	4K, Ultra HD, độ nét cực cao	TV
2K	2,048 x(không được xác định)	Không	Các máy chiếu
WUXGA	1,920x1,200	Mảng đồ họa siêu mở rộng màn hình rộng	Các màn hình, Các máy chiếu

1080p	1,920x1,080	Full HD, FHD, HD, Độ nét cao, 2K	Các TV, các màn hình
720p	1,280x720	HD, Độ nét cao	Các TV

Theo phương án của sáng chế, trường hợp trong đó kích thước của CTU là 64×64 và 128×128 được mô tả chủ yếu, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây và có thể được áp dụng tương tự cho trường hợp trong đó kích thước của CTU là 256×256 và 512×512 . Ảnh 8k có thể có độ phân giải 7680×4320 và trong trường hợp này, tất cả các CTU thuộc dòng CTU thấp nhất có thể là nằm ngoài biên của ảnh. Trong trường hợp này, các phương án được mô tả ở trên có thể được áp dụng. Tương tự, thậm chí trong trường hợp hình ảnh 4k có độ phân giải 4096×2160 , thì ảnh UHD có độ phân giải là 3840×2160 , và ảnh FHD có độ phân giải 1920×1080 , tất cả các CTU thuộc dòng CTU thấp nhất có thể là nằm ngoài biên của ảnh và các phương án được mô tả ở trên có thể được áp dụng.

Phương án 6

Fig.20 là sơ đồ minh họa cây bất đối xứng dựa trên cấu trúc phân vùng khối như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.20, AT có thể có bốn dạng phân vùng: AT ngang-hướng lên ($2N \times 1/2N$, $2N \times 3/2N$), AT ngang-hướng xuống ($2N \times 3/2N$, $2N \times 1/2N$), AT dọc-trái ($1/2N \times 2N$, $3/2N \times 2N$), và AT dọc-phải ($3/2N \times 2N$, $1/2N \times 2N$).

Như ví dụ, khối B3 mà không được phân vùng bởi QT nữa có thể được phân vùng bởi AT dọc (C0, C1) hoặc AT ngang (D0, D1). Như khối C1, mỗi khối con có thể còn được phân vùng theo cách đệ quy tương tự dạng của AT ngang (E0, E1) hoặc TT dọc (F0, F1).

Các Fig.21 đến Fig.23 là các sơ đồ khối minh họa ví dụ của việc phân vùng khối theo phương án mà sáng chế này được áp dụng với.

Tham chiếu đến các Fig.21 đến Fig.23, việc phân vùng BT, TT, và AT có thể được sử dụng cùng nhau. Ví dụ, khối con được phân vùng bởi BT có thể được phân vùng bởi TT hoặc AT. Hơn nữa, khối con được phân vùng bởi TT có thể được phân

vùng bởi BT hoặc AT. Hơn nữa, khối con được phân vùng bởi AT có thể được phân vùng bởi BT hoặc TT.

Trên các Fig.21 đến Fig.23, việc phân vùng được biểu diễn bởi đường liền nét chỉ báo phân vùng thứ nhất và phân vùng được biểu diễn bởi đường chấm chấm chỉ báo phân vùng thứ hai của khối con được tạo ra bởi phân vùng thứ nhất. Ví dụ, các Fig.21(1) đến Fig.21(4) minh họa rằng các khối con tương ứng được phân vùng bởi BT dọc, TT dọc, AT dọc-trái, và AT dọc-phải sau khi phân vùng BT ngang. Các Fig.21(5) đến Fig.21(8) minh họa rằng các khối con tương ứng được phân vùng bởi BT dọc, TT dọc, AT dọc-trái, và AT dọc-phải sau khi phân vùng TT ngang.

Các Fig.21(9) đến Fig.21(12) minh họa rằng các khối con tương ứng được phân vùng bởi BT dọc, TT dọc, AT dọc-trái, và AT dọc-phải sau khi phân vùng AT ngang-phía trên cùng. Các Fig.22(13) đến Fig.22(16) minh họa rằng các khối con tương ứng được phân vùng bởi BT dọc, TT dọc, AT dọc-trái, và AT dọc-phải sau phân vùng AT ngang-phía dưới cùng.

Các Fig.22(17) đến Fig.22(20) minh họa rằng các khối con tương ứng được phân vùng bởi BT ngang, TT ngang, AT ngang-phía trên trên, và AT dọc-phía dưới dưới sau khi phân vùng BT dọc. Các Fig.22(21) đến Fig.22(24) minh họa rằng các khối con tương ứng được phân vùng bởi BT ngang, TT ngang, AT ngang-trên, và AT ngang-phía dưới cùng sau khi phân vùng TT dọc.

Các Fig.23(25) đến Fig.23(28) minh họa rằng các khối con tương ứng được phân vùng bởi BT ngang, TT ngang, AT ngang-phía trên, và AT ngang-phía dưới dưới sau khi phân vùng AT dọc-trái. Các Fig.23(29) đến Fig.23(32) minh họa rằng các khối con tương ứng được phân vùng bởi BT ngang, TT ngang, AT ngang-phía trên trên, và AT ngang-phía dưới cùng sau khi phân vùng AT dọc-phải.

Phương án 7

Mức độ tự do của việc phân vùng được tăng thông qua việc phân vùng khối của các cấu trúc khác nhau để tăng hiệu quả nén, trong khi sự gia tăng độ phức tạp do mức độ tự do phân vùng được nâng cao có thể trở thành một vấn đề. Theo đó, theo phương án của sáng chế, đề xuất phương pháp truyền cú pháp để điều chỉnh

mức độ phân vùng QT bằng cách xem xét mối quan hệ giữa hiệu suất và độ phức tạp khi thực hiện việc phân vùng khối dựa trên cấu trúc QT.

Theo phương án, bộ mã hóa có thể truyền, đến bộ giải mã, ít nhất một cú pháp kích thước khối QT lớn nhất (MaxQTSIZE), cú pháp kích thước khối QT nhỏ nhất (MinQTSIZE), và cú pháp chiều sâu phân vùng khối QT lớn nhất (MaxQTDepth) (hoặc phần tử cú pháp). Ở đây, kích thước khối QT lớn nhất có thể chỉ báo kích thước lớn nhất của khối trong đó việc phân vùng QT có thể được thực hiện và có thể được thể hiện dưới dạng (ví dụ, $\log_2$) của thang đo loga. Kích thước khối QT lớn nhất có thể chỉ báo kích thước nhỏ nhất của khối trong đó việc phân vùng QT có thể được thực hiện và có thể được biểu diễn dưới dạng (ví dụ, $\log_2$) của thang loga. Hơn nữa, chiều sâu phân vùng QT lớn nhất chỉ báo số lần phân vùng QT được cho phép từ kích thước khối QT lớn nhất.

Hơn nữa, theo phương án, bộ mã hóa có thể truyền, đến bộ giải mã, ít nhất một trong số cú pháp kích thước khối BT lớn nhất (MaxBTSize), cú pháp kích thước khối BT nhỏ nhất (MinBTSize), và cú pháp (hoặc phần tử cú pháp) chiều sâu phân vùng khối BT lớn nhất (MaxBTDepth). Ở đây, kích thước khối BT lớn nhất có thể chỉ báo kích thước lớn nhất của khối trong đó việc phân vùng BT có thể được thực hiện và có thể được biểu diễn dưới dạng (ví dụ, $\log_2$) của thang loga. Ở đây, kích thước khối BT nhỏ nhất có thể chỉ báo kích thước lớn nhất của khối trong đó phân vùng BT được cho phép và có thể được biểu diễn dưới dạng (ví dụ, $\log_2$) của thang loga. Hơn nữa, chiều sâu phân vùng BT lớn nhất chỉ báo số lần phân vùng BT được cho phép từ kích thước khối BT lớn nhất.

Hơn nữa, như phương án, bộ mã hóa có thể truyền, đến bộ giải mã, ít nhất một trong số các cú pháp kích thước khối TT lớn nhất (MaxTTSize), cú pháp kích thước khối TT lớn nhất (MinTTSize), và cú pháp (hoặc phần tử cú pháp) chiều sâu phân vùng khối TT lớn nhất (MaxTTDepth). Ở đây, kích thước khối TT lớn nhất có thể chỉ báo kích thước lớn nhất của khối trong đó việc phân vùng TT có thể được thực hiện và có thể được biểu diễn dưới dạng (ví dụ, $\log_2$) của thang loga. Ở đây, kích thước khối TT lớn nhất có thể chỉ báo kích thước lớn nhất của khối trong đó việc phân vùng TT được cho phép và có thể được biểu diễn dưới dạng (ví dụ, $\log_2$) của

thang loga. Hơn nữa, chiều sâu phân vùng TT lớn nhất chỉ báo số lần phân vùng TT được cho phép từ kích thước khối TT lớn nhất.

Thông tin cú pháp tương ứng có thể được truyền thông qua tập tham số trình tự (SPS), tập tham số hình ảnh (PPS), tiêu đề lát (SH) (hoặc tiêu đề nhóm ô (TGH), hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng theo các loại lát (hoặc nhóm ô), ô, và thành phần ảnh.

Phương án 8

Theo phương án 7 được mô tả ở trên, cú pháp cho kích thước lớn nhất hoặc kích thước nhỏ nhất hoặc chiều sâu cho phép việc phân vùng lớn nhất cho việc phân vùng QT, BT, và TT trong ảnh được định nghĩa. Trong sáng chế, kích thước khối của đơn vị lập mã (coding unit, CU), đơn vị dự đoán (đơn vị dự đoán, PU), và đơn vị biến đổi (transform unit, TU) có thể bằng nhau, hoặc có thể không bằng nhau.

Theo phương án của sáng chế, đề xuất phương pháp trong đó bộ mã hóa truyền cú pháp để điều chỉnh các độ phân vùng của CU, PU, và TU bằng cách xem xét mối quan hệ giữa hiệu suất và độ phức tạp khi kích thước của CU, TU và PU là khác nhau. Trong sáng chế, TU có thể có nghĩa là đơn vị được phân vùng bởi cấu trúc cây (ví dụ, QT, QTBT, QTBT + TT, v.v.) theo thông tin phân vùng được báo hiệu từ bộ mã hóa và được biến đổi hoặc TU có nghĩa là đơn vị mà ngầm hiểu được phân vùng theo kích thước của nhân biến đổi (hoặc ma trận biến đổi) và được biến đổi.

Theo phương án, khi TU có nghĩa là đơn vị mà được phân vùng bởi cấu trúc cây theo thông tin phân vùng được báo hiệu từ bộ mã hóa và được biến đổi, các khối như là CU và PU có thể được phân vùng theo cách đệ quy theo thông tin phân vùng được báo hiệu.

Theo phương án khác, khi TU có nghĩa là đơn vị mà ngầm hiểu được phân vùng theo kích thước của nhân biến đổi (hoặc ma trận biến đổi) và được biến đổi, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể phân vùng các khối theo cách bằng nhau như là CU và PU dựa trên kích thước của nhân biến đổi được lưu trữ mà không báo hiệu thông tin phân vùng. Nghĩa là, việc phân vùng TU có thể được xác định phụ thuộc vào

kích thước nhân biến đổi. Ví dụ, khi kích thước của CU hoặc PU là 128×128 và kích thước lớn nhất của nhân biến đổi áp dụng được (hoặc định trước) là 64×64 , thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thực hiện việc biến đổi sau khi phân vùng CU hoặc PU thành bốn khối 64×64 mà không báo hiệu thông tin phân vùng riêng biệt cho việc biến đổi. Ví dụ về phương pháp phân vùng ngầm định cho việc biến đổi sẽ được mô tả trong các hình vẽ dưới đây.

Fig.24 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định liệu khối được phân vùng được dựa trên kích thước khối biến đổi lớn nhất mà không báo hiệu cú pháp như phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.24, bộ giải mã có thể kiểm tra liệu kích thước khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất (hoặc kích thước lớn nhất của nhân biến đổi hoặc kích thước lớn nhất của ma trận biến đổi) (S2401).

Bộ giải mã có thể phân vùng khối hiện tại khi kích thước khối hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất (S2402). Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể phân vùng khối hiện tại trong đơn vị kích thước biến đổi lớn nhất. Khối hiện tại có thể được phân vùng trong đơn vị kích thước biến đổi lớn nhất chỉ trong trường hợp biến đổi ngược. Bộ giải mã có thể thực hiện việc biến đổi ngược cho các khối được phân vùng (S2403).

Trong khi đó, ở bước S2401, khi kích thước khối hiện tại là không lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất, bộ giải mã có thể thực hiện việc biến đổi ngược cho khối hiện tại.

Theo phương án, các cú pháp như là kích thước khối CU lớn nhất (MaxCUSize), kích thước khối CU lớn nhất (MinCUSize), chiều sâu phân vùng khối CU lớn nhất (MaxCUDepth), v.v., có thể được truyền. Cụ thể hơn, kích thước khối CU lớn nhất có thể có nghĩa là kích thước của khối lớn nhất mà ảnh được phân vùng ban đầu thành và có thể được biểu diễn dưới dạng thang log2. Kích thước này có thể được sử dụng tương tự hoặc thay thế với các cú pháp như là kích thước khối QT lớn nhất (MaxQTSIZE), kích thước khối QT tối thiểu (MinQTSIZE), và chiều sâu phân vùng khối QT tối đa (MaxQTDepth), v.v., và được sử dụng.

Theo phương án khác, các cú pháp như là kích thước khối PU lớn nhất (MaxPUSize), kích thước khối PU nhỏ nhất (MinPUSize), chiều sâu phân vùng khối PU lớn nhất (MaxPUDepth), v.v., có thể được truyền. Cụ thể hơn, kích thước khối PU lớn nhất có thể có nghĩa là kích thước của khối lớn nhất mà ảnh được phân vùng ban đầu thành và có thể được biểu diễn dưới dạng thang log2. Ví dụ, khi kích thước CU lớn nhất là lớn hơn kích thước PU lớn nhất, thì CU tương ứng có thể được ngàm hiểu được phân vùng mà không báo hiệu thông tin lên đến PU lớn nhất. Cụ thể, khi kích thước PU lớn nhất là 64 x 64 và kích thước CU lớn nhất là 128 x 128, thì việc dự đoán có thể được thực hiện cho khối 128 x 128 bằng cách sử dụng 4 PU 64 x 64. Ngoài ra, khối tương ứng có thể được ngàm hiểu được phân vùng thành 4 PU con. Bước dự đoán cho khối 128 x 64 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng 2 PU 64 x 64. Bước dự đoán cho khối 128 x 32 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng 2 PU 64 x 32 hoặc 4 PU 32 x 32. Khi CU và PU là bằng nhau, thì cú pháp có thể không được truyền. Ngoài ra, cú pháp có thể được truyền một cách rõ ràng.

Theo phương án khác, các cú pháp như là kích thước khối TU lớn nhất (MaxTUSize), kích thước khối TU nhỏ nhất (MinTUSize), chiều sâu phân vùng khối TU lớn nhất (MaxTUDepth), v.v., có thể được truyền. Cụ thể hơn, kích thước khối TU lớn nhất có thể có nghĩa là kích thước của khối lớn nhất mà ảnh được phân vùng ban đầu thành và có thể được biểu diễn dưới dạng thang log2. Ví dụ, khi kích thước CU lớn nhất là lớn hơn kích thước TU lớn nhất, thì CU tương ứng có thể được ngàm hiểu được phân vùng mà không có báo hiệu thông tin lên đến TU lớn nhất. Cụ thể, khi kích thước TU lớn nhất là 64 x 64 và kích thước CU lớn nhất là 128 x 128, thì bước biến đổi có thể được thực hiện cho khối 128 x 128 bằng cách sử dụng 4 TU 64 x 64. Ngoài ra, khối tương ứng có thể được ngàm hiểu được phân vùng thành 4 CU con. Bước biến đổi cho khối 128 x 64 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng hai TU 64 x 64. Bước biến đổi cho khối 128 x 32 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng hai TU 64 x 32 hoặc bốn TU 32 x 32. Khi CU và TU là bằng nhau, thì cú pháp có thể không được truyền. Ngoài ra, cú pháp có thể được truyền một cách rõ ràng.

Theo phương án khác, việc phân vùng ngầm dựa trên kích thước biến đổi có thể được thực hiện cho CU được phân vùng TT hoặc AT từ CU kích thước tối đa (hoặc CTU). Ví dụ, khi CU kích thước tối đa là 128×128 và chỉ một phân vùng TT được thực hiện, hai CU 32×128 và một CU 64×128 có thể được tạo ra. Khi kích thước lớn nhất của nhân biến đổi được giả định là 64×64 , thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng CU 32×128 thành hai TU 64×32 hoặc phân vùng CU 32×128 thành bốn TU 32×32 mà không báo hiệu riêng biệt khi thực hiện biến đổi. Trong trường hợp này, việc phân vùng TU có thể được xác định trong các đơn vị của nhân biến đổi hoặc kích thước định trước áp dụng được. Hơn nữa, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng CU 64×128 thành hai TU 64×64 mà không báo hiệu riêng biệt khi thực hiện việc biến đổi.

Hơn nữa, ví dụ, khi CU kích thước tối đa là 128×128 và chỉ một phân vùng AT được thực hiện, thì một CU 32×128 và một CU 96×128 có thể được tạo ra. Khi kích thước lớn nhất của biến đổi kernel được giả định là 64×64 , thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng CU 32×128 thành hai TU 64×32 hoặc phân vùng CU 32×128 thành bốn TU 32×32 mà không báo hiệu riêng biệt khi thực hiện việc biến đổi. Trong trường hợp này, việc phân vùng TU có thể được xác định trong các đơn vị của nhân biến đổi hoặc kích thước định trước áp dụng được. Ngoài ra, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng CU 96×128 thành hai TU 64×64 và hai TU 64×32 mà không báo hiệu riêng biệt hoặc phân vùng CU 96×128 thành hai TU 64×64 hoặc bốn TU 32×32 .

Hơn nữa, khi kích thước PU lớn nhất là lớn hơn kích thước TU lớn nhất, thì PU tương ứng có thể được ngầm hiểu được phân vùng mà không báo hiệu thông tin lên đến TU lớn nhất. Cụ thể, khi kích thước TU lớn nhất là 64×64 và kích thước PU lớn nhất là 128×128 , thì bước biến đổi có thể được thực hiện cho khối 128×128 bằng cách sử dụng 4 TU 64×64 . Ngoài ra, khối tương ứng có thể được ngầm hiểu được phân vùng thành 4 PU con. Bước biến đổi có thể được thực hiện cho khối 128×64 bằng cách sử dụng hai TU 64×64 . Việc dự đoán có thể được thực hiện cho khối 128×32 bằng cách sử dụng hai TU 64×32 hoặc bốn TU 32×32 . Khi PU và TU là bằng nhau, thì cú pháp có thể không được truyền. Ngoài ra, cú pháp có thể được truyền một cách rõ ràng.

Theo phương án, việc phân vùng ngầm dựa trên kích thước biến đổi có thể được thực hiện cho PU được phân vùng TT hoặc AT từ kích thước lớn nhất PU. Ví dụ, khi kích thước lớn nhất PU là 128 x 128 và chỉ một phân vùng TT được thực hiện, thì hai PU 32 x 128 và một PU 64 x 128 có thể được tạo ra. Khi kích thước lớn nhất của nhân biến đổi được giả định là 64 x 64, thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng PU 32 x 128 thành hai TU 64 x 32 hoặc phân vùng PU 32 x 128 thành bốn TU 32 x 32 mà không báo hiệu riêng biệt khi thực hiện việc biến đổi. Trong trường hợp này, việc phân vùng TU có thể được xác định trong các đơn vị của nhân biến đổi hoặc kích thước định trước áp dụng được. Ngoài ra, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng PU 64 x 128 thành hai TU 64 x 64 mà không báo hiệu riêng biệt khi thực hiện việc biến đổi.

Hơn nữa, ví dụ, khi kích thước lớn nhất PU là 128 x 128 và chỉ một phân vùng AT được thực hiện, thì một PU 32 x 128 và một PU 96 x 128 có thể được tạo ra. Khi kích thước lớn nhất của nhân biến đổi được giả định là 64 x 64, thì bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng PU 32 x 128 thành hai TU 64 x 32 hoặc phân vùng PU 32 x 128 thành bốn TU 32 x 32 mà không báo hiệu riêng biệt khi thực hiện việc biến đổi. Trong trường hợp này, việc phân vùng TU có thể được xác định trong các đơn vị của nhân biến đổi hoặc kích thước định trước áp dụng được. Ngoài ra, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể phân vùng PU 96 x 128 thành hai TU 64 x 64 và hai TU 64 x 32 mà không báo hiệu riêng biệt hoặc việc phân vùng PU 96 x 128 thành hai TU 64 x 64 hoặc bốn TU 32 x 32.

Hơn nữa, khi kích thước của PU là nhỏ hơn kích thước TU nhỏ nhất, thì khối tương ứng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp nhiều khối thỏa mãn TU nhỏ nhất. Ngoài ra, phân vùng PU là nhỏ hơn kích thước TU nhỏ nhất có thể không được cho phép. Cụ thể, khi kích thước TU nhỏ nhất là 8 x 8 và kích thước PU nhỏ nhất là 4 x 4, thì bước biến đổi có thể được thực hiện bằng cách thu thập bốn khối 4 x 4 và sử dụng một TU 8 x 8. Ngoài ra, việc phân vùng khối tương ứng thành PU 4 x 4 có thể ngầm hiểu được giới hạn.

Vì độ phức tạp của bộ mã hóa có thể được giảm bớt bằng cách sử dụng thông tin cú pháp và bộ giải mã có thể ngầm định dẫn xuất thông tin phân vùng của khối, nên có thể có hiệu quả giảm bit.

Thông tin cú pháp tương ứng có thể được truyền thông qua tập tham số trình tự (SPS), tập tham số hình ảnh (PPS), tiêu đề lát (SH) (hoặc tiêu đề nhóm ô (TGH), hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng theo các loại lát (hoặc nhóm ô), ô, và thành phần ảnh.

Các phương án của sáng chế hiện tại được mô tả ở trên đã được mô tả riêng để thuận tiện cho việc mô tả, nhưng sáng chế hiện tại không bị giới hạn ở đây. Cách khác, mỗi phương án 1 đến 8 được mô tả ở trên có thể được thực hiện độc lập và một hoặc nhiều các phương án khác nhau có thể được kết hợp và được thực hiện.

Fig.25 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp giải mã của tín hiệu video theo phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.25, bộ giải mã được mô tả chủ yếu để thuận tiện cho việc mô tả, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây và phương pháp giải mã tín hiệu video theo phương án của sáng chế có thể được thực hiện tương tự trong bộ mã hóa và bộ giải mã.

Khi khối cây lập mã hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, thì bộ giải mã phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã hóa mà các khối lập mã được phân vùng từ khối cây lập mã hóa hiện tại được gồm trong hình ảnh hiện tại (S2501).

Khi khối lập mã hiện tại thỏa mãn điều kiện định trước, thì bộ giải mã phân tích cú pháp phân tử cú pháp thứ nhất chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không (S2502).

Khi phân tử cú pháp thứ nhất chỉ báo rằng khối lập mã hiện tại được phân vùng, thì bộ giải mã phân tích cú pháp phân tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân hay không (S2503).

Khi phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo rằng khối lập mã hiện tại không được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân, thì bộ giải mã phân tích cú pháp ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hay liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo hướng phân chia của khối lập mã hiện tại (S2504).

Bộ giải mã xác định chế độ phân chia của khối lập mã hiện tại dựa trên ít nhất một trong số các phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư (S2505).

Như được mô tả ở trên trong phương án 5, bước phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã có thể được thực hiện bằng cách phân vùng khối cây lập mã hóa hiện tại thành nhiều khối mã hóa bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại, và ở đây, vùng hợp lệ có thể biểu diễn vùng mà được đặt trong biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

Hơn nữa, được mô tả ở trên trong phương án 5, việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã có thể còn gồm phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ năm chỉ báo liệu việc phân chia cây tứ phân được cho phép hay không khi khối cây lập mã hóa hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, và khi phần tử cú pháp thứ năm chỉ báo rằng việc phân chia cây tứ phân không được cho phép, thì khối cây lập mã hiện tại có thể được phân vùng thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên trong phương án 5, phần tử cú pháp thứ năm có thể được báo hiệu thông qua tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đề nhóm ô, hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trù tượng mạng.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên trong phương án 5, việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã có thể được thực hiện bằng cách phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây

lập mã hiện tại, và ở đây, vùng hợp lệ có thể biểu diễn vùng mà được đặt trong biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên trong phương án 5, việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã có thể được thực hiện bằng cách phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành các khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân khi chiều rộng của vùng hợp lệ là lớn hơn kích thước biến đổi tối đa hoặc chiều cao của vùng hợp lệ là lớn hơn kích thước biến đổi tối đa.

Hơn nữa, theo phương án, khi giá trị phần tử hệ thống thứ nhất là 0, thì khối hiện tại có thể không được phân vùng và khi giá trị phần tử cú pháp thứ nhất là 1, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành bốn khối con bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân, được phân vùng thành hai khối con bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân, hoặc được phân vùng thành ba khối con bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện định trước có thể được thỏa mãn khi giá trị được yêu cầu bằng cách cộng chiều rộng của khối hiện tại với tọa độ ngang của mẫu phía trên cùng-bên trái của khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng của hình ảnh hiện tại và giá trị được yêu cầu bằng cách cộng chiều cao của khối hiện tại với tọa độ dọc của mẫu phía trên cùng-bên trái của khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn chiều cao của hình ảnh hiện tại.

Hơn nữa, theo phương án, bộ giải mã có thể gọi cú pháp đơn vị lập mã để xác định cấu trúc phân vùng của khối hiện tại. Trong trường hợp này, gọi cú pháp đơn vị cây lập mã cho khối hiện tại có thể được thực hiện trước bước S1501.

Hơn nữa, theo phương án, khi phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo rằng khối hiện tại không được phân vùng, thì bộ giải mã có thể gọi cú pháp đơn vị lập mã cho quy trình giải mã của khối hiện tại.

Hơn nữa, theo phương án, bộ giải mã có thể gọi cú pháp đơn vị cây lập mã để xác định cấu trúc phân vùng của khối con được phân vùng từ khối hiện tại được dựa trên chế độ phân chia.

Hơn nữa, theo phương án, phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư có thể được phân tích cú pháp trong cú pháp có cùng cấp độ.

Fig.26 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã của tín hiệu video theo phương án mà sáng chế được áp dụng với.

Trong Fig.26, thiết bị giải mã được minh họa như một khối để thuận tiện cho việc mô tả, nhưng thiết bị giải mã được minh họa trong Fig.26 có thể được thực hiện trong thành phần được gồm trong bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã.

Tham chiếu đến Fig.26, thiết bị giải mã thực thi các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được thể hiện trên các Fig.1 đến Fig.25 nêu trên. Cụ thể, thiết bị giải mã có thể được tạo cấu hình để gồm đơn vị phân vùng khối cây lập mã 2601, đơn vị phân tích cú pháp phần tử cú pháp 2602, và đơn vị xác định chế độ phân chia 2603. Hơn nữa, theo phương án, đơn vị phân vùng khối cây lập mã 2601 và đơn vị phân tích cú pháp phần tử cú pháp 2602 có thể được thực hiện các thành phần được gồm trong đơn vị xác định chế độ phân chia 2603.

Khi khối cây lập mã hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, thì đơn vị phân vùng khối cây lập mã 2601 phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã mà các khối lập mã được phân vùng từ khối cây lập mã hiện tại được gồm trong hình ảnh hiện tại.

Khi khối lập mã hiện tại thỏa mãn điều kiện định trước, thì đơn vị phân tích cú pháp phần tử cú pháp 2602 phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con.

Khi phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo rằng khối lập mã hiện tại được phân vùng, thì đơn vị phân tích cú pháp phần tử cú pháp 2602 phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân.

Khi phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo rằng khối lập mã hiện tại không được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân, thì đơn vị phân tích cú pháp phần tử cú pháp 2602 phân tích cú pháp ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ ba

chỉ báo liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo hướng phân chia của khối lập mã hiện tại.

Đơn vị xác định chế độ phân chia 2603 xác định chế độ phân chia của khối lập mã hiện tại dựa trên ít nhất một trong số các phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư.

Như được mô tả ở trên trong phương án 5, đơn vị phân vùng khối cây lập mã 2601 có thể phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại. Ở đây, vùng hợp lệ có thể biểu diễn vùng mà thuộc về biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên trong phương án 5, khi khối cây lập mã hiện tại là nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, thì đơn vị phân vùng khối cây lập mã 2601 có thể phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ năm chỉ báo liệu việc phân chia cây tứ phân được cho phép hay không. Khi phần tử cú pháp thứ năm chỉ báo rằng việc phân chia cây tứ phân không được cho phép, thì khối cây lập mã hiện tại có thể được phân vùng thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên trong phương án 5, phần tử cú pháp thứ năm có thể được báo hiệu thông qua tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đề nhóm ô, hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên trong phương án 5, đơn vị phân vùng khối cây lập mã 2601 có thể phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại. Ở đây, vùng hợp lệ có thể biểu diễn vùng mà thuộc về biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên trong phương án 5, đơn vị phân vùng khối cây lập mã 2601 có thể phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành các khối lập mã

bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân khi chiều rộng của vùng hợp lệ là lớn hơn kích thước biến đổi tối đa hoặc chiều cao của vùng hợp lệ là lớn hơn kích thước biến đổi tối đa.

Hơn nữa, theo phương án, khi giá trị phần tử hệ thống thứ nhất là 0, thì khối hiện tại có thể không được phân vùng và khi giá trị phần tử cú pháp thứ nhất là 1, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành bốn khối con bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân, được phân vùng thành hai khối con bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân, hoặc được phân vùng thành ba khối con bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân.

Hơn nữa, theo phương án, điều kiện định trước có thể được thỏa mãn khi giá trị được yêu cầu bằng cách cộng chiều rộng của khối hiện tại với tọa độ ngang của mẫu phía trên cùng-bên trái của khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng của hình ảnh hiện tại và giá trị được yêu cầu bằng cách cộng chiều cao của khối hiện tại với tọa độ dọc của mẫu phía trên cùng-bên trái của khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn chiều cao của hình ảnh hiện tại.

Hơn nữa, theo phương án, bộ giải mã có thể gọi cú pháp đơn vị lập mã để xác định cấu trúc phân vùng của khối hiện tại. Trong trường hợp này, bước gọi cú pháp đơn vị cây lập mã cho khối hiện tại có thể được thực hiện trước bước S1501.

Hơn nữa, theo phương án, khi phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo rằng khối hiện tại không được phân vùng, thì bộ giải mã có thể gọi cú pháp đơn vị lập mã cho quy trình giải mã của khối hiện tại.

Hơn nữa, theo phương án, bộ giải mã có thể gọi cú pháp đơn vị cây lập mã để xác định cấu trúc phân vùng của khối con được phân vùng từ khối hiện tại dựa trên chế độ phân chia.

Hơn nữa, theo phương án, phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư có thể được phân tích cú pháp trong cú pháp có cùng cấp độ.

Fig.27 minh họa hệ thống mã hóa video mà sáng chế được áp dụng với.

Hệ thống lập mã video có thể gồm thiết bị nguồn và thiết bị thu. Thiết bị nguồn có thể chuyển tiếp thông tin video/ ảnh hoặc dữ liệu được mã hóa đến thiết bị thu ở định dạng tệp hoặc định dạng luồng thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng.

Thiết bị nguồn có thể gồm nguồn video, thiết bị mã hóa và bộ phát. Thiết bị thu có thể gồm bộ thu, thiết bị giải mã và bộ kết xuất. Thiết bị mã hóa có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/ ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/ ảnh. Bộ phát có thể được gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ thu có thể được gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể gồm đơn vị hiển thị, và đơn vị hiển thị có thể được xây dựng như thiết bị độc lập hoặc thành phần bên ngoài.

Nguồn video có thể thu video/ảnh thông qua các quy trình như là chụp, sáng tác hoặc tạo. Nguồn video có thể gồm thiết bị chụp video/ ảnh và/hoặc thiết bị tạo video/ ảnh. Thiết bị chụp video/ ảnh có thể gồm một hoặc nhiều camera, kho lưu trữ video/ ảnh gồm video/ ảnh được chụp trước đó, và tương tự chẳng hạn. Thiết bị tạo video/ ảnh có thể gồm máy tính, máy tính bảng và điện thoại thông minh chẳng hạn và có thể tạo video/ ảnh (bằng điện) chẳng hạn. Ví dụ, video/ ảnh ảo có thể được tạo ra thông qua máy tính, và trong trường hợp này, quy trình chụp video/ ảnh có thể được thay thế bằng quy trình tạo dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa video/ ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện chuỗi quy trình gồm dự đoán, biến đổi, lượng tử hóa, và tương tự để nén và hiệu quả mã hóa.

Bộ truyền có thể chuyển tiếp thông tin video/ảnh được mã hóa hoặc đầu ra dữ liệu theo định dạng dòng bit đến bộ thu của thiết bị thu ở định dạng tệp hoặc định dạng tạo luồng thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như là USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể gồm phần tử tạo tệp phương tiện thông qua định dạng tệp định trước và có thể gồm phần tử để truyền thông qua quảng bá/mạng truyền thông. Bộ thu có thể trích xuất dòng bit và chuyển tiếp nó đến thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể thực hiện chuỗi quy trình gồm giải lượng tử, biến đổi ngược, dự đoán, và tương tự tương ứng với hoạt động vận hành của của thiết bị mã hóa và giải mã video/ ảnh.

Bộ kết xuất có thể kết xuất video/ ảnh được giải mã. Video/ ảnh kết xuất được hiển thị thông qua đơn vị hiển thị.

Fig.28 là sơ đồ cấu hình của hệ thống tạo luồng nội dung như phương án mà sáng chế được áp dụng.

Tham chiếu đến Fig.28, hệ thống tạo luồng nội dung mà sáng chế được áp dụng với có thể gồm máy chủ giải mã, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, phương tiện lưu trữ, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa dùng để nén nội dung đầu vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh và máy quay thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến máy chủ tạo luồng. Như ví dụ khác, khi các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh và máy quay trực tiếp tạo ra các luồng bit, thì máy chủ mã hóa có thể bị bỏ qua.

Luồng bit có thể được tạo ra bằng phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo luồng bit mà sáng chế này được áp dụng với và máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quá trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng trên cơ sở yêu cầu của người dùng thông qua máy chủ web và máy chủ web đóng vai trò là phương tiện thông báo cho người dùng dịch vụ. Khi người dùng gửi yêu cầu dịch vụ mong muốn đến máy chủ web, thì máy chủ web sẽ gửi yêu cầu đến máy chủ tạo luồng và máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Ở đây, hệ thống tạo luồng nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển bổ sung và trong trường hợp này, máy chủ điều khiển phục vụ để điều khiển các lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống tạo luồng nội dung.

Máy chủ tạo luồng có thể nhận nội dung từ phương tiện bộ nhớ và/hoặc máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung được nhận từ máy chủ mã hóa, thì máy chủ tạo luồng có thể nhận nội dung trong thời gian thực. Trong trường hợp này, máy chủ tạo

luồng có thể lưu trữ luồng bit trong thời gian định trước để cung cấp dịch vụ tạo luồng mượt mà.

Ví dụ về thiết bị người dùng có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối quảng bá kỹ thuật số, PDA (trợ lý kỹ thuật số cá nhân, personal digital assistant), PMP (trình phát đa phương tiện di động, portable multimedia player), thiết bị định vị, máy tính bàn, máy tính bảng, ultrabook, thiết bị đeo được (ví dụ: đồng hồ thông minh, kính thông minh và HMD (màn hình gắn trên đầu, head mounted display)), TV kỹ thuật số, máy tính để bàn, bảng hiệu kỹ thuật số, v.v.

Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo luồng nội dung có thể được vận hành như máy chủ phân tán và trong trường hợp này, dữ liệu do mỗi máy chủ nhận có thể được xử lý theo cách thức phân tán.

Các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được triển khai và thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được minh họa trong hình vẽ có thể được thực thi và thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip.

Hơn nữa, bộ giải mã và bộ mã hóa mà sáng chế được áp dụng với có thể được bao gồm trong thiết bị truyền và nhận thu quảng bá đa phương tiện, thiết bị đầu cuối thông tin di động, thiết bị video rạp chiếu phim gia đình, thiết bị video rạp chiếu phim kỹ thuật số, máy ảnh để giám sát, thiết bị hội thoại video, thiết bị truyền thông thời gian thực như truyền thông video, thiết bị tạo luồng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay phim, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (video on-demand, VoD), thiết bị video trực tuyến (over the top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (three-dimensional, 3D), thiết bị điện thoại video và thiết bị video y tế và có thể được sử dụng để xử lý tín hiệu video hoặc tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video OTT có thể bao gồm bảng điều khiển trò chơi, đầu phát Blu-ray, TV truy cập Internet, hệ thống rạp hát tại nhà, điện thoại thông minh, máy tính bảng và đầu ghi video kỹ thuật số (digital video recorder, DVR).

Hơn nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng có thể được tạo ra dưới dạng một chương trình được thực thi bởi máy tính và có thể được lưu trữ trong

phương tiện ghi mà máy tính có thể đọc được. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi mà máy tính đọc được. Phương tiện ghi mà máy tính đọc được bao gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ trong đó máy tính có thể đọc được dữ liệu. Phương tiện ghi mà máy tính đọc được có thể bao gồm đĩa Blu-ray (Blu-ray disk, BD), bus nối tiếp đa năng (USB, universal serial bus), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học chẳng hạn. Hơn nữa, phương tiện ghi mà máy tính có thể đọc được bao gồm phương tiện được thực hiện dưới dạng các sóng mang (ví dụ, truyền qua Internet). Hơn nữa, luồng bit được tạo bằng phương pháp mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi mà máy tính đọc được hoặc có thể được truyền qua mạng truyền thông có dây và không dây.

Hơn nữa, một phương án của sáng chế có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính sử dụng mã chương trình. Mã chương trình có thể được thực hiện bởi máy tính theo một phương án của sáng chế. Mã chương trình có thể được lưu trữ trên thiết bị mang mà máy tính có thể đọc được.

Trong các phương án nêu trên, các phần tử và đặc tính của sáng chế đã được kết hợp ở dạng cụ thể. Mỗi phần tử hoặc đặc điểm có thể được coi là tùy chọn trừ khi được mô tả rõ ràng. Mỗi phần tử hoặc đặc tính có thể được triển khai dưới dạng không được kết hợp với các yếu tố hoặc đặc tính khác. Hơn nữa, một số phần tử và/hoặc các đặc tính có thể được kết hợp để tạo thành phương án của sáng chế. Trình tự của các hoạt động vận hành được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được thay đổi. Một số phần tử hoặc đặc tính của phương án có thể được đưa vào phương án khác hoặc có thể được thay thế bằng các phần tử hoặc đặc tính tương ứng của phương án khác. Rõ ràng là phương án có thể được xây dựng bằng cách kết hợp các điểm yêu cầu bảo hộ không có quan hệ trích dẫn rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ hoặc có thể được đưa vào như yêu cầu bảo hộ mới bằng các sửa đổi sau khi nộp đơn.

Phương án theo sáng chế có thể được thực hiện bằng nhiều phương tiện khác nhau, ví dụ, phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng. Trong trường hợp triển khai bằng phần cứng, phương án của sáng chế có thể được thực

hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application-specific integrated circuits, ASIC), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor, DSP), thiết bị xử lý tín hiệu số (digital signal processing device, DSPD), thiết bị logic khả trình (programmable logic device, PLD)), mảng cổng lập trình trường (field programmable gate array, FPGA), bộ xử lý, bộ điều khiển, vi điều khiển, vi xử lý, v.v.

Trong trường hợp triển khai bằng phần sụn hoặc phần mềm, phương án của sáng chế có thể được triển khai dưới dạng mô-đun, thủ tục hoặc chức năng để thực hiện các chức năng hoặc hoạt động nói trên. Mã phần mềm có thể được lưu trong bộ nhớ và được điều khiển bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể trao đổi dữ liệu với bộ xử lý thông qua nhiều phương tiện đã biết.

Rõ ràng là đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này rằng sáng chế có thể được hiện thực hóa dưới các hình thức cụ thể khác mà không phải rời khỏi các đặc điểm cơ bản của sáng chế. Do đó, mô tả chi tiết không nên được hiểu là có giới hạn, mà nên được hiểu là minh họa từ mọi khía cạnh. Phạm vi của sáng chế phải được xác định bằng cách phân tích hợp lý các yêu cầu bảo hộ kèm theo đã được viện dẫn đến và tất cả những thay đổi trong phạm vi tương đương của sáng chế đều được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Các phương án được ưu tiên nói trên của sáng chế đã được bộc lộ cho mục đích minh họa và những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể cải tiến, thay đổi, thay thế hoặc thêm nhiều phương án khác mà không xa rời nguyên lý kỹ thuật và phạm vi của sáng chế được nêu trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để giải mã ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

phân vùng, bởi bộ xử lý, khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã, dựa trên khối cây lập mã hiện tại đang nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại;

phân tích cú pháp, bởi bộ xử lý, phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không dựa vào khối lập mã hiện tại thỏa mãn điều kiện định trước, trong đó khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con khi giá trị của phần tử cú pháp thứ nhất là 1 và khối lập mã hiện tại không được phân vùng khi giá trị của phần tử cú pháp thứ nhất là 0;

phân tích cú pháp, bởi bộ xử lý, phần tử cú pháp thứ hai bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm thông tin mà khối lập mã hiện tại được phân vùng;

phân tích cú pháp, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ ba bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân và phần tử cú pháp thứ tư bao gồm thông tin về hướng phân chia của khối lập mã hiện tại, dựa trên phần tử cú pháp thứ hai bao gồm thông tin mà khối lập mã hiện tại không được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân; và

xác định, bởi bộ xử lý, chế độ phân chia của khối lập mã hiện tại dựa trên ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư.

2. Phương pháp để giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó bước phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bao gồm việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại, trong đó vùng hợp lệ biểu diễn vùng mà được đặt bên trong biên của hình ảnh hiện tại

trong khối cây lập mã hiện tại.

3. Phương pháp để giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó bước phân vùng khối lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã còn bao gồm việc phân tích cú pháp phần tử cú pháp thứ năm bao gồm thông tin liệu việc phân chia cây tứ phân được cho phép hay không dựa trên khối cây lập mã hiện tại là đang nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, và

trong đó dựa trên phần tử cú pháp thứ năm bao gồm thông tin mà việc phân chia cây tứ phân không được cho phép, khối cây lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân.

4. Phương pháp để giải mã ảnh theo điểm 3, trong đó phần tử cú pháp thứ năm được báo hiệu thông qua tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đề nhóm ô, hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng.

5. Phương pháp để giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó bước phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bao gồm việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân khi chiều cao hoặc chiều rộng của khối cây lập mã hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất là 64.

6. Phương pháp để mã hóa ảnh bao gồm các bước:

phân vùng, bởi bộ xử lý, khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã, dựa trên khối cây lập mã hiện tại là đang nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại;

tạo ra, bởi bộ xử lý, phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không dựa vào khối lập mã hiện tại thỏa mãn điều kiện định trước, trong đó khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con khi giá trị của phần tử cú pháp thứ nhất là 1 và khối lập mã hiện tại không được phân vùng khi giá trị của phần tử cú pháp thứ nhất là 0;

tạo ra, bởi bộ xử lý, phần tử cú pháp thứ hai bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm thông tin mà khối lập mã hiện tại được phân

vùng;

tạo ra, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ ba bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân và phần tử cú pháp thứ tư bao gồm thông tin về hướng phân chia của khối lập mã hiện tại, dựa trên phần tử cú pháp thứ hai bao gồm thông tin mà khối lập mã hiện tại không được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân; và

xác định, bởi bộ xử lý, chế độ phân chia của khối lập mã hiện tại dựa trên ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bao gồm việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại, trong đó vùng hợp lệ biểu diễn vùng mà được đặt bên trong biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

8. Phương pháp theo điểm 6, bước phân vùng khối lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã còn bao gồm việc tạo ra cú pháp phần tử cú pháp thứ năm bao gồm thông tin liệu việc phân chia cây tứ phân được cho phép hay không dựa trên khối cây lập mã hiện tại là đang nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, và

trong đó dựa trên phần tử cú pháp thứ năm bao gồm thông tin mà việc phân chia cây tứ phân không được cho phép, khối cây lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phần tử cú pháp thứ năm được chèn vào trong tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đề nhóm ô, hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước phân vùng khối cây lập mã hiện tại

thành nhiều khối lập mã bao gồm việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân khi chiều cao hoặc chiều rộng của khối cây lập mã hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất là 64.

11. Phương pháp truyền bao gồm các bước:

thu được, bởi bộ xử lý, luồng bit; và

truyền luồng bit,

trong đó luồng bit được tạo ra bằng cách thực hiện các bước là:

phân vùng, bởi bộ xử lý, khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã, dựa trên khối cây lập mã hiện tại là đang nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại;

tạo ra, bởi bộ xử lý, phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con hay không dựa vào khối lập mã hiện tại thỏa mãn điều kiện định trước, trong đó khối lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối con khi giá trị của phần tử cú pháp thứ nhất là 1 và khối lập mã hiện tại không được phân vùng khi giá trị của phần tử cú pháp thứ nhất là 0;

tạo ra, bởi bộ xử lý, phần tử cú pháp thứ hai bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất bao gồm thông tin mà khối lập mã hiện tại được phân vùng;

tạo ra, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ ba bao gồm thông tin liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc liệu khối lập mã hiện tại được phân vùng hay không bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân và phần tử cú pháp thứ tư bao gồm thông tin về hướng phân chia của khối lập mã hiện tại, dựa trên phần tử cú pháp thứ hai bao gồm thông tin mà khối lập mã hiện tại không được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân; và

xác định, bởi bộ xử lý, chế độ phân chia của khối lập mã hiện tại dựa trên ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai,

phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư.

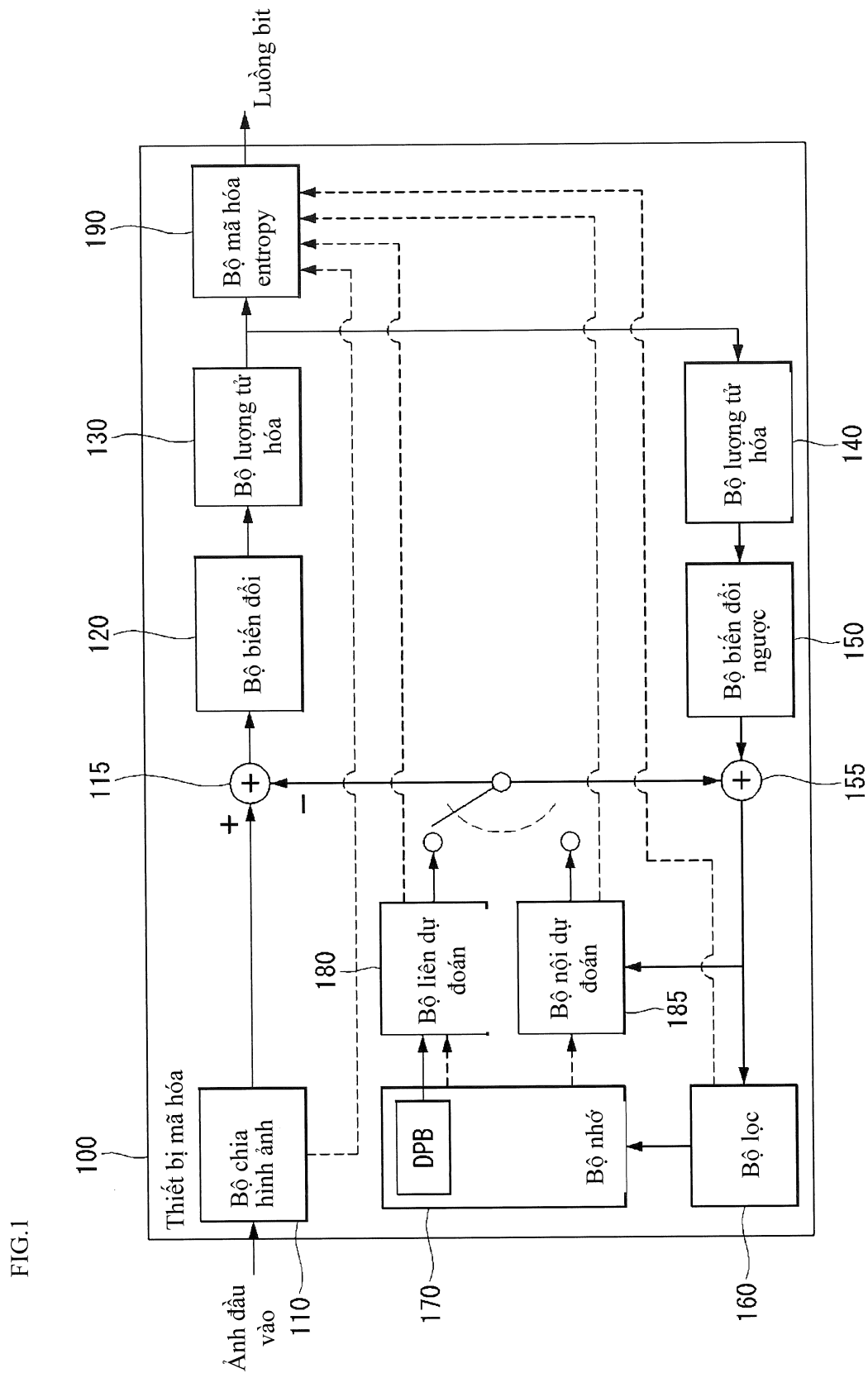
12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bao gồm việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân cho đến khi đạt đến vùng hợp lệ trong khối cây lập mã hiện tại, trong đó vùng hợp lệ biểu diễn vùng mà được đặt bên trong biên của hình ảnh hiện tại trong khối cây lập mã hiện tại.

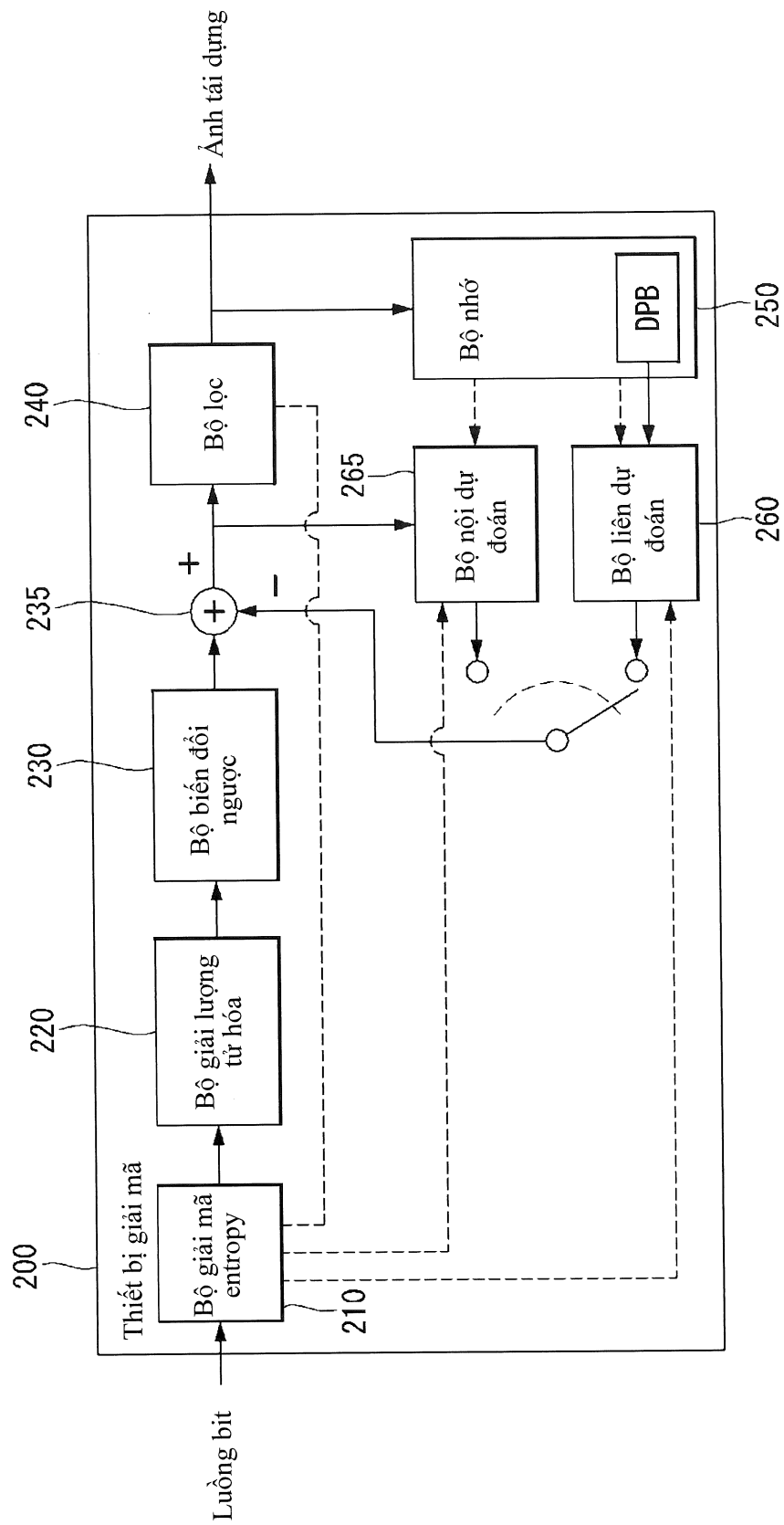
13. Phương pháp theo điểm 11, bước phân vùng khối lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã còn bao gồm việc tạo ra phần tử cú pháp thứ năm bao gồm thông tin liệu việc phân chia cây tứ phân được cho phép hay không dựa trên khối cây lập mã hiện tại là đang nằm ngoài biên của hình ảnh hiện tại, và

trong đó dựa trên phần tử cú pháp thứ năm bao gồm thông tin mà việc phân chia cây tứ phân không được cho phép, khối cây lập mã hiện tại được phân vùng thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân hoặc cấu trúc cây tam phân.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phần tử cú pháp thứ năm được chèn vào trong tập tham số trình tự, tập tham số hình ảnh, tiêu đề nhóm ô, hoặc tiêu đề của đơn vị lớp trừu tượng mạng.

15. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bao gồm việc phân vùng khối cây lập mã hiện tại thành nhiều khối lập mã bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân khi chiều cao hoặc chiều rộng của khối cây lập mã hiện tại là lớn hơn kích thước biến đổi lớn nhất là 64.





3/17

FIG.3

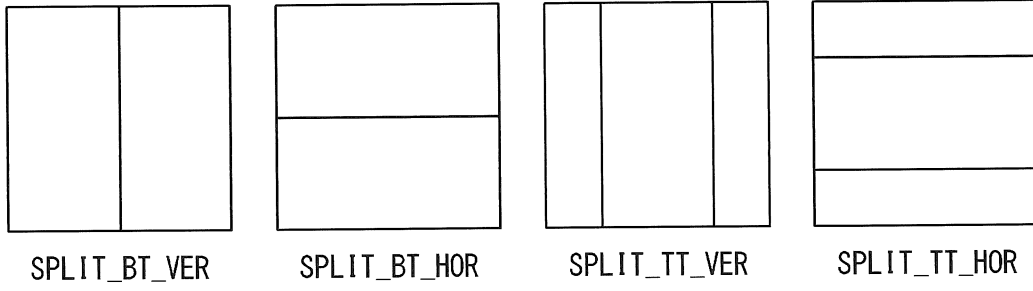


FIG.4

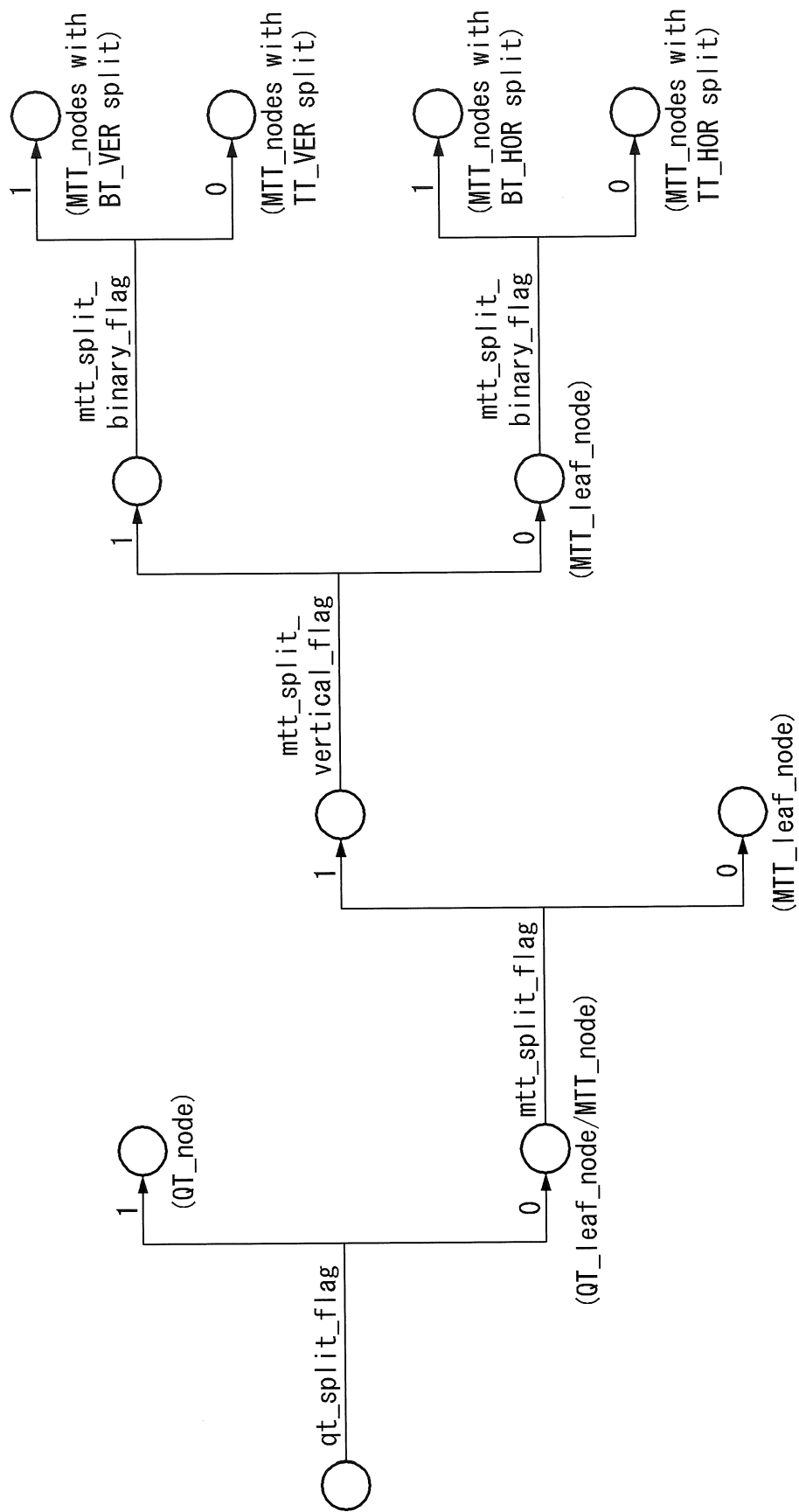


FIG.5

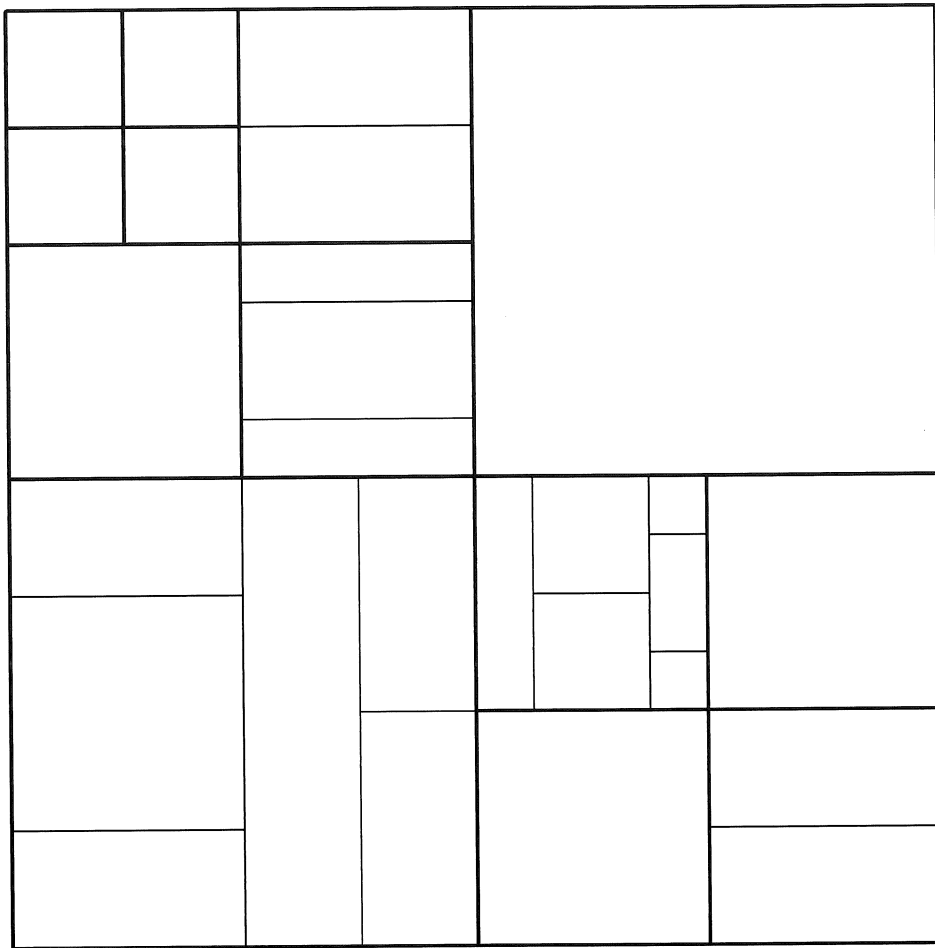


FIG.6

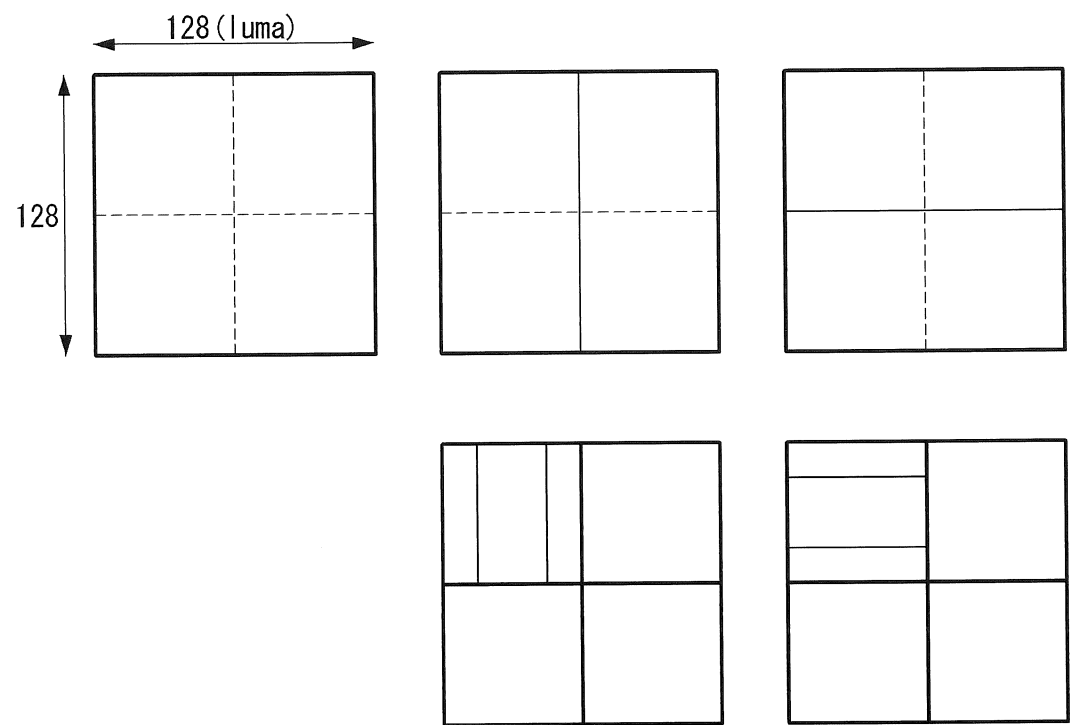
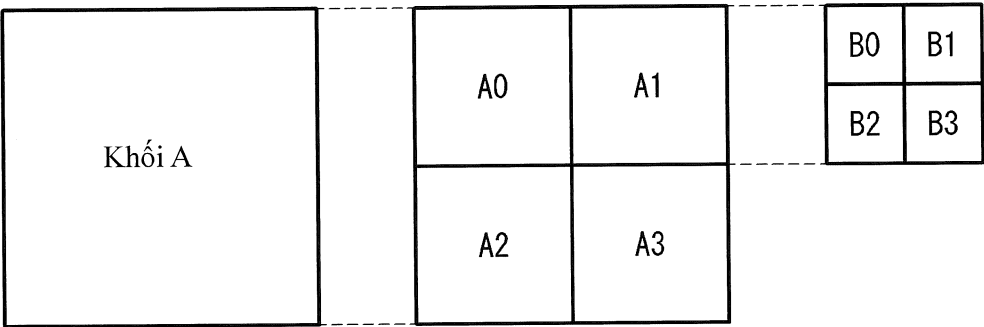


FIG.7



7/17

FIG.8

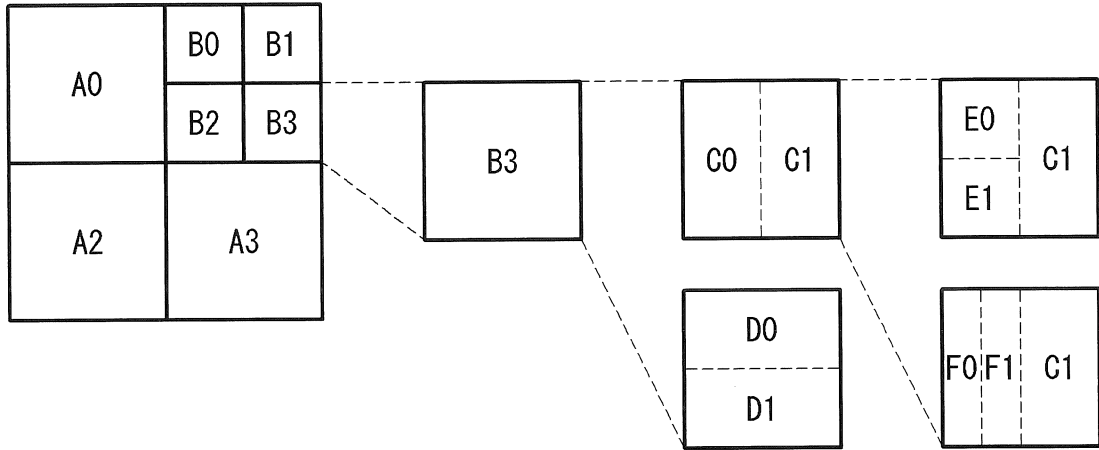


FIG.9

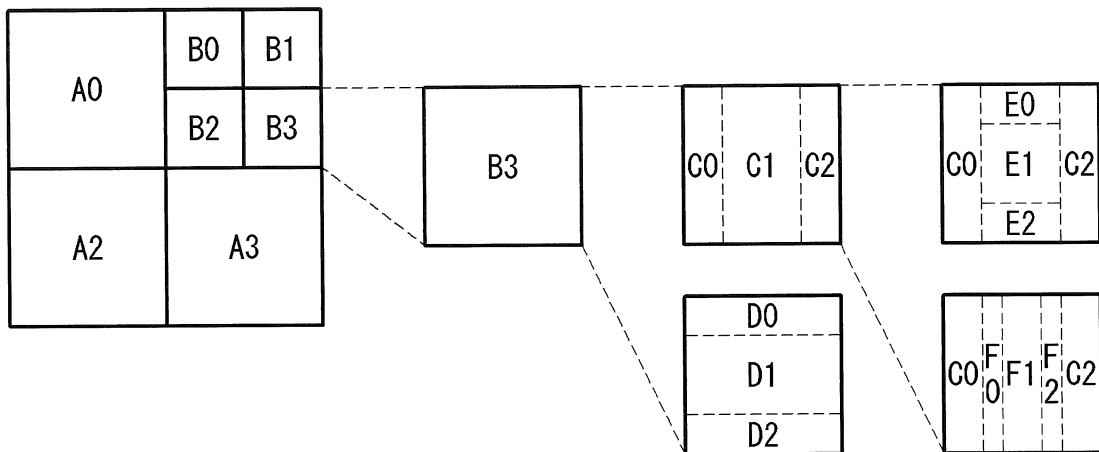
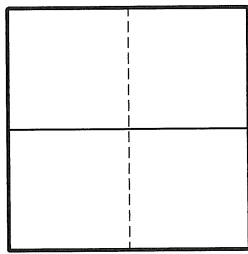
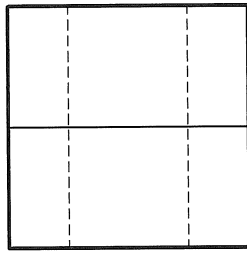


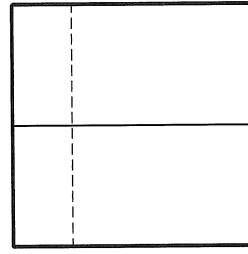
FIG.10



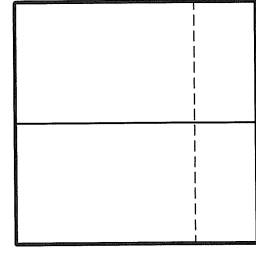
(1)



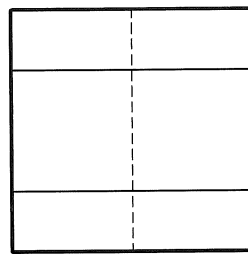
(2)



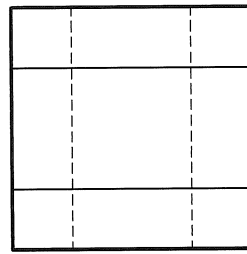
(3)



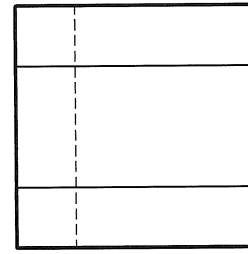
(4)



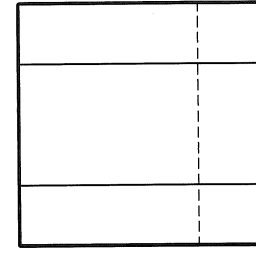
(5)



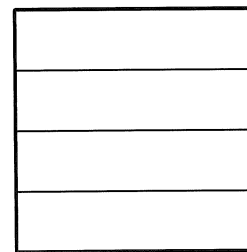
(6)



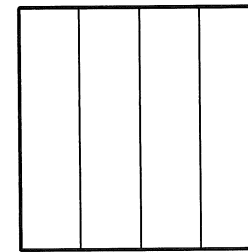
(7)



(8)



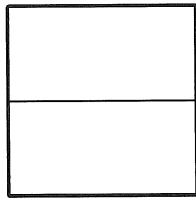
(9)



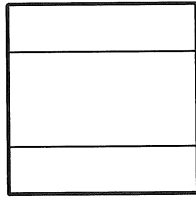
(10)

9/17

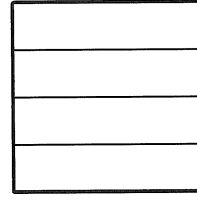
FIG.11



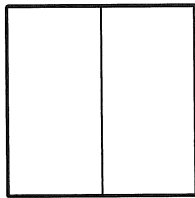
(1)



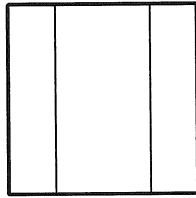
(2)



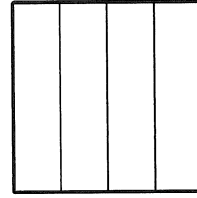
(3)



(4)

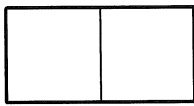


(5)

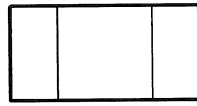


(6)

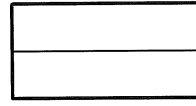
FIG.12



(1)



(2)

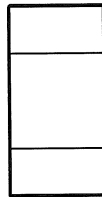


(3)

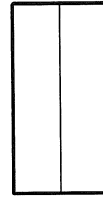
FIG.13



(1)



(2)



(3)

10/17

FIG.14

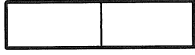


FIG.15

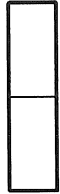
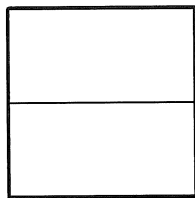
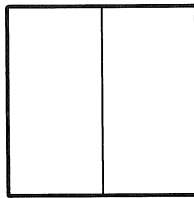


FIG.16



(1)



(2)

FIG.17

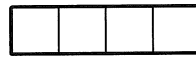
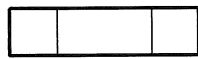
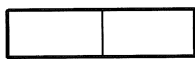


FIG.18



FIG.19

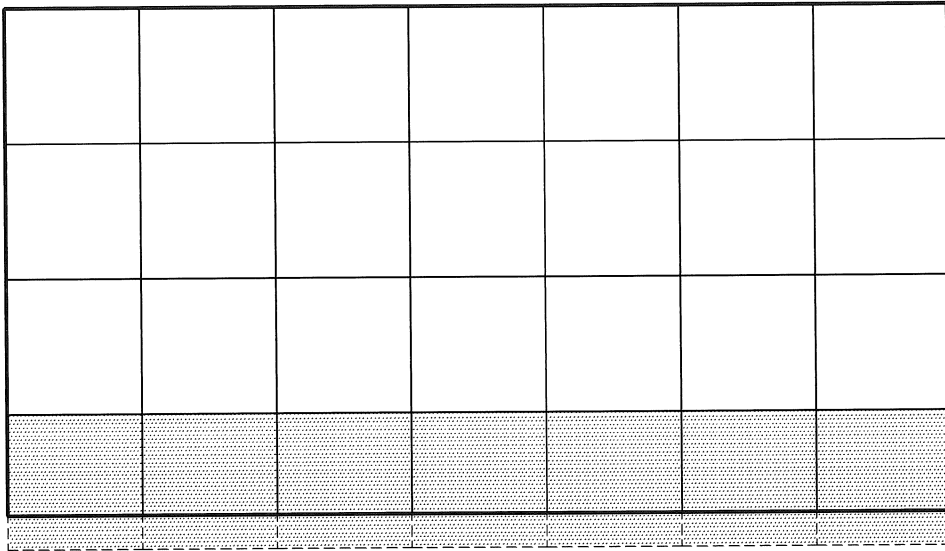


FIG.20

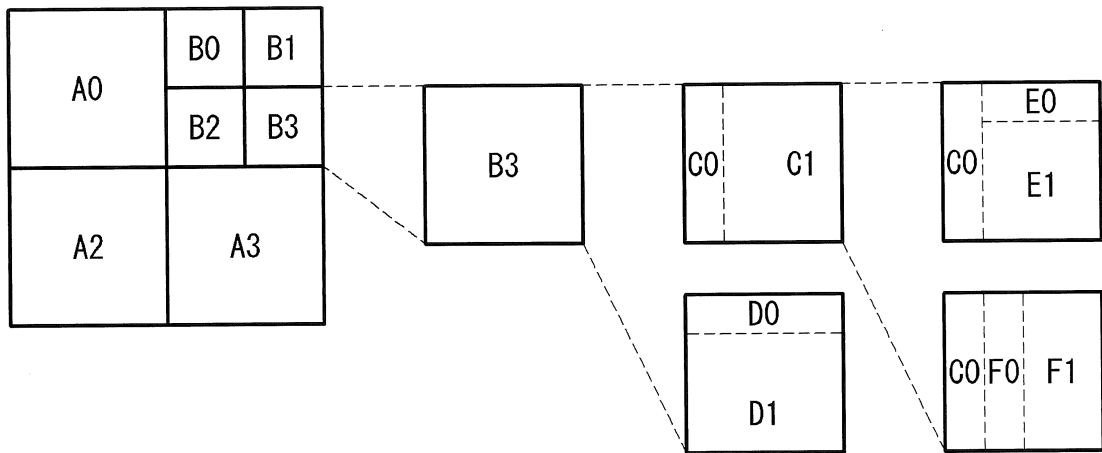


FIG.21

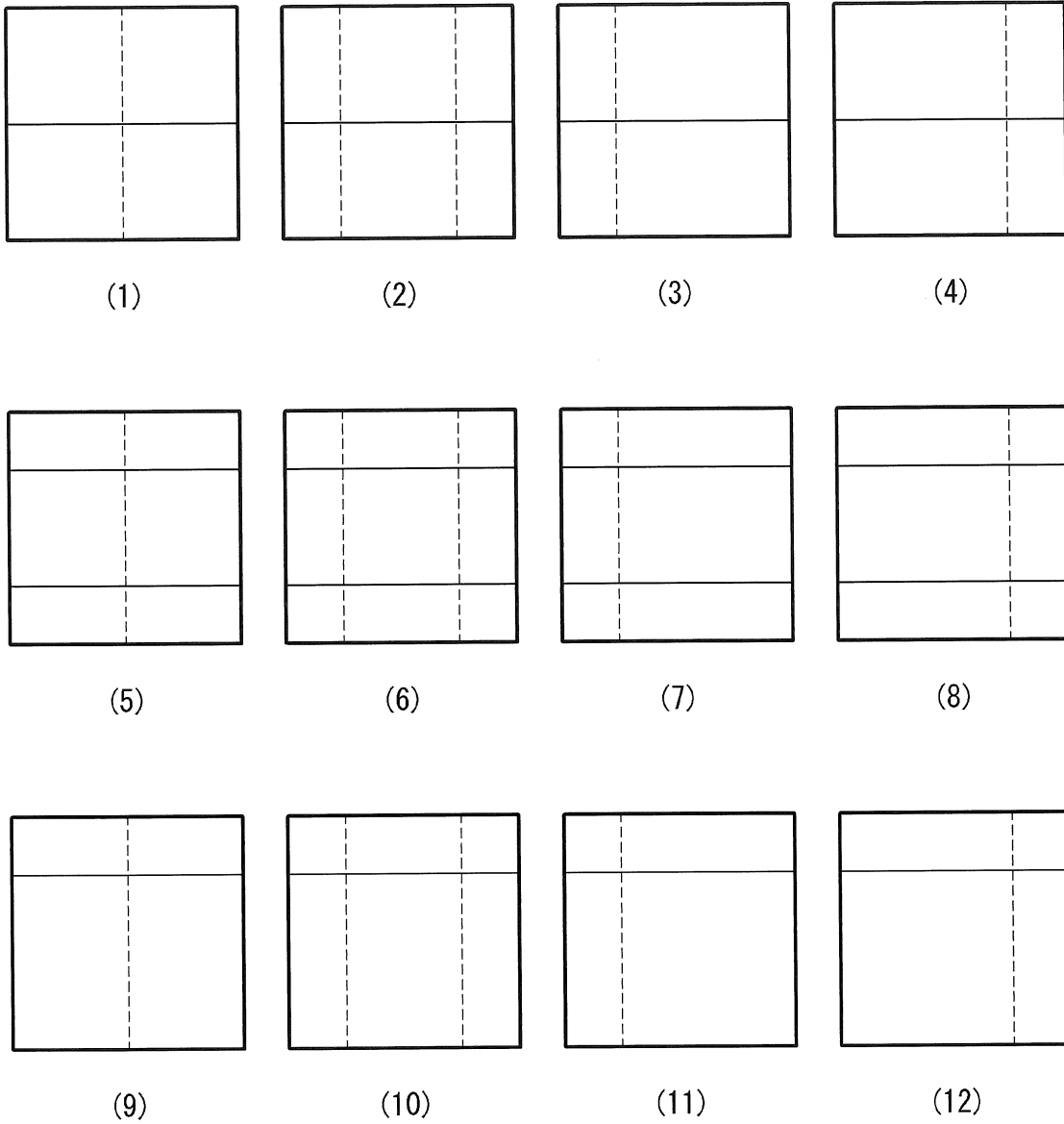
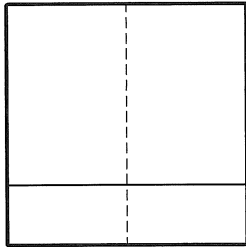
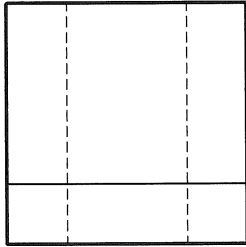


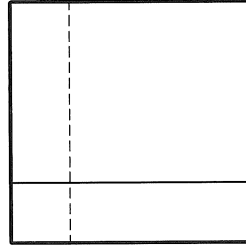
FIG.22



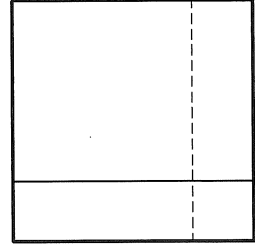
(13)



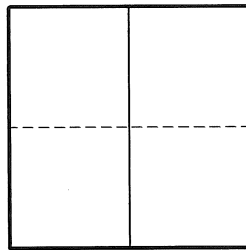
(14)



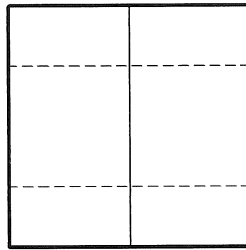
(15)



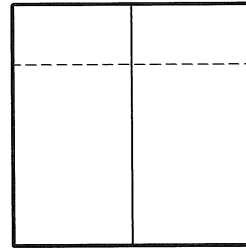
(16)



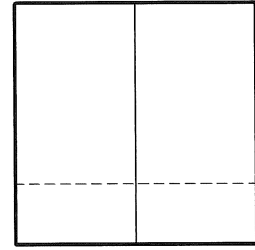
(17)



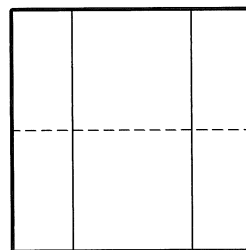
(18)



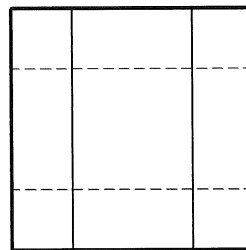
(19)



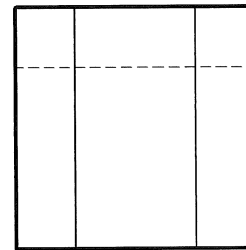
(20)



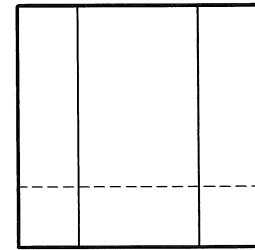
(21)



(22)

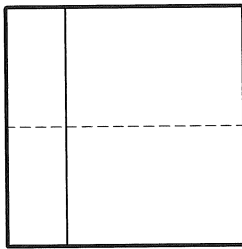


(23)

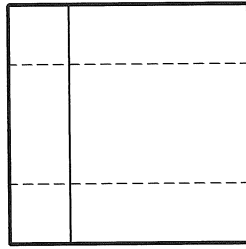


(24)

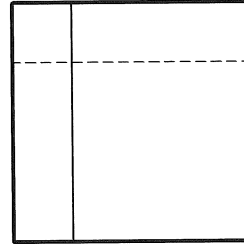
FIG.23



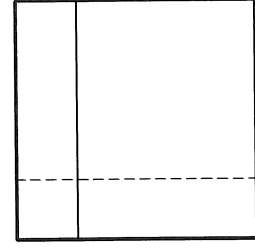
(25)



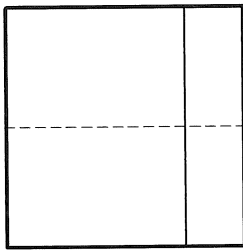
(26)



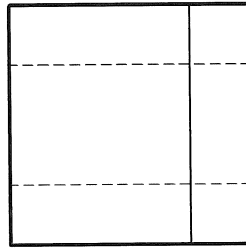
(27)



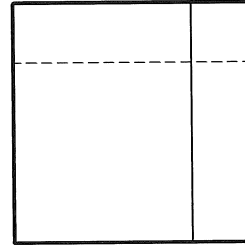
(28)



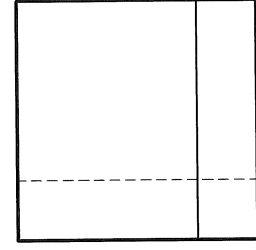
(29)



(30)



(31)



(32)

FIG.24

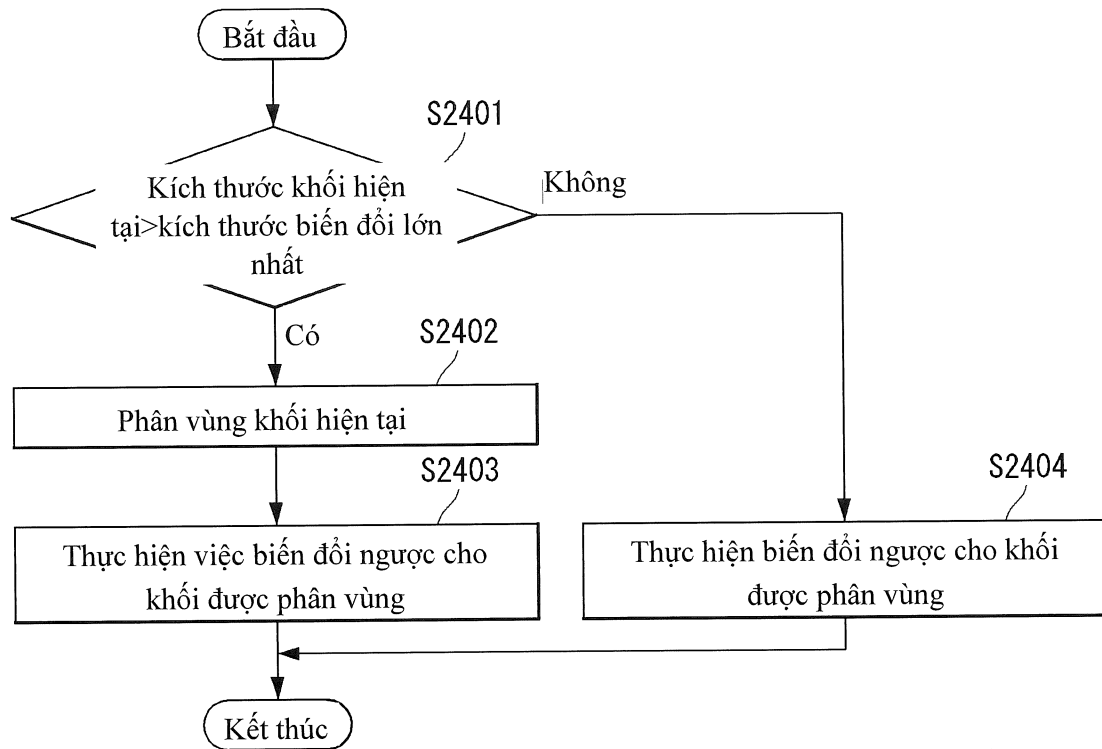


FIG.25

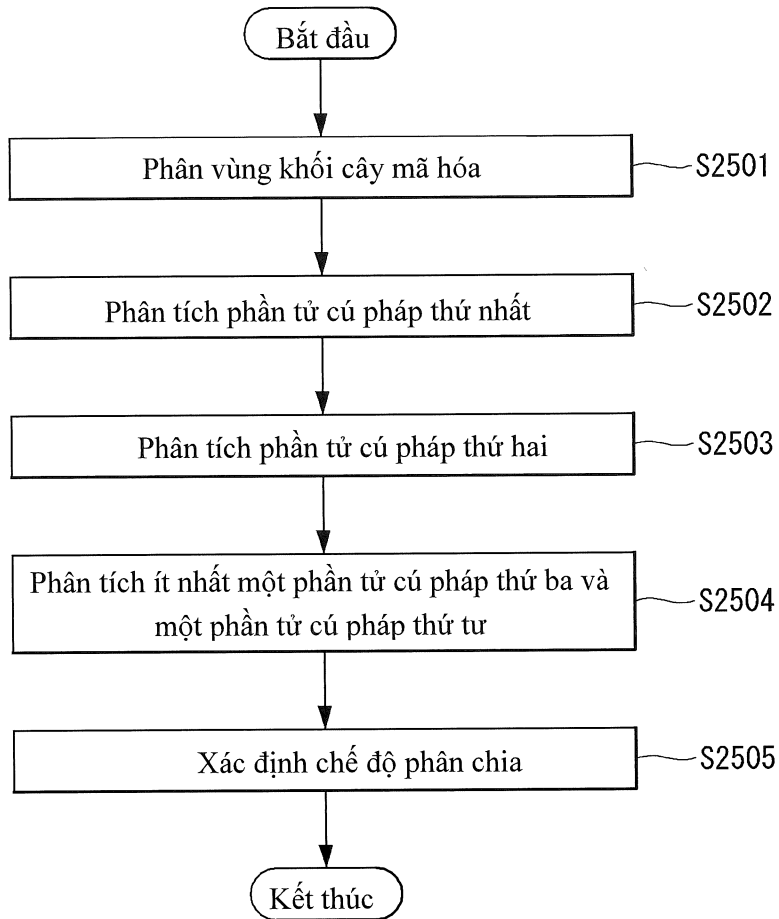


FIG.26

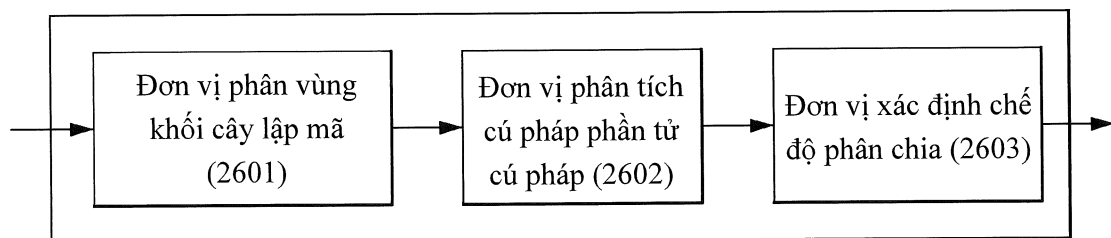


FIG. 27

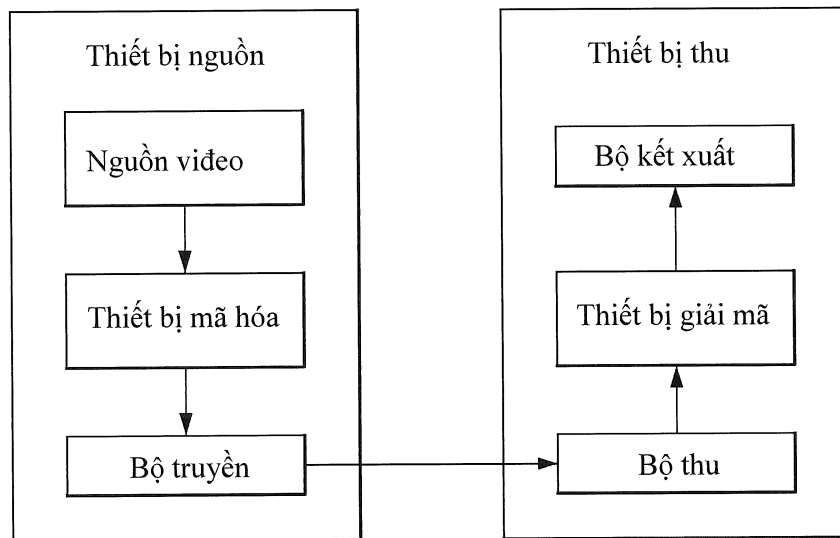


FIG.28

