



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ  
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ  
(51)<sup>7</sup> H04N 19/117; H04N 19/176; H04N 19/105; H04N 19/11 (13) B



1-0052080

---

(21) 1-2019-05626 (22) 05/01/2018  
(86) PCT/KR2018/000226 05/01/2018 (87) WO2018/221817 06/12/2018  
(30) 62/512,737 31/05/2017 US  
(45) 25/09/2025 450 (43) 25/02/2020 383A  
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)  
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea  
(72) YOO, Sunmi (KR); LEE, Jaeho (KR); CHOI, Jangwon (KR); SEO, Jungdong (KR);  
HEO, Jin (KR).  
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

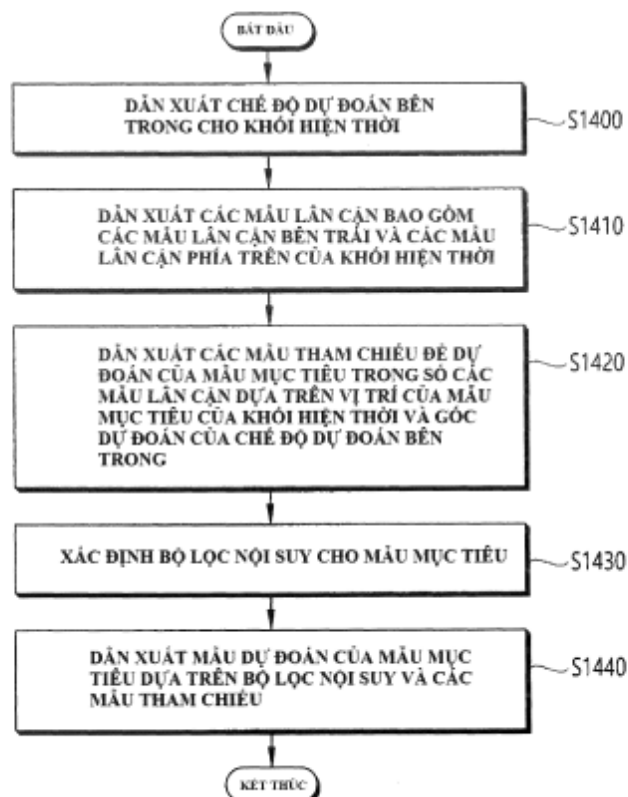
---

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO, VÀ  
PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH KHÔNG CHUYỂN  
TIẾP

(21) 1-2019-05626

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp giải mã video, phương pháp mã hóa video, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp. Phương pháp nhờ đó thiết bị giải mã thực hiện việc giải mã ảnh, theo sáng chế, bao gồm các bước: dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời; dẫn xuất các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời; dẫn xuất các mẫu tham chiếu để dự đoán của mẫu mục tiêu trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong; xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu; và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu.

FIG. 14



**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập tới kỹ thuật lập mã video, và cụ thể hơn, tới phương pháp và thiết bị giải mã video dựa trên sự dự đoán bên trong trong hệ thống lập mã ảnh.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Yêu cầu đối với các ảnh độ phân giải cao, chất lượng cao như các ảnh HD (độ phân giải cao-High Definition) và các ảnh UHD (độ phân giải siêu cao -Ultra High Definition) đang ngày càng phát triển trong nhiều lĩnh vực. Vì dữ liệu ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao, lượng thông tin hoặc bit cần được truyền cũng tăng lên tương đối với dữ liệu ảnh truyền thống. Do đó, khi dữ liệu ảnh được truyền sử dụng phương tiện như đường truyền băng thông rộng không dây/có dây thông thường hoặc dữ liệu ảnh được lưu trữ sử dụng phương tiện lưu trữ hiện nay, chi phí truyền và chi phí lưu trữ bị tăng lên.

Theo đó, có yêu cầu đối với kỹ thuật nén ảnh hiệu quả cao để truyền, lưu trữ, và tái tạo một cách hiệu quả thông tin của các ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để tăng hiệu quả lập mã ảnh.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và thiết bị dự đoán bên trong để lựa chọn bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu trong khối hiện thời.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện sự dự đoán bên trong dựa trên bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu đã lựa chọn.

Theo một khía cạnh, phương pháp giải mã video thực hiện bởi thiết bị giải mã được đề xuất. Phương pháp này bao gồm dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời; dẫn xuất các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân

cận phía trên của khối hiện thời; dẫn xuất các mẫu tham chiếu để dự đoán mẫu mục tiêu của khối hiện thời trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong; xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu; và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu.

Theo một khía cạnh khác, thiết bị giải mã để thực hiện việc giải mã ảnh được đề xuất. Thiết bị giải mã này bao gồm: bộ giải mã-entropy thu thập thông tin dự đoán cho khối hiện thời; và bộ dự đoán dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời; dẫn xuất các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời, dẫn xuất các mẫu tham chiếu để dự đoán của mẫu mục tiêu trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong, xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu.

Theo một khía cạnh khác, phương pháp mã hóa video thực hiện bởi thiết bị mã hóa được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: xác định chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời; dẫn xuất các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời; dẫn xuất các mẫu tham chiếu để dự đoán của mẫu mục tiêu của khối hiện thời trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong; xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu; dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu; và tạo thông tin dự đoán cho khối hiện thời, mã hóa thông tin dự đoán đã tạo, và xuất thông tin dự đoán đã mã hóa.

Theo một khía cạnh khác, thiết bị mã hóa video được đề xuất. Thiết bị mã hóa này bao gồm: bộ dự đoán xác định chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời, dẫn xuất các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời, dẫn xuất các mẫu tham chiếu để dự đoán của mẫu mục tiêu trong số

các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong, xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu; và bộ mã hóa-entropy tạo thông tin dự đoán cho khối hiện thời, mã hóa thông tin dự đoán đã tạo, và xuất thông tin dự đoán đã mã hóa.

Theo sáng chế, việc dự đoán có thể được thực hiện trên mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy lựa chọn theo thông tin kích cỡ của khối hiện thời, thông tin về khoảng cách với mẫu tham chiếu, và/hoặc thông tin chế độ dự đoán, nhờ đó mẫu tham chiếu ở vị trí mẫu phân số cho mẫu mục tiêu có thể được tạo một cách chính xác để cải thiện độ chính xác dự đoán cho khối hiện thời và lượng thừa dư cho khối hiện thời có thể được giảm để nâng cao hiệu quả lập mã.

Theo sáng chế, do bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được lựa chọn dựa trên các điều kiện mô tả trên đây, lượng bit thông tin liên quan tới sự lựa chọn của bộ lọc nội suy, nhờ đó cải thiện độ chính xác dự đoán của khối hiện thời và cải thiện hiệu quả lập mã của khối hiện thời.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG.1 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị mã hóa video mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

FIG.2 minh họa một ví dụ khác của thiết bị mã hóa video mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

FIG.3 minh họa một ví dụ của quá trình thực hiện sự dự đoán bên trong trong thiết bị mã hóa.

FIG.4 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị giải mã video mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

FIG.5 minh họa một ví dụ khác của thiết bị giải mã video mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

FIG.6 minh họa một ví dụ của quá trình thực hiện sự dự đoán bên trong trong thiết bị giải mã.

FIG.7 minh họa một ví dụ của các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên sử dụng cho sự dự đoán bên trong khối hiện thời.

FIG.8 minh họa một ví dụ của các chế độ hướng bên trong của 65 hướng dự đoán.

FIG.9 minh họa một ví dụ trong đó các mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu được dẫn xuất dựa trên các mẫu số nguyên liên kề với bên trái và bên phải của mẫu tham chiếu khi vị trí của mẫu tham chiếu định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng là vị trí của mẫu phân số.

FIG.10 minh họa một ví dụ về việc lựa chọn bộ lọc nội suy dựa trên kích cỡ của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong.

FIG.11 minh họa một ví dụ về việc lựa chọn bộ lọc nội suy dựa trên khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu.

FIG.12 minh họa một ví dụ về việc dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu của khối hiện thời dựa trên các bộ lọc nội suy và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu tham chiếu.

FIG.13 minh họa dưới dạng sơ đồ phương pháp mã hóa video bằng thiết bị mã hóa theo sáng chế.

FIG.14 minh họa dưới dạng sơ đồ phương pháp giải mã video bằng thiết bị giải mã theo sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sáng chế có thể được biến đổi theo nhiều dạng khác nhau, và các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và minh họa trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án thực hiện này không nhằm để giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ sử dụng trong phần mô tả dưới đây được sử dụng chỉ để mô tả các phương án thực hiện cụ thể,

chứ không nhằm để giới hạn sáng chế. Một cụm từ số ít bao gồm một cụm từ số nhiều, miễn là nó được đọc rõ ràng khác nhau. Các thuật ngữ như “bao gồm” và “có” được dự tính để biểu thị rằng các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các vận hành, các chi tiết, các thành phần, hoặc các kết hợp của chúng sử dụng trong phần mô tả dưới đây tồn tại và do đó sẽ được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung một hoặc nhiều các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các vận hành, các chi tiết, các thành phần, hoặc các kết hợp khác của chúng không bị loại trừ.

Trong khi đó, các chi tiết trên các hình vẽ mô tả trong sáng chế được vẽ một cách độc lập nhằm mục đích tạo điều kiện thuận lợi cho việc giải thích các chức năng cụ thể khác nhau, và không có nghĩa là các chi tiết này được sử dụng bởi phần cứng độc lập hoặc phần mềm độc lập. Ví dụ, hai hoặc nhiều chi tiết của các chi tiết có thể được kết hợp để tạo thành một chi tiết, hoặc một chi tiết có thể được chia thành nhiều chi tiết. Các phương án thực hiện trong đó các chi tiết được kết hợp và/hoặc được chia thuộc về sáng chế mà không vượt ra khỏi ý đồ của sáng chế.

Dưới đây, các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng để biểu thị các chi tiết tương tự xuyên suốt các hình vẽ, và phần mô tả tương tự đối với các chi tiết tương tự sẽ được bỏ qua.

Trong bản mô tả này, nói chung hình ảnh nghĩa là đơn vị thể hiện ảnh tại thời điểm cụ thể, lát cắt là đơn vị cấu thành một phần của hình ảnh. Một hình ảnh có thể được tạo bởi nhiều lát cắt, và các thuật ngữ của hình ảnh và lát cắt có thể được kết hợp với nhau khi cần.

Điểm ảnh hoặc pel (viết tắt của điểm ảnh) có thể nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một hình ảnh (hoặc ảnh). Ngoài ra, "mẫu" có thể được sử dụng như một thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu này có thể nói chung thể hiện điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể thể hiện chỉ điểm ảnh (giá trị điểm ảnh) của thành phần giá trị độ

sáng, và có thể thể hiện chỉ điểm ảnh (giá trị điểm ảnh) của thành phần giá trị màu sắc.

Đơn vị biểu thị đơn vị cơ sở của việc xử lý ảnh. Đơn vị này có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng cụ thể và thông tin liên quan tới vùng này. Theo cách tùy chọn, đơn vị có thể được kết hợp với các thuật ngữ như khối, vùng, hoặc tương tự. Trong trường hợp điển hình, khối  $M \times N$  có thể thể hiện nhóm các mẫu hoặc các hệ số biến đổi bố trí trong các cột  $M$  và các hàng  $N$ .

FIG.1 minh họa vắn tắt cấu trúc của thiết bị mã hóa video mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Dựa vào FIG.1, thiết bị mã hóa video 100 có thể bao gồm bộ chia hình ảnh 105, bộ dự đoán 110, bộ xử lý lượng thừa dư 120, bộ cộng 150, bộ lọc 255, và bộ nhớ 160. Bộ xử lý lượng thừa dư 120 có thể bao gồm bộ trừ 121, bộ biến đổi 122, bộ lượng tử hóa 123, bộ tái bố trí 124, bộ lượng tử hóa ngược 125, bộ biến đổi ngược 126.

Bộ chia hình ảnh 105 có thể chia hình ảnh đầu vào thành ít nhất một đơn vị xử lý.

Theo một ví dụ, đơn vị xử lý có thể được xem như đơn vị lập mã (CU-coding unit). Trong trường hợp này, đơn vị lập mã có thể được chia một cách đệ quy từ đơn vị lập mã lớn nhất (LCU- largest coding unit) theo cấu trúc cây nhị phân cây tứ phân (QTBT- quad-tree binary-tree). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được chia thành nhiều đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn 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 trước tiên và cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng sau. Theo cách lựa chọn, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên. Quá trình lập mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không được chia bất kỳ thêm nữa. Trong trường hợp này, đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng dựa trên hiệu quả lập mã, hoặc tương tự, phụ thuộc vào các đặc tính ảnh, hoặc đơn vị lập mã có thể được chia một cách đệ quy thành các đơn vị lập mã có độ

sâu thấp hơn khi cần và đơn vị lập mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, quá trình lập mã có thể bao gồm quá trình như dự đoán, biến đổi, và khôi phục, mà sẽ được mô tả sau.

Theo một ví dụ khác, đơn vị xử lý có thể bao gồm đơn vị lập mã (CU- coding unit) đơn vị dự đoán (PU- prediction unit), hoặc đơn vị biến đổi (TU- transform unit). Đơn vị lập mã có thể được chia từ đơn vị lập mã lớn nhất (LCU- largest coding unit) thành các đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn theo cấu trúc cây tứ phân. Trong trường hợp này, đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng trực tiếp làm đơn vị lập mã cuối cùng dựa trên hiệu quả lập mã, hoặc tương tự, phụ thuộc vào các đặc tính ảnh, hoặc đơn vị lập mã có thể được chia một cách đệ quy thành các đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn khi cần và đơn vị lập mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Khi đơn vị lập mã nhỏ nhất (SCU- smallest coding unit) được thiết lập, đơn vị lập mã này có thể không được chia thành các đơn vị lập mã nhỏ hơn đơn vị lập mã nhỏ nhất. Ở đây, đơn vị lập mã cuối cùng nói tới đơn vị lập mã mà được phân hoặc chia làm đơn vị dự đoán hoặc đơn vị biến đổi. Đơn vị dự đoán là đơn vị mà được chia từ đơn vị lập mã, và có thể là đơn vị dự đoán mẫu. Ở đây, đơn vị dự đoán có thể được chia thành các khối con. Đơn vị biến đổi có thể được chia từ đơn vị lập mã theo cấu trúc cây tứ phân và có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu lượng thừa dư từ hệ số biến đổi. Dưới đây, đơn vị lập mã có thể được xem như khối lập mã (CB- coding block), đơn vị dự đoán có thể được xem như khối dự đoán (PB- prediction block), và đơn vị biến đổi có thể được xem như khối biến đổi (TB- transform block). Khối dự đoán hoặc đơn vị dự đoán có thể nói tới vùng cụ thể trong dạng của khối trong hình ảnh và bao gồm dãy của các mẫu dự đoán. Hơn nữa, khối biến đổi hoặc đơn vị biến đổi có thể nói tới vùng cụ thể trong dạng của khối trong hình ảnh và bao gồm hệ số biến đổi hoặc dãy của các mẫu dư thừa.

Bộ dự đoán 110 có thể thực hiện việc dự đoán trên khối mục tiêu xử lý (dưới

đây, khối hiện thời- current block), và có thể tạo khối đã dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện thời. Đơn vị của việc dự đoán thực hiện trong bộ dự đoán 110 có thể là khối lập mã, hoặc có thể là khối biến đổi, hoặc có thể là khối dự đoán.

Bộ dự đoán 110 có thể xác định xem sự dự đoán bên trong có được áp dụng hoặc sự dự đoán qua lại có được áp dụng cho khối hiện thời hay không. Ví dụ, bộ dự đoán 110 có thể xác định xem sự dự đoán bên trong hoặc sự dự đoán qua lại có được áp dụng trong đơn vị của CU hay không.

Trong trường hợp của sự dự đoán bên trong, bộ dự đoán 110 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối hiện thời dựa trên mẫu tham chiếu bên ngoài khối hiện thời trong hình ảnh mà khối hiện thời thuộc về đó (dưới đây, hình ảnh hiện thời- current picture). Trong trường hợp này, bộ dự đoán 110 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên giá trị trung bình hoặc phép nội suy của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện thời (trường hợp (i)), hoặc có thể dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên mẫu tham chiếu tồn tại theo hướng (dự đoán) cụ thể đối với mẫu dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện thời (trường hợp (ii)). Trường hợp (i) có thể được gọi là chế độ không định hướng hoặc chế độ không góc, và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ định hướng hoặc chế độ góc. Trong sự dự đoán bên trong, các chế độ dự đoán có thể bao gồm như một ví dụ 33 chế độ định hướng và ít nhất hai chế độ không định hướng. Các chế độ không định hướng có thể bao gồm chế độ DC và chế độ phẳng. Bộ dự đoán 110 có thể xác định chế độ dự đoán cần được áp dụng với khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự đoán áp dụng với khối lân cận.

Trong trường hợp của sự dự đoán qua lại, bộ dự đoán 110 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối hiện thời dựa trên mẫu xác định bởi vectơ chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Bộ dự đoán 110 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối hiện thời bằng cách áp dụng chế độ bất kỳ trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, và chế độ dự đoán vectơ chuyển động (MVP- motion vector prediction). Trong trường hợp của chế độ bỏ

qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán 110 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện thời. Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, không giống như trong chế độ hợp nhất, sự chênh lệch (lượng thừa dư-residual) giữa mẫu dự đoán và mẫu ban đầu không được truyền. Trong trường hợp của chế độ MVP, vector chuyển động của khối lân cận được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động và do đó được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động của khối hiện thời để dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện thời.

Trong trường hợp của sự dự đoán qua lại, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận theo không gian tồn tại trong hình ảnh hiện thời và khối lân cận theo thời gian tồn tại trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận theo thời gian cũng có thể được gọi là hình ảnh sắp xếp (colPic- collocated picture). Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin như thông tin chế độ dự đoán và thông tin chuyển động có thể được mã hóa (entropy), và sau đó xuất ra dưới dạng dòng bit.

Khi thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian được sử dụng trong chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, hình ảnh cao nhất trong danh sách hình ảnh tham chiếu có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu. Các hình ảnh tham chiếu bao gồm trong danh sách hình ảnh tham chiếu có thể được căn chỉnh dựa trên sự chênh lệch số thứ tự hình ảnh (POC- picture order count) giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh tham chiếu tương ứng. POC tương ứng với thứ tự hiển thị và có thể được phân biệt từ thứ tự lập mã.

Bộ trừ 121 tạo mẫu thừa dư mà là sự chênh lệch giữa mẫu ban đầu và mẫu dự đoán. Nếu chế độ bỏ qua được áp dụng, mẫu thừa dư có thể không được tạo như được mô tả trên đây.

Bộ biến đổi 122 biến đổi các mẫu dư thừa trong các đơn vị của khối biến đổi để tạo hệ số biến đổi. Bộ biến đổi 122 có thể thực hiện biến đổi dựa trên kích cỡ của khối

biến đổi tương ứng và chế độ dự đoán áp dụng với khối lập mã hoặc khối dự đoán xếp chồng theo không gian với khối biến đổi. Ví dụ, các mẫu dư thừa có thể được biến đổi sử dụng nhân biến đổi biến đổi hàm sin rời rạc (DST- discrete sine transform) nếu sự dự đoán bên trong được áp dụng với khối lập mã hoặc khối dự đoán xếp chồng với khối biến đổi và khối biến đổi là dãy thừa dư  $4 \times 4$  và được biến đổi sử dụng nhân biến đổi biến đổi hàm cosin rời rạc (DCT- discrete cosine transform) trong các trường hợp khác.

Bộ lượng tử hóa 123 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi để tạo các hệ số biến đổi lượng tử hóa.

Bộ tái bố trí 124 tái bố trí các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Bộ tái bố trí 124 có thể tái bố trí các hệ số biến đổi lượng tử hóa trong dạng của khối thành vector một chiều nhờ phương pháp quét hệ số. Mặc dù bộ tái bố trí 124 được mô tả dưới dạng bộ phận cấu thành riêng biệt, nhưng bộ tái bố trí 124 cũng có thể là phần của bộ lượng tử hóa 123.

Bộ mã hóa entropy 130 có thể thực hiện mã hóa entropy trên các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Việc mã hóa entropy có thể bao gồm phương pháp mã hóa, ví dụ, Golomb theo cấp số nhân, lập mã độ dài thay đổi được thích nghi ngữ cảnh (CAVLC- context-adaptive variable length coding), lập mã số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (CABAC- context-adaptive binary arithmetic coding), hoặc tương tự. Bộ mã hóa entropy 130 có thể thực hiện mã hóa cùng nhau hoặc riêng biệt trên thông tin (chẳng hạn, giá trị chi tiết cú pháp hoặc tương tự) cần để khôi phục video cùng với các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Thông tin đã mã hóa entropy có thể được truyền hoặc được lưu trong đơn vị của lớp trừu tượng hóa mạng (NAL- network abstraction layer) trong dạng dòng bit.

Bộ lượng tử hóa ngược 125 lượng tử hóa ngược các giá trị (các hệ số biến đổi- transform coefficients) lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 123 và bộ biến đổi ngược 126

biến đổi ngược các giá trị lượng tử hóa ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược 125 để tạo mẫu thừa dư.

Bộ cộng 140 cộng mẫu thừa dư vào mẫu dự đoán để khôi phục hình ảnh. Mẫu thừa dư có thể được bổ sung vào mẫu dự đoán trong các đơn vị của khối để tạo khối khôi phục. Mặc dù bộ cộng 140 được mô tả dưới dạng bộ phận cấu thành riêng biệt, nhưng bộ cộng 140 có thể là phần của bộ dự đoán 110. Trong khi đó, bộ cộng 140 có thể được xem như bộ khôi phục hoặc bộ tạo khối khôi phục.

Bộ lọc 150 có thể áp dụng sự lọc tách khối và/hoặc độ lệch thích ứng mẫu vào hình ảnh khôi phục. Các thành phần lạ ở mép khối trong hình ảnh khôi phục hoặc sự méo khi lượng tử hóa có thể được hiệu chỉnh nhờ sự lọc tách khối và/hoặc độ lệch thích ứng mẫu. Độ lệch thích ứng mẫu có thể được áp dụng trong các đơn vị của mẫu sau khi sự lọc tách khối được hoàn thành. Bộ lọc 150 có thể áp dụng bộ lọc vòng thích ứng (ALF- adaptive loop filter) vào hình ảnh khôi phục. ALF có thể được áp dụng với hình ảnh khôi phục mà sự lọc tách khối và/hoặc độ lệch thích ứng mẫu đã được áp dụng vào đó.

Bộ nhớ 160 có thể lưu hình ảnh khôi phục (hình ảnh đã giải mã) hoặc thông tin cần để mã hóa/giải mã. Ở đây, hình ảnh khôi phục có thể là hình ảnh khôi phục lọc bởi bộ lọc 150. Hình ảnh khôi phục đã lưu có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu cho việc dự đoán (qua lại) của các hình ảnh khác. Ví dụ, bộ nhớ 160 có thể lưu các hình ảnh (tham chiếu) sử dụng cho sự dự đoán qua lại. Ở đây, các hình ảnh sử dụng cho sự dự đoán qua lại có thể được xác định theo nhóm hình ảnh tham chiếu hoặc danh sách hình ảnh tham chiếu.

FIG.2 minh họa một ví dụ khác của thiết bị mã hóa video mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Dựa vào FIG.2, thiết bị mã hóa video bao gồm bộ dự đoán bên trong, bộ nâng phẳng tham chiếu 200, bộ dự đoán 210, bộ lọc sau 220, bộ biến đổi 230, và bộ lượng

tử hóa 240. Ở đây, bộ dự đoán bên trong có thể bao gồm bộ nắn phẳng tham chiếu 200, bộ dự đoán 210, và bộ lọc sau 220.

Khi sự dự đoán bên trong được áp dụng với khối hiện thời, bộ nắn phẳng tham chiếu 200 có thể thực hiện quá trình nắn phẳng trên các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên sử dụng cho sự dự đoán bên trong khối hiện thời trong hình ảnh (dưới đây, được xem như hình ảnh hiện thời) mà khối hiện thời thuộc về đó, dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, thông tin chế độ dự đoán bên trong, và giá trị mẫu. Theo đó, có thể ngăn chặn các thành phần lạ nhìn thấy bằng mắt liên quan tới các mẫu dự đoán của khối hiện thời, mà có thể xuất hiện do các chênh lệch giữa các giá trị mẫu của các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên.

Bộ dự đoán 210 có thể (i) dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên giá trị trung bình hoặc phép nội suy của các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời, hoặc (ii) có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán dựa trên các mẫu lân cận theo hướng (dự đoán) cụ thể liên quan tới các mẫu dự đoán trong số các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên. Trường hợp (i) có thể được xem như chế độ không định hướng hoặc chế độ không góc và trường hợp (ii) có thể được xem như chế độ định hướng hoặc chế độ góc. Trong sự dự đoán bên trong, chế độ dự đoán có thể có 33 chế độ dự đoán định hướng và ít nhất hai chế độ không định hướng. Chế độ không định hướng có thể bao gồm chế độ dự đoán DC và chế độ phẳng (chế độ phẳng). Bộ dự đoán 210 cũng có thể xác định chế độ dự đoán áp dụng với khối hiện thời sử dụng chế độ dự đoán áp dụng với khối lân cận.

Đơn vị lọc sau 220 theo cách lựa chọn có thể thực hiện việc lọc xử lý sau để giảm nhẹ sự gián đoạn giữa khối hiện thời và các mẫu lân cận theo chế độ dự đoán trong đó mẫu dự đoán của khối hiện thời được dẫn xuất. Sau đó, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất, dưới dạng mẫu thừa dư, sự chênh lệch giữa mẫu dự đoán và mẫu ban đầu, và bộ biến đổi 230 có thể biến đổi mẫu thừa dư trong các đơn vị của các khối để tạo các

hệ số biến đổi Hơn nữa, bộ lượng tử hóa 240 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi để tạo các hệ số biến đổi lượng tử hóa.

FIG.3 minh họa một ví dụ của quá trình thực hiện sự dự đoán bên trong trong thiết bị mã hóa. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện sự dự đoán bên trong để tạo mẫu dự đoán của khối hiện thời (S300). Mẫu dự đoán có thể được xem như tín hiệu dự đoán hoặc tín hiệu dự đoán bên trong. Một cách cụ thể, thiết bị mã hóa có thể nắn phẳng (nghĩa là, thực hiện quá trình nắn phẳng trên) các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên sử dụng cho sự dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, thông tin chế độ, và giá trị mẫu (S310). Sau đó, như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán theo chế độ dự đoán bên trong để tạo mẫu dự đoán (S320) và thực hiện việc lọc xử lý sau để giảm nhẹ sự gián đoạn giữa khối hiện thời và các mẫu lân cận (S330). Thiết bị mã hóa có thể tạo, dưới dạng mẫu thừa dư, sự chênh lệch giữa mẫu dự đoán và mẫu ban đầu (S340) và biến đổi mẫu thừa dư trong các đơn vị của các khối để tạo các hệ số biến đổi. Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi để tạo các hệ số biến đổi lượng tử hóa (S360) và mã hóa entropy các hệ số biến đổi lượng tử hóa để thực hiện việc tín hiệu hóa (S370).

FIG.4 minh họa vắn tắt cấu trúc của thiết bị giải mã video mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Dựa vào FIG.4, thiết bị giải mã video 400 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 410, bộ xử lý lượng thừa dư 420, bộ dự đoán 430, bộ cộng 440, bộ lọc 450, và bộ nhớ 460. Bộ xử lý lượng thừa dư 420 có thể bao gồm bộ tái bố trí 421, bộ lượng tử hóa ngược 422, bộ biến đổi ngược 423.

Khi dòng bit bao gồm thông tin video được nhập, thiết bị giải mã video 400 có thể khôi phục video kết hợp với quá trình nhờ đó thông tin video được xử lý trong thiết bị mã hóa video.

Ví dụ, thiết bị giải mã video 400 có thể thực hiện việc giải mã video sử dụng

đơn vị xử lý áp dụng trong thiết bị mã hóa video. Do đó, khối đơn vị xử lý của việc giải mã video có thể là, ví dụ, đơn vị lập mã và, theo một ví dụ khác, đơn vị lập mã, đơn vị dự đoán hoặc đơn vị biến đổi. Đơn vị lập mã có thể được chia từ đơn vị lập mã lớn nhất theo cấu trúc cây tứ phân và/hoặc cấu trúc cây nhị phân.

Đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể còn được sử dụng trong một vài trường hợp, và trong trường hợp này, khối dự đoán là khối dẫn xuất hoặc chia từ đơn vị lập mã và có thể là đơn vị của dự đoán mẫu. Ở đây, đơn vị dự đoán có thể được chia thành các khối con. Đơn vị biến đổi có thể được chia từ đơn vị lập mã theo cấu trúc cây tứ phân và có thể là đơn vị mà dẫn xuất hệ số biến đổi hoặc đơn vị dẫn xuất tín hiệu lượng thừa dư từ hệ số biến đổi.

Bộ giải mã entropy 410 có thể phân tách dòng bit để xuất thông tin cần để khôi phục video hoặc hình ảnh khôi phục. Ví dụ, bộ giải mã entropy 410 có thể giải mã thông tin trong dòng bit dựa trên phương pháp lập mã như mã hóa Golomb theo cấp số nhân, CAVLC, CABAC, hoặc phương pháp tương tự, và có thể xuất giá trị của chi tiết cú pháp cần để khôi phục video và giá trị đã lượng tử hóa của hệ số biến đổi liên quan tới lượng thừa dư.

Một cách cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể tiếp nhận từ tương ứng với mỗi chi tiết cú pháp trong dòng bit, xác định kiểu ngữ cảnh sử dụng thông tin chi tiết cú pháp mục tiêu giải mã và thông tin giải mã của các khối mục tiêu giải mã và lân cận hoặc thông tin của từ đã giải mã trong bước trước, dự đoán khả năng tạo từ theo kiểu ngữ cảnh đã xác định và thực hiện việc giải mã số học của từ để tạo ký hiệu tương ứng với mỗi giá trị chi tiết cú pháp. Ở đây, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật kiểu ngữ cảnh sử dụng thông tin của ký hiệu/từ giải mã cho kiểu ngữ cảnh của ký hiệu/từ tiếp theo sau khi xác định kiểu ngữ cảnh.

Thông tin về việc dự đoán trong số thông tin giải mã trong bộ giải mã entropy 410 có thể được đưa tới bộ dự đoán 450 và các giá trị thừa dư, nghĩa là, các hệ số biến

đổi lượng tử hóa, trên đó việc giả mã entropy đã được thực hiện bởi bộ giải mã entropy 410 có thể được nhập vào bộ tái bố trí 421.

Bộ tái bố trí 421 có thể tái bố trí các hệ số biến đổi lượng tử hóa theo dạng khối hai chiều. Bộ tái bố trí 421 có thể thực hiện việc tái bố trí tương ứng với việc quét hệ số thực hiện bởi thiết bị mã hóa. Mặc dù bộ tái bố trí 421 được mô tả dưới dạng bộ phận cấu thành riêng biệt, nhưng bộ tái bố trí 421 có thể là phần của bộ lượng tử hóa ngược 422.

Bộ lượng tử hóa ngược 422 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi lượng tử hóa dựa trên tham số (giải) lượng tử hóa để xuất hệ số biến đổi. Trong trường hợp này, thông tin để dẫn xuất tham số lượng tử hóa có thể được tín hiệu hóa từ thiết bị mã hóa.

Bộ biến đổi ngược 423 có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi để dẫn xuất các mẫu dư thừa.

Bộ dự đoán 430 có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện thời, và có thể tạo khối đã dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện thời. Đơn vị của việc dự đoán thực hiện trong bộ dự đoán 430 có thể là khối lập mã hoặc có thể là khối biến đổi hoặc có thể là khối dự đoán.

Bộ dự đoán 430 có thể xác định xem có áp dụng sự dự đoán bên trong hoặc sự dự đoán qua lại dựa trên thông tin lên việc dự đoán hay không. Trong trường hợp này, đơn vị để xác định sự dự đoán nào sẽ được sử dụng giữa sự dự đoán bên trong và sự dự đoán qua lại có thể là khác nhau từ đơn vị để tạo mẫu dự đoán. Ngoài ra, đơn vị để tạo mẫu dự đoán cũng có thể là khác nhau trong sự dự đoán qua lại và sự dự đoán bên trong. Ví dụ, sự dự đoán mà sẽ được áp dụng giữa sự dự đoán qua lại và sự dự đoán bên trong có thể được xác định trong đơn vị của CU. Ngoài ra, ví dụ, trong sự dự đoán qua lại, mẫu dự đoán có thể được tạo bằng cách xác định chế độ dự đoán trong đơn vị của PU, và trong sự dự đoán bên trong, mẫu dự đoán có thể được tạo trong đơn vị của TU bằng cách xác định chế độ dự đoán trong đơn vị của PU.

Trong trường hợp của sự dự đoán bên trong, bộ dự đoán 430 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối hiện thời dựa trên mẫu tham chiếu lân cận trong hình ảnh hiện thời. Bộ dự đoán 430 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối hiện thời bằng cách áp dụng chế độ định hướng hoặc chế độ không định hướng dựa trên mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện thời. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán cần được áp dụng với khối hiện thời có thể được xác định bằng cách sử dụng chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận.

Trong trường hợp của sự dự đoán qua lại, bộ dự đoán 430 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối hiện thời dựa trên mẫu xác định trong hình ảnh tham chiếu theo vectơ chuyển động. Bộ dự đoán 430 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối hiện thời sử dụng một trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và chế độ MVP. Ở đây, thông tin chuyển động cần để dự đoán qua lại của khối hiện thời cung cấp bởi thiết bị mã hóa video, ví dụ, vectơ chuyển động và thông tin về chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được thu hoặc dẫn xuất dựa trên thông tin về việc dự đoán.

Trong chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện thời. Ở đây, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận theo không gian và khối lân cận theo thời gian.

Bộ dự đoán 430 có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất sử dụng thông tin chuyển động của các khối lân cận có sẵn và sử dụng thông tin biểu thị bởi chỉ số hợp nhất trên danh sách ứng viên hợp nhất làm vectơ chuyển động của khối hiện thời. Chỉ số hợp nhất có thể được tính hiệu hóa bằng thiết bị mã hóa. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vectơ chuyển động và hình ảnh tham chiếu. Khi thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian được sử dụng trong chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, hình ảnh cao nhất trong danh sách hình ảnh tham chiếu có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu.

Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, sự chênh lệch (lượng thừa dư) giữa mẫu

dự đoán và mẫu ban đầu không được truyền, được phân biệt từ chế độ hợp nhất.

Trong trường hợp của chế độ MVP, vector chuyển động của khối hiện thời có thể được dẫn xuất sử dụng vector chuyển động của khối lân cận làm bộ dự đoán vector chuyển động. Ở đây, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận theo không gian và khối lân cận theo thời gian.

Khi chế độ hợp nhất được áp dụng, ví dụ, danh sách ứng viên hợp nhất có thể được tạo sử dụng vector chuyển động của khối khôi phục lân cận theo không gian và/hoặc vector chuyển động tương ứng với khối Col mà là khối lân cận theo thời gian. Vector chuyển động của khối ứng viên lựa chọn từ danh sách ứng viên hợp nhất được sử dụng làm vector chuyển động của khối hiện thời trong chế độ hợp nhất. Thông tin nêu trên về việc dự đoán có thể bao gồm chỉ số hợp nhất biểu thị khối ứng viên có vector chuyển động cao nhất lựa chọn từ các khối ứng viên bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Ở đây, bộ dự đoán 430 có thể dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện thời sử dụng chỉ số hợp nhất.

Khi chế độ MVP (dự đoán vector chuyển động) được áp dụng làm một ví dụ khác, danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động có thể được tạo sử dụng vector chuyển động của khối khôi phục lân cận theo không gian và/hoặc vector chuyển động tương ứng với khối Col mà là khối lân cận theo thời gian. Nghĩa là, vector chuyển động của khối khôi phục lân cận theo không gian và/hoặc vector chuyển động tương ứng với khối Col là khối lân cận theo thời gian có thể được sử dụng làm các ứng viên vector chuyển động. Thông tin nêu trên về việc dự đoán có thể bao gồm chỉ số vector chuyển động dự đoán biểu thị vector chuyển động tốt nhất lựa chọn từ các ứng viên vector chuyển động bao gồm trong danh sách. Ở đây, bộ dự đoán 430 có thể lựa chọn vector chuyển động dự đoán của khối hiện thời từ các ứng viên vector chuyển động bao gồm trong danh sách ứng viên vector chuyển động sử dụng chỉ số vector chuyển động. Bộ dự đoán của thiết bị mã hóa có thể thu được sự chênh lệch vector

chuyển động (MVD- motion vector difference) giữa vector chuyển động của khối hiện thời và bộ dự đoán vector chuyển động, mã hóa MVD và xuất MVD đã mã hóa trong dạng của dòng bit. Nghĩa là, MVD có thể được thu bằng cách trừ bộ dự đoán vector chuyển động từ vector chuyển động của khối hiện thời. Ở đây, bộ dự đoán 430 có thể thu được vector chuyển động bao gồm trong thông tin về việc dự đoán và dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện thời bằng cách cộng sự chênh lệch vector chuyển động vào bộ dự đoán vector chuyển động. Ngoài ra, bộ dự đoán có thể thu được hoặc dẫn xuất chỉ số hình ảnh tham chiếu biểu thị hình ảnh tham chiếu từ thông tin nêu trên về việc dự đoán.

Bộ cộng 440 có thể cộng mẫu thừa dư vào mẫu dự đoán để khôi phục khối hiện thời hoặc hình ảnh hiện thời. Bộ cộng 440 có thể khôi phục hình ảnh hiện thời bằng cách cộng mẫu thừa dư vào mẫu dự đoán trong các đơn vị của khối. Khi chế độ bỏ qua được áp dụng, lượng thừa dư không được truyền và do đó mẫu dự đoán có thể trở thành mẫu được khôi phục. Mặc dù bộ cộng 440 được mô tả dưới dạng bộ phận cấu thành riêng biệt, nhưng bộ cộng 440 có thể là phần của bộ dự đoán 430. Trong khi đó, bộ cộng 440 có thể được xem như bộ khôi phục hoặc bộ tạo khối khôi phục.

Bộ lọc 450 có thể áp dụng sự lọc tách khối, độ lệch thích ứng mẫu và/hoặc ALF vào hình ảnh khôi phục. Ở đây, độ lệch thích ứng mẫu có thể được áp dụng trong các đơn vị của mẫu sau khi sự lọc tách khối. ALF có thể được áp dụng sau khi lọc tách khối và/hoặc áp dụng độ lệch thích ứng mẫu.

Bộ nhớ 460 có thể lưu hình ảnh khôi phục (hình ảnh đã giải mã) hoặc thông tin cần để giải mã. Ở đây, hình ảnh khôi phục có thể là hình ảnh khôi phục lọc bởi bộ lọc 450. Ví dụ, bộ nhớ 460 có thể lưu các hình ảnh sử dụng cho sự dự đoán qua lại. Ở đây, các hình ảnh sử dụng cho sự dự đoán qua lại có thể được xác định theo nhóm hình ảnh tham chiếu hoặc danh sách hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh khôi phục có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu cho các hình ảnh khác. Bộ nhớ 460 có thể xuất các hình

ảnh khôi phục theo thứ tự xuất.

FIG.5 minh họa một ví dụ khác của thiết bị giải mã video mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Dựa vào FIG.5, thiết bị mã hóa video bao gồm bộ dự đoán bên trong, bộ nắn phẳng tham chiếu 500, bộ dự đoán 810, bộ lọc sau 520, bộ lượng tử hóa ngược 530, và bộ biến đổi ngược 540. Ở đây, bộ dự đoán bên trong có thể bao gồm bộ nắn phẳng tham chiếu 500, bộ dự đoán 510, và bộ lọc sau 520. Bộ dự đoán bên trong có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khôi hiện thời bằng cách áp dụng chế độ định hướng hoặc chế độ không định hướng dựa trên mẫu tham chiếu lân cận của khôi hiện thời. Ở đây, chế độ dự đoán cần được áp dụng với khôi hiện thời có thể được xác định sử dụng chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận.

Một cách cụ thể, khi sự dự đoán bên trong được áp dụng với khôi hiện thời, bộ nắn phẳng tham chiếu 500 có thể thực hiện quá trình nắn phẳng trên các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên sử dụng cho sự dự đoán bên trong của khôi hiện thời trong hình ảnh (dưới đây, được xem như hình ảnh hiện thời) mà khôi hiện thời thuộc về đó, dựa trên kích cỡ của khôi hiện thời, chế độ dự đoán, và giá trị mẫu. Do đó, có thể ngăn chặn các thành phần lạ nhìn thấy bằng mắt liên quan tới các mẫu dự đoán của khôi hiện thời, mà có thể xuất hiện do các chênh lệch giữa các giá trị mẫu của các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên.

Bộ dự đoán 510 có thể dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên giá trị trung bình hoặc phép nội suy của các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khôi hiện thời (trường hợp (i)) hoặc có thể dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên mẫu lân cận theo hướng (dự đoán) cụ thể liên quan tới mẫu dự đoán trong số các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên (trường hợp (ii)). Trường hợp (i) có thể được gọi là chế độ không định hướng hoặc chế độ không góc, và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ định hướng hoặc chế độ góc. Trong sự dự đoán bên trong, chế độ dự đoán có thể bao

gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán định hướng và ít nhất hai chế độ không định hướng. Các chế độ không định hướng có thể bao gồm chế độ dự đoán DC và chế độ phẳng. Bộ dự đoán 510 có thể xác định chế độ dự đoán cần được áp dụng với khối hiện thời sử dụng chế độ dự đoán áp dụng với khối lân cận.

Đơn vị lọc sau 520 có thể theo cách lựa chọn thực hiện việc lọc xử lý sau để giảm nhẹ sự gián đoạn giữa khối hiện thời và các mẫu lân cận theo chế độ dự đoán trong đó mẫu dự đoán của khối hiện thời được dẫn xuất. Sau đó, bộ lượng tử hóa ngược 530 có thể lượng tử hóa ngược các hệ số biến đổi lượng tử hóa tiếp nhận từ thiết bị mã hóa, và bộ biến đổi ngược 540 có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi lượng tử hóa ngược để tạo các mẫu dư thừa trong các đơn vị của các khối. Thiết bị giải mã có thể phục hồi khối hiện thời mã hóa dựa trên sự dự đoán bên trong, dựa trên mẫu thừa dư và mẫu dự đoán.

FIG.6 minh họa một ví dụ của quá trình thực hiện sự dự đoán bên trong trong thiết bị giải mã. Thiết bị giải mã giải mã entropy thông tin đã mã hóa entropy tiếp nhận qua dòng bit để thu được các hệ số biến đổi lượng tử hóa (S600). Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể lượng tử hóa ngược các hệ số biến đổi lượng tử hóa để thu được các hệ số biến đổi (S610) và biến đổi ngược các hệ số biến đổi để tạo mẫu thừa dư trong các đơn vị của các khối (S620). Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể thực hiện sự dự đoán bên trong để tạo mẫu dự đoán của khối hiện thời (S630). Mẫu dự đoán có thể được xem như tín hiệu dự đoán hoặc tín hiệu dự đoán bên trong. Một cách cụ thể, thiết bị giải mã có thể thực hiện quá trình nắn phẳng trên các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên sử dụng cho sự dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán, và giá trị mẫu (S640). Sau đó, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán theo chế độ dự đoán bên trong để tạo mẫu dự đoán như được mô tả trên đây (S650) và thực hiện việc lọc xử lý sau để giảm sự gián đoạn giữa khối hiện thời và các mẫu lân cận (S660). Thiết bị giải mã có thể cộng mẫu dự đoán và mẫu

thừa dư để tạo mẫu được khôi phục của khối hiện thời (S670).

Khi việc dự đoán được thực hiện trên khối hiện thời như được mô tả trên đây, việc dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán bên trong. Ví dụ, sự dự đoán bên trong có thể được thực hiện dựa trên mẫu lân cận mà đã được mã hóa/giải mã tại thời điểm giải mã của khối hiện thời. Nghĩa là, mẫu dự đoán của khối hiện thời có thể được khôi phục sử dụng các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời. Các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên có thể được thể hiện như được thể hiện trên FIG.7.

FIG.7 minh họa một ví dụ của các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên sử dụng cho sự dự đoán bên trong của khối hiện thời. Khi sự dự đoán bên trong được thực hiện trên khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong liên quan tới khối hiện thời có thể được dẫn xuất và mẫu dự đoán liên quan tới khối hiện thời có thể được tạo sử dụng ít nhất một trong số các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên theo chế độ dự đoán bên trong. Các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên sử dụng cho sự dự đoán bên trong của khối hiện thời có thể trải qua quá trình nắn phẳng dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán, và giá trị mẫu. Nghĩa là, việc lọc có thể được thực hiện để giảm sự chênh lệch giữa các giá trị mẫu của các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán, và các giá trị mẫu. Do đó, có thể ngăn chặn các thành phần lạ nhìn thấy bằng mắt liên quan tới các mẫu dự đoán của khối hiện thời, vốn có thể xuất hiện do các chênh lệch giữa các giá trị mẫu của các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên.

Ở đây, chế độ dự đoán bên trong có thể bao gồm hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng và 33 chế độ dự đoán bên trong định hướng. Các chế độ dự đoán bên trong không định hướng có thể bao gồm chế độ dự đoán bên trong phẳng và chế độ dự đoán bên trong DC, và các chế độ dự đoán bên trong định hướng có thể bao gồm

các chế độ dự đoán bên trong từ #2 tới #34. Chế độ dự đoán bên trong phẳng có thể được xem như chế độ phẳng, và chế độ dự đoán bên trong DC có thể được xem như chế độ DC. Chế độ dự đoán bên trong #10 có thể biểu thị chế độ dự đoán bên trong nằm ngang hoặc chế độ nằm ngang, chế độ dự đoán bên trong #26 biểu thị chế độ dự đoán bên trong thẳng đứng hoặc chế độ thẳng đứng, dựa vào đó hướng dự đoán của chế độ bên trong định hướng có thể được thể hiện bởi một góc. Nói theo cách khác, góc tương đối tương ứng với mỗi chế độ dự đoán bên trong có thể được thể hiện dựa vào góc tham chiếu nằm ngang  $0^\circ$  tương ứng với chế độ dự đoán bên trong #10, và góc tương đối tương ứng với mỗi chế độ dự đoán bên trong có thể được thể hiện dựa vào góc tham chiếu thẳng đứng  $0^\circ$  tương ứng với chế độ dự đoán bên trong #26.

Ngoài ra, yêu cầu đối với video chất lượng cao đang tăng, và để tăng hiệu quả của bộ lập mã-giải mã video, số lượng các hướng dự đoán bên trong có thể tăng lên tới 65. Nghĩa là, chế độ dự đoán bên trong có thể bao gồm hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng và 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng. Các chế độ dự đoán bên trong không định hướng có thể bao gồm chế độ dự đoán bên trong phẳng và chế độ dự đoán bên trong DC, và các chế độ dự đoán bên trong định hướng có thể bao gồm các chế độ dự đoán bên trong từ #2 tới #66.

FIG.8 minh họa các chế độ hướng bên trong có 65 hướng dự đoán.

Dựa vào FIG.8, các chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang và các chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng có thể được phân loại dựa trên chế độ dự đoán bên trong #34 có hướng dự đoán chéo bên trái phía trên. H và V trên FIG.8 thể hiện sự định hướng nằm ngang và sự định hướng thẳng đứng, lần lượt, và các số lượng từ -32 tới 32 thể hiện các dịch chuyển của  $1/32$  đơn vị trên các vị trí lưới mẫu. Các chế độ dự đoán bên trong từ #2 tới #33 có sự định hướng nằm ngang và các chế độ dự đoán bên trong từ #34 tới #66 có sự định hướng thẳng đứng. Chế độ dự đoán bên trong #18 và chế độ dự đoán bên trong #50 thể hiện chế độ dự đoán bên

trong nằm ngang và chế độ dự đoán bên trong thẳng đứng, lần lượt, dựa vào đó hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong theo góc có thể được thể hiện bởi một góc. Nói theo cách khác, góc tương đối tương ứng với mỗi chế độ dự đoán bên trong có thể được thể hiện dựa trên góc tham chiếu nằm ngang  $0^\circ$  tương ứng với chế độ dự đoán bên trong #18, và góc tương đối tương ứng với mỗi chế độ dự đoán bên trong có thể được thể hiện dựa trên góc tham chiếu thẳng đứng  $0^\circ$  tương ứng với chế độ dự đoán bên trong #50.

Trong trường hợp mà chế độ dự đoán bên trong định hướng được áp dụng với khối hiện thời, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng tương đối với mẫu mục tiêu trên đó sự dự đoán bên trong được thực hiện trong khối hiện thời. Nghĩa là, mẫu tham chiếu định vị theo hướng dự đoán có thể được sao chép và dẫn xuất làm mẫu dự đoán. Ở đây, mẫu tham chiếu có thể thể hiện mẫu lân cận định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng tương đối với mẫu mục tiêu trong số các mẫu lân cận phía trên và các mẫu lân cận bên trái của khối hiện thời. Trong khi đó, khi không có mẫu tham chiếu trong các đơn vị của các mẫu số nguyên theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng dựa trên mẫu mục tiêu, nghĩa là, khi vị trí của mẫu tham chiếu định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng là vị trí mẫu phân số dựa trên mẫu mục tiêu, giá trị mẫu của mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất nhờ phép nội suy giữa các mẫu số nguyên liền kề với bên trái và bên phải của mẫu tham chiếu và mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu. Ví dụ, phép nội suy giữa các mẫu số nguyên có thể được thực hiện dựa trên tỷ lệ khoảng cách của mẫu tham chiếu và các mẫu số nguyên.

FIG.9 là hình vẽ minh họa một ví dụ trong đó khi vị trí của mẫu tham chiếu định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng là vị trí mẫu

phân số, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu được dẫn xuất dựa trên các mẫu số nguyên liền kề với bên trái và bên phải của mẫu tham chiếu.

Dựa vào FIG.9, vị trí mẫu phân số của mẫu tham chiếu định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng dựa trên mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dưới dạng  $\tan \theta \cdot (y+1)$ . Giá trị  $\tan \theta$  cho mỗi góc  $\theta$  của mỗi chế độ dự đoán bên trong định hướng để tính vị trí mẫu phân số có thể được định tỷ lệ trước trong các đơn vị của các số nguyên và được xác định để tạo điều kiện thuận lợi cho việc tính. Các giá trị  $\tan \theta$  của các chế độ dự đoán bên trong định hướng định tỷ lệ tương ứng có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng bên dưới.

[Bảng 1]

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| predModelIntra | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| intraPredAngle | -  | 32 | 29 | 26 | 23 | 21 | 19 | 17 | 15 | 13 | 11 | 9  | 7  | 5  | 3  | 2  | 1  |
| predModelIntra | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| intraPredAngle | 0  | 1  | 2  | 3  | 5  | 7  | 9  | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 26 | 29 | 32 |
| predModelIntra | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 |
| intraPredAngle | 29 | 26 | 23 | 21 | 19 | 17 | 15 | 13 | 11 | 9  | 7  | 5  | 3  | 2  | 1  | 0  | 1  |
| predModelIntra | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 |    |    |
| intraPredAngle | 2  | 3  | 5  | 7  | 9  | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 26 | 29 | 32 |    |    |

Ở đây, predModelIntra-có thể thể hiện mỗi chế độ dự đoán bên trong định hướng, và intraPredAngle có thể thể hiện góc dự đoán của mỗi chế độ dự đoán bên trong định hướng hoặc giá trị xấp xỉ  $\tan \theta$  đã định tỷ lệ của mỗi chế độ dự đoán bên trong định hướng. Giá trị xấp xỉ  $\tan \theta$  theo chế độ dự đoán bên trong định hướng trước có thể được dẫn xuất dựa trên Bảng 1. Trong khi đó, giá trị  $\tan^{-1} \theta$  của mỗi chế độ dự đoán bên trong định hướng đã định tỷ lệ có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng dưới đây.

[Bảng 2]

|                |       |       |       |       |       |       |       |      |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| predModelIntra | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26   |
| invAngle       | -8192 | -4096 | -2731 | -1638 | -1170 | -910  | -745  | -630 |
| predModelIntra | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    | 32    | 33    | 34   |
| invAngle       | -546  | -482  | -431  | -390  | -356  | -315  | -282  | -256 |
| predModelIntra | 35    | 36    | 37    | 38    | 39    | 40    | 41    | 42   |
| invAngle       | -282  | -315  | -356  | -390  | -431  | -482  | -546  | -630 |
| predModelIntra | 43    | 44    | 45    | 46    | 47    | 48    | 49    |      |
| invAngle       | -745  | -910  | -1170 | -1638 | -2731 | -4096 | -8192 |      |

Ở đây, predModelIntra-có thể thể hiện mỗi chế độ dự đoán bên trong định

hướng, intraPredAngle có thể thể hiện góc dự đoán ngược của mỗi chế độ dự đoán bên trong định hướng hoặc giá trị xấp xỉ  $\tan^{-1}\theta$  đã định tỷ lệ của mỗi chế độ dự đoán bên trong định hướng. Giá trị xấp xỉ  $\tan^{-1}\theta$  theo chế độ dự đoán bên trong định hướng dựa trên Bảng 2 có thể được dẫn xuất.

Trong khi đó, chế độ dự đoán bên trong không định hướng có thể được áp dụng với khối hiện thời. Các chế độ dự đoán bên trong không định hướng có thể bao gồm chế độ dự đoán bên trong phẳng và chế độ dự đoán bên trong DC. Chế độ dự đoán bên trong phẳng có thể được xem như chế độ phẳng và chế độ dự đoán bên trong DC có thể được xem như chế độ DC. Trong chế độ DC, mẫu dự đoán của khối hiện thời có thể được dẫn xuất dựa trên giá trị trung bình giá trị của các mẫu lân cận của khối hiện thời. Sự dự đoán bên trong dựa trên chế độ DC có thể được thực hiện một cách hiệu quả khi các giá trị của các mẫu của khối hiện thời là tương tự. Trong khi đó, khi sự dự đoán bên trong được thực hiện dựa trên chế độ DC khi các giá trị của các mẫu của khối hiện thời được thay đổi, sự gián đoạn có thể xuất hiện giữa khối đã dự đoán của khối hiện thời và các mẫu lân cận. Trong trường hợp tương tự, ngay cả khi sự dự đoán bên trong được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán bên trong định hướng, đường bao nhìn thấy được ngẫu nhiên có thể xuất hiện. Chế độ phẳng đã được nghĩ ra để giải quyết vấn đề này. Chế độ phẳng biểu thị chế độ dự đoán trong đó việc dự đoán tuyến tính nằm ngang và việc dự đoán tuyến tính thẳng đứng được thực hiện dựa trên các mẫu tham chiếu liên quan tới mẫu mục tiêu và các giá trị đã dẫn xuất sau đó được lấy trung bình để tạo mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu.

Khi việc dự đoán được thực hiện trên khối hiện thời dựa trên chế độ dự đoán bên trong định hướng, nếu mẫu tham chiếu trong các đơn vị của các mẫu số nguyên không tồn tại theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng của khối hiện thời tương đối với mẫu mục tiêu của khối hiện thời như được mô tả trên đây, nghĩa là, khi vị trí của mẫu tham chiếu định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán

bên trong định hướng tương đối với mẫu mục tiêu là vị trí mẫu phân số, giá trị mẫu của mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất nhờ phép nội suy của các mẫu số nguyên trái và phải của mẫu tham chiếu và mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu đã dẫn xuất. Các mẫu số nguyên có thể biểu thị các mẫu lân cận của vị trí mẫu số nguyên nằm gần mẫu tham chiếu.

Trong trường hợp này, phép nội suy giữa các mẫu số nguyên ở bên trái và bên phải của mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên một trong số các bộ lọc nội suy. Ví dụ, phép nội suy có thể được thực hiện dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp hoặc phép nội suy có thể được thực hiện dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp. Bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể thể hiện bộ lọc tuyến tính hoặc bộ lọc Gaussian, và bộ lọc nội suy phức tạp có thể thể hiện bộ lọc rãnh. Bộ lọc rãnh cũng có thể được xem như bộ lọc lập phương. Các bộ lọc nội suy có thể là các bộ lọc nội suy 4 vôi. Bộ lọc nội suy 4 vôi có thể thể hiện bộ lọc trên đó phép nội suy được thực hiện cho bốn mẫu số nguyên dựa trên bốn trọng số. Phép nội suy giữa các mẫu số nguyên thực hiện dựa trên bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bằng phương trình sau.

[Phương trình 1]

$$p[x][y] = (f[0] * ref[x + idx] + f[1] * ref[x + idx + 1] + f[2] * ref[x + idx + 2] + f[3] * ref[x + idx + 3] + 128) \gg 8$$

Ở đây,  $p[x][y]$  có thể biểu thị mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu,  $f[0]$ ,  $f[1]$ ,  $f[2]$  và  $f[3]$  có thể biểu thị các hệ số bộ lọc của bộ lọc nội suy,  $ref[n]$  có thể biểu thị mẫu lân cận thứ  $n$ , và  $idx$  có thể biểu thị chỉ số số nguyên của vị trí mẫu phân số định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời tương đối với mẫu mục tiêu. Chỉ số số nguyên của vị trí mẫu phân số có thể thể hiện giá trị số nguyên ngoại trừ phần còn lại của vị trí mẫu phân số.

Trong khi đó, hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương, mà là một trong số các bộ lọc thông thấp, và hệ số bộ lọc của bộ lọc Gaussian, mà là một trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp, có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng bên

dưới.

[Bảng 3]

| Vị trí sub-pel n/32 | Bộ lọc lập phương<br>{f[0], f[1], f[2], f[3]} | Bộ lọc Gaussian<br>{f[0], f[1], f[2], f[3]} |
|---------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| n=1                 | { -3, 252, 8, -1 }                            | { 43, 161, 51, 1 }                          |
| n=2                 | { -5, 247, 17, -3 }                           | { 40, 160, 54, 2 }                          |
| n=3                 | { -7, 242, 25, -4 }                           | { 37, 159, 58, 2 }                          |
| n=4                 | { -9, 236, 34, -5 }                           | { 34, 158, 62, 2 }                          |
| n=5                 | { -10, 230, 43, -7 }                          | { 31, 156, 67, 2 }                          |
| n=6                 | { -12, 224, 52, -8 }                          | { 28, 154, 71, 3 }                          |
| n=7                 | { -13, 217, 61, -9 }                          | { 26, 151, 76, 3 }                          |
| n=8                 | { -14, 210, 70, -10 }                         | { 23, 149, 80, 4 }                          |
| n=9                 | { -15, 203, 79, -11 }                         | { 21, 146, 85, 4 }                          |
| n=10                | { -16, 195, 89, -12 }                         | { 19, 142, 90, 5 }                          |
| n=11                | { -16, 187, 98, -13 }                         | { 17, 139, 94, 6 }                          |
| n=12                | { -16, 179, 107, -14 }                        | { 16, 135, 99, 6 }                          |
| n=13                | { -16, 170, 116, -14 }                        | { 14, 131, 104, 7 }                         |
| n=14                | { -17, 162, 126, -15 }                        | { 13, 127, 108, 8 }                         |
| n=15                | { -16, 153, 135, -16 }                        | { 11, 123, 113, 9 }                         |
| n=16                | { -16, 144, 144, -16 }                        | { 10, 118, 118, 10 }                        |
| n=17                | { -16, 135, 153, -16 }                        | { 9, 113, 123, 11 }                         |
| n=18                | { -15, 126, 162, -17 }                        | { 8, 108, 127, 13 }                         |
| n=19                | { -14, 116, 170, -16 }                        | { 7, 104, 131, 14 }                         |
| n=20                | { -14, 107, 179, -16 }                        | { 6, 99, 135, 16 }                          |
| n=21                | { -13, 98, 187, -16 }                         | { 6, 94, 139, 17 }                          |
| n=22                | { -12, 89, 195, -16 }                         | { 5, 90, 142, 19 }                          |
| n=23                | { -11, 79, 203, -15 }                         | { 4, 85, 146, 21 }                          |
| n=24                | { -10, 70, 210, -14 }                         | { 4, 80, 149, 23 }                          |
| n=25                | { -9, 61, 217, -13 }                          | { 3, 76, 151, 26 }                          |
| n=26                | { -8, 52, 224, -12 }                          | { 3, 71, 154, 28 }                          |
| n=27                | { -7, 43, 230, -10 }                          | { 2, 67, 156, 31 }                          |
| n=28                | { -5, 34, 236, -9 }                           | { 2, 62, 158, 34 }                          |
| n=29                | { -4, 25, 242, -7 }                           | { 2, 58, 159, 37 }                          |
| n=30                | { -3, 17, 247, -5 }                           | { 2, 54, 160, 40 }                          |
| n=31                | { -1, 8, 252, -3 }                            | { 1, 51, 161, 43 }                          |

Ở đây, vị trí sub-pel n/32 có thể thể hiện giá trị thừa dư của vị trí mẫu phân số định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời tương đối với mẫu mục tiêu. Dựa trên vị trí mẫu phân số của mẫu mục tiêu và Bảng 3 trên đây, các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương hoặc các hệ số bộ lọc của bộ lọc Gaussian có thể được dẫn xuất.

Khi việc dự đoán được thực hiện trên khối hiện thời dựa trên chế độ dự đoán bên trong định hướng như được mô tả trên đây, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của

khối hiện thời và mẫu tham chiếu có thể tăng lên theo góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng, và khi khoảng cách này tăng lên, độ chính xác của việc dự đoán có thể giảm. Phương pháp lựa chọn bộ lọc nội suy thích hợp theo khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu và thực hiện việc dự đoán dựa trên mẫu tham chiếu dẫn xuất bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy đã lựa chọn để cải thiện độ chính xác dự đoán có thể được đề xuất. Phương pháp lựa chọn bộ lọc nội suy thích hợp theo khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể là như sau.

Ví dụ, bộ lọc nội suy có thể được lựa chọn dựa trên kích cỡ của khối hiện thời hoặc chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời. Như được mô tả trên đây, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất theo độ nghiêng của góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời. Do mẫu tham chiếu của khối hiện thời được dẫn xuất dựa trên các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể tăng lên khi vị trí của mẫu mục tiêu gần hơn với đầu phải bên dưới của khối hiện thời. Hơn nữa, khi giá trị `intraPredAngle` của chế độ dự đoán bên trong định hướng được xác định trong Bảng 1 tăng lên, độ nghiêng của góc dự đoán có thể gần với  $45^\circ$ . Khi độ nghiêng của góc dự đoán gần với  $45^\circ$ , khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể tăng lên, và theo đó, khi giá trị `intraPredAngle` tăng lên, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể tăng lên.

Ngoài ra, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời. Nghĩa là, khi kích cỡ của khối hiện thời tăng lên, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể tăng lên. Do đó, kích cỡ của khối hiện thời được xem là có liên quan chặt chẽ với độ chính xác dự đoán của mẫu mục tiêu.

Nếu giá trị `intraPredAngle` lớn hơn 0 và nhỏ hơn 32 như được mô tả trên đây, mẫu mục tiêu có thể được dự đoán dựa trên mẫu tham chiếu của vị trí mẫu phân số

như được thể hiện trên FIG.9. Trong trường hợp này, do chỉ giá trị số nguyên mẫu gần vị trí mẫu phân số có mặt, thiết bị lập mã có thể dự đoán mẫu tham chiếu của vị trí mẫu phân số dựa trên bộ lọc nội suy, và giá trị của mẫu tham chiếu của vị trí mẫu phân số đã dự đoán có thể được sao chép làm giá trị mẫu của mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu. Do đó, độ chính xác của khối đã dự đoán của khối hiện thời có thể được xác định theo độ chính xác của bộ lọc nội suy.

Khi sự dự đoán bên trong được áp dụng với khối hiện thời, thông tin mà có thể được sử dụng cho sự dự đoán bên trong có thể được giới hạn ở các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời mà đã được khôi phục tại thời điểm giải mã khối hiện thời, và khi khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu tăng lên, sự tương quan giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu dẫn xuất dựa trên các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên có thể bị giảm nghiêm trọng.

Theo đó, khi khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu là quá dài, phương pháp dẫn xuất mẫu tham chiếu dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp khiến cho các thành phần lạ hoặc nhiễu âm của mẫu tham chiếu không lan truyền có thể được sử dụng để nâng cao độ chính xác của việc dự đoán và hiệu quả lập mã. Ngược lại, khi khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu là gần với nhau, sự tương quan giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu là cao, và do đó, phương pháp dẫn xuất mẫu tham chiếu dựa trên phép nội suy chính xác sao cho sự tương tự giữa mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu được duy trì ở mức độ lớn nhất có thể có thể được sử dụng theo cách có lợi. Nghĩa là, khi khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu là gần với nhau, phương pháp dẫn xuất mẫu tham chiếu dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp có thể cải thiện độ chính xác dự đoán và hiệu quả lập mã.

Do đó, khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa trên chỉ kích cỡ của khối hiện thời để dẫn xuất mẫu tham chiếu cho mẫu mục tiêu của khối hiện thời, có thể được lựa

chọn chỉ dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, hoặc được lựa chọn dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời.

Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện thời là kích cỡ  $4 \times 4$  và sự dự đoán bên trong được thực hiện trên khối hiện thời, sự tương quan của khối hiện thời có kích cỡ  $4 \times 4$  với các mẫu lân cận của khối hiện thời có thể là rất cao, và do đó, mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp không phụ thuộc vào chế độ dự đoán bên trong. Theo cách lựa chọn, nếu giá trị `intraPredAngle` dẫn xuất từ chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là 11 hoặc lớn hơn bất kể kích cỡ của khối hiện thời, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể tăng lên, và do đó, mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc nội suy. Theo cách lựa chọn, khi kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn kích cỡ cụ thể và giá trị `intraPredAngle` của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp, và trong các trường hợp khác, mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp.

Ngoài ra, khi chế độ xác suất lớn nhất (MPM- most probable mode) được áp dụng với khối hiện thời để dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng, không phải chế độ phẳng hoặc chế độ DC, bộ lọc nội suy sử dụng trong khối lân cận lựa chọn qua chế độ MPM có thể được dẫn xuất làm bộ lọc nội suy của khối hiện thời. Ở đây, trong trường hợp mà chế độ MPM được áp dụng với khối hiện thời, thiết bị lập mã có thể xác định danh sách MPM dựa trên chế độ dự đoán bên trong liên quan tới các khối lân cận bên trái hoặc phía trên của khối hiện thời và xác định chế độ dự đoán bên trong dựa trên danh sách MPM.

Ngoài ra, khi bộ lọc nội suy được lựa chọn dựa trên chế độ dự đoán bên trong

của khối hiện thời, sự tham chiếu của chế độ dự đoán bên trong, nghĩa là, sự tham chiếu để xác định xem bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có được sử dụng hay không hoặc xem bộ lọc nội suy phức tạp có được sử dụng hay không có thể được thay đổi theo các kích cỡ hoặc các dạng của khối hiện thời.

Trong trường hợp mà khối hiện thời là khối vuông, chiều rộng và chiều cao của khối là bằng nhau, nghĩa là, kích cỡ của khối hiện thời là  $N \times N$ , và do đó, kích cỡ của khối tham chiếu trong việc lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $N$  cho chế độ dự đoán bên trong định hướng theo hướng bất kỳ. Trong khi đó, trong trường hợp mà khối hiện thời có dạng không vuông, nghĩa là, trong trường hợp mà khối hiện thời kích cỡ là  $M \times N$ , nếu chế độ lựa chọn là chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng và chế độ này là chế độ dự đoán định hướng thẳng đứng, kích cỡ của khối tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bởi  $M$ . Ở đây, chế độ dự đoán định hướng thẳng đứng có thể biểu thị các chế độ dự đoán bên trong từ #34 tới #66 khi chế độ dự đoán bên trong bao gồm 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng và hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng. Theo cách tương tự, khi kích cỡ của khối hiện thời là  $M \times N$ , chế độ lựa chọn làm chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ định hướng và chế độ là chế độ dự đoán định hướng nằm ngang, kích cỡ của khối hiện thời dùng làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $N$ . Ở đây, chế độ dự đoán định hướng nằm ngang có thể thể hiện các chế độ dự đoán bên trong từ #2 tới #33 khi chế độ dự đoán bên trong bao gồm 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng và hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng.

Theo cách lựa chọn, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ dự đoán định hướng thẳng đứng, bộ lọc nội suy của khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa trên  $N$ , và theo cách tương tự, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ dự đoán định hướng nằm ngang, bộ lọc nội suy của khối hiện thời có thể

được lựa chọn dựa trên M. Tuy nhiên, trong một ví dụ cụ thể sẽ được mô tả sau, khi chế độ dự đoán định hướng thẳng đứng được áp dụng với khối hiện thời có kích cỡ  $M \times N$ , kích cỡ của khối hiện thời dùng làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bởi M. Theo cách tương tự, khi chế độ dự đoán định hướng nằm ngang được áp dụng với khối hiện thời có kích cỡ  $M \times N$ , kích cỡ của khối hiện thời dùng làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bởi N. Một cách cụ thể, ví dụ, nếu kích cỡ giá trị của khối nhỏ hơn hoặc bằng 8, bộ lọc nội suy phức tạp có thể được lựa chọn và mẫu tham chiếu của khối có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp, và trong trường hợp này, nếu kích cỡ của khối hiện thời là  $8 \times 4$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là một trong số các chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng, bộ lọc nội suy phức tạp có thể được lựa chọn làm bộ lọc nội suy cho khối hiện thời và mẫu tham chiếu của khối hiện thời có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp.

Hơn nữa, nếu giá trị intraPredAngle của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời nhỏ hơn hoặc bằng 11, bộ lọc nội suy phức tạp được lựa chọn và mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp. Nếu giá trị intraPredAngle của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời lớn hơn 11, bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp được lựa chọn và mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp.

Trong trường hợp mà giá trị của khối hiện thời kích cỡ bằng hoặc lớn hơn 16, nếu giá trị intraPredAngle của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời nhỏ hơn hoặc bằng 5, bộ lọc nội suy phức tạp được lựa chọn và mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp. Nếu giá trị intraPredAngle của sự dự đoán bên trong giá trị của khối hiện thời lớn hơn 5, bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp được lựa chọn và mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp.

FIG.10 minh họa một ví dụ về việc lựa chọn bộ lọc nội suy dựa trên kích cỡ của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong. Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời và có thể xác định xem chế độ dự đoán bên trong có phải là chế độ dự đoán bên trong định hướng hay không (S1000). Chế độ dự đoán bên trong định hướng có thể được xem như việc dự đoán góc. Nếu chế độ dự đoán bên trong là chế độ dự đoán bên trong không định hướng, thì thiết bị mã hóa/giải mã có thể thực hiện sự dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên chế độ dự đoán bên trong.

Khi chế độ dự đoán bên trong là chế độ dự đoán bên trong định hướng, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem kích cỡ của khối hiện thời có nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất hay không (S1010). Khi khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ lựa chọn làm chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời bao gồm chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng, nghĩa là, khi chế độ dự đoán bên trong bao gồm 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng và hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng, nếu chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là một trong số các chế độ dự đoán bên trong từ #34 tới #66, sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bởi chiều rộng của khối hiện thời, nghĩa là,  $M$ . Theo cách tương tự, trong trường hợp mà khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ lựa chọn làm chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang, nghĩa là, khi chế độ dự đoán bên trong bao gồm 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng và hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng, nếu chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là một trong số các chế độ dự đoán bên trong từ #2 tới #33, sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bởi chiều cao của khối hiện thời, nghĩa là,  $N$ . Theo cách lựa chọn, khi chỉ khối có dạng vuông được xem xét và kích cỡ của khối hiện thời là  $N \times N$ , giá trị của kích cỡ của khối hiện thời có thể được thể hiện bởi  $N$ . Ngưỡng thứ nhất có thể được

thiết đặt ở 4, 8, 16, 32, hoặc tương tự.

Nếu kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất giá trị, nghĩa là, nếu kích cỡ của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất giá trị, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn bộ lọc Gaussian làm bộ lọc nội suy của khối hiện thời và dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu trong khối hiện thời dựa trên bộ lọc Gaussian (S1020). Ở đây, bộ lọc Gaussian là một trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp, và mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp khác với bộ lọc Gaussian. Ví dụ, nếu kích cỡ của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn bộ lọc nội suy của khối hiện thời làm bộ lọc tuyến tính và dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu trong khối hiện thời dựa trên bộ lọc tuyến tính. Ở đây, mẫu tham chiếu có thể biểu thị mẫu lân cận định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng của khối hiện thời dựa trên mẫu mục tiêu.

Nếu kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất giá trị, có thể xác định xem `intraPredAngle` của chế độ dự đoán bên trong định hướng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai hay không (S1030). `Intrapredangle` có thể biểu thị góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng. Ví dụ, ngưỡng thứ hai có thể được thiết đặt ở 11.

Nếu `intraPredAngle` của chế độ dự đoán bên trong định hướng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn bộ lọc Gaussian làm bộ lọc nội suy của khối hiện thời và dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu trong khối hiện thời dựa trên bộ lọc Gaussian (S1020). Ở đây, bộ lọc Gaussian là một trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp như được mô tả trên đây, và mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp khác với bộ lọc Gaussian.

Nếu `intraPredAngle` của chế độ dự đoán bên trong định hướng của khối hiện

thời nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy của khối hiện thời và dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu trong khối hiện thời dựa trên bộ lọc lập phương (S1040). Ở đây, bộ lọc lập phương có thể là một trong số các bộ lọc nội suy phức tạp như được mô tả trên đây, và mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp khác với bộ lọc lập phương. Ngoài ra, bộ lọc lập phương có thể được gọi là bộ lọc rãnh.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu tham chiếu đã dẫn xuất của mẫu mục tiêu (S1050). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán bằng cách sao chép mẫu tham chiếu. Mẫu tham chiếu có thể được sao chép và được sử dụng làm mẫu dự đoán, và do đó, có thể biểu thị rằng mẫu dự đoán được tạo dựa trên bộ lọc nội suy.

Trong khi đó, cùng với các ví dụ nêu trên, phương pháp chia khối hiện thời thành các vùng tùy ý và việc lựa chọn bộ lọc nội suy cho mỗi vùng có thể được đề xuất làm phương pháp lựa chọn bộ lọc nội suy.

Ví dụ, nếu kích cỡ của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng kích cỡ cụ thể, khối hiện thời có thể được chia thành nhiều vùng và bộ lọc nội suy của mỗi vùng có thể được lựa chọn xét tới khoảng cách giữa mỗi vùng và các mẫu lân cận của khối hiện thời. Kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời có thể là giá trị cố định xác định trước (nghĩa là, thiết đặt trước) giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã hoặc có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong, và tương tự. Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng và số lượng chế độ của chế độ dự đoán bên trong lớn hơn #34, kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời có thể được dẫn xuất là 4x4. Nói theo cách khác, trong trường hợp mà chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là một trong số các chế độ dự đoán bên trong từ #35 tới #66,

kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời có thể được dẫn xuất là  $4 \times 4$ . Trong trường hợp mà khối hiện thời là khối có kích cỡ  $16 \times 16$ , khối hiện thời có thể được chia thành các vùng có kích cỡ  $4 \times 4$ , bộ lọc nội suy phức tạp mô tả trên đây có thể được lựa chọn làm bộ lọc nội suy cho các vùng từ từ #0 tới #7 theo thứ tự quét kiểu mảnh, và bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể được lựa chọn làm các bộ lọc nội suy cho các vùng khác. Ở đây, các số lượng của 16 vùng có kích cỡ  $4 \times 4$  theo thứ tự quét mảnh có thể được dẫn xuất liên tục theo thứ tự từ hàng trên tới hàng dưới và được dẫn xuất liên tục theo thứ tự từ trái sang phải trong mỗi hàng. Nghĩa là, các vùng bao gồm trong hàng thứ nhất trong số 16 vùng có kích cỡ  $4 \times 4$  của khối hiện thời có thể được thể hiện là vùng #0, vùng #1, vùng #2, và vùng #3 theo thứ tự từ trái sang phải, các vùng bao gồm trong hàng thứ hai có thể được thể hiện là vùng #4, vùng #5, vùng #6, và vùng #7 theo thứ tự từ trái sang phải, các vùng bao gồm trong hàng thứ ba có thể được thể hiện là vùng #8, vùng #9, vùng #10, và vùng #11 theo thứ tự từ trái sang phải, và các vùng bao gồm trong hàng thứ tư có thể được thể hiện là vùng #12, vùng #13, vùng #14, và vùng #15 theo thứ tự từ trái sang phải. Trong khi đó, các kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời và thông tin biểu thị bộ lọc nội suy cho mỗi của các vùng có thể được tín hiệu hóa. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể chia khối hiện thời thành nhiều vùng dựa trên thông tin và lựa chọn bộ lọc nội suy của mỗi vùng.

Theo cách lựa chọn, bộ lọc nội suy có thể được lựa chọn dựa trên khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu. Nghĩa là, bộ lọc nội suy có thể được lựa chọn dựa trên việc khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có bằng hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng cụ thể hay không. Ở đây, mẫu tham chiếu có thể biểu thị mẫu lân cận định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên mẫu mục tiêu.

Ví dụ, trong trường hợp mà kích cỡ của khối hiện thời là  $N \times N$ , nếu khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu là  $N/2$  hoặc lớn hơn,

mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp và mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp trong các trường hợp khác. Giá trị ngưỡng cụ thể để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời như được mô tả trên đây hoặc có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, xem khối hiện thời có là khối vuông/khối không vuông, hoặc tương tự hay không. Theo cách lựa chọn, thông tin về giá trị ngưỡng cụ thể có thể được truyền từ thiết bị mã hóa, và thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị ngưỡng cụ thể của khối hiện thời dựa trên thông tin về giá trị ngưỡng cụ thể đã tiếp nhận.

FIG.11 minh họa một ví dụ về việc lựa chọn bộ lọc nội suy dựa trên khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu. Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời và xác định xem chế độ dự đoán bên trong có phải là chế độ dự đoán bên trong định hướng hay không (S1100). Chế độ dự đoán bên trong định hướng có thể được xem như việc dự đoán góc. Nếu chế độ dự đoán bên trong là chế độ dự đoán bên trong không định hướng, thiết bị mã hóa/giải mã có thể thực hiện sự dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên chế độ dự đoán bên trong.

Nếu chế độ dự đoán bên trong là chế độ dự đoán bên trong định hướng, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định xem khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu có nhỏ hơn ngưỡng hay không (S1110). Mẫu tham chiếu có thể thể hiện mẫu lân cận định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên mẫu mục tiêu. Hơn nữa, giá trị ngưỡng có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, xem khối có là khối vuông/khối không vuông, và tương tự hay không, như được mô tả trên đây. Ngoài ra, thông tin về giá trị ngưỡng có thể được tín hiệu hóa, và giá trị ngưỡng của khối hiện thời có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về giá trị ngưỡng đã tín hiệu

hóa.

Nếu khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu không nhỏ hơn giá trị ngưỡng, nghĩa là, nếu khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn bộ lọc Gaussian làm bộ lọc nội suy của khối hiện thời và dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu trong khối hiện thời dựa trên bộ lọc Gaussian (S1120). Ở đây, bộ lọc Gaussian là một trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp và mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp khác với bộ lọc Gaussian. Ví dụ, nếu kích cỡ của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn bộ lọc nội suy của khối hiện thời làm bộ lọc tuyến tính và dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu trong khối hiện thời dựa trên bộ lọc tuyến tính.

Nếu khoảng cách giữa mẫu mục tiêu của khối hiện thời và mẫu tham chiếu nhỏ hơn giá trị ngưỡng, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể lựa chọn bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy của khối hiện thời và dẫn xuất mẫu tham chiếu dựa trên bộ lọc lập phương (S1130). Ở đây, bộ lọc lập phương có thể là một trong số các bộ lọc nội suy phức tạp như được mô tả trên đây, và mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên bộ lọc nội suy phức tạp khác với bộ lọc lập phương. Ngoài ra, bộ lọc lập phương có thể được gọi là bộ lọc rãnh.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu tham chiếu đã dẫn xuất của mẫu mục tiêu (S1140). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán bằng cách sao chép mẫu tham chiếu. Mẫu tham chiếu có thể được sao chép và được sử dụng làm mẫu dự đoán, và do đó, có thể biểu thị rằng mẫu dự đoán được tạo dựa trên bộ lọc nội suy.

Hơn nữa, như được mô tả trên đây, một trong số các bộ lọc nội suy có thể được lựa chọn để dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu, nhưng nhiều bộ lọc nội suy

cũng có thể được sử dụng để dẫn xuất mẫu tham chiếu

Ví dụ, khi vị trí mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu của khối hiện thời là vị trí mẫu phân số, nghĩa là, khi mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu là mẫu phân số, mẫu tham chiếu thứ nhất có thể được tạo dựa trên bộ lọc nội suy thứ nhất mà là bộ lọc nội suy phức tạp, mẫu tham chiếu thứ hai có thể được tạo dựa trên bộ lọc nội suy thứ hai mà là bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp mô tả trên đây, và mẫu tham chiếu thứ ba có thể được tạo dựa trên bộ lọc nội suy thứ ba mà là bộ lọc nội suy khác với bộ lọc nội suy thứ nhất và bộ lọc nội suy thứ hai. Khi mẫu tham chiếu thứ nhất, mẫu tham chiếu thứ hai, và mẫu tham chiếu thứ ba được tạo, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được tạo dựa trên mẫu tham chiếu thứ nhất, mẫu tham chiếu thứ hai, và mẫu tham chiếu thứ ba. Ví dụ, giá trị trung bình của mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai có thể được dẫn xuất làm mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu, giá trị trung bình của mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ ba có thể được dẫn xuất làm mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu, giá trị trung bình của mẫu tham chiếu thứ hai và mẫu tham chiếu thứ ba có thể được dẫn xuất làm mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu, hoặc giá trị trung bình của mẫu tham chiếu thứ nhất, mẫu tham chiếu thứ hai, và mẫu tham chiếu thứ ba có thể được dẫn xuất làm mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu.

Theo cách lựa chọn, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất qua giá trị trung bình theo trọng số của mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai, nghĩa là, tổng theo trọng số của mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai. Theo cách lựa chọn, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất qua tổng theo trọng số của mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ ba, qua tổng theo trọng số của mẫu tham chiếu thứ hai và mẫu tham chiếu thứ ba, hoặc qua tổng theo trọng số của mẫu tham chiếu thứ nhất, mẫu tham chiếu thứ hai, và mẫu tham chiếu thứ ba. Theo cách lựa chọn, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất qua tổng theo trọng số của mẫu tham chiếu thứ nhất, mẫu tham chiếu thứ hai, và

mẫu tham chiếu thứ ba. Mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được tạo dựa trên các ví dụ mô tả trên đây, và các kết hợp của mẫu tham chiếu thứ nhất, mẫu tham chiếu thứ hai và/hoặc mẫu tham chiếu thứ ba khác với các ví dụ mô tả trên đây.

Một cách cụ thể, ví dụ, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được tạo như sau. Nếu chế độ dự đoán bên trong định hướng trong đó sự dự đoán bên trong thực hiện dựa trên mẫu tham chiếu của vị trí mẫu phân số được thực hiện trên khối hiện thời, các mẫu lân cận của vị trí mẫu số nguyên có thể được nội suy dựa trên bộ lọc lập phương sao cho mẫu tham chiếu thứ nhất có thể được dẫn xuất, các mẫu lân cận của vị trí mẫu số nguyên có thể được nội suy dựa trên bộ lọc Gaussian sao cho mẫu tham chiếu thứ hai của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất, và mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được tạo dựa trên mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai. Ở đây, chế độ dự đoán bên trong định hướng trong đó sự dự đoán bên trong được thực hiện dựa trên mẫu tham chiếu của vị trí mẫu phân số có thể thể hiện một trong số các chế độ dự đoán bên trong định hướng ngoại trừ các chế độ dự đoán bên trong #2, #18, #34, #50 và #66. Ngoài ra, các mẫu lân cận ở vị trí mẫu số nguyên có thể thể hiện các mẫu lân cận gần vị trí mẫu phân số định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng của khối hiện thời, dựa trên mẫu mục tiêu trong số các mẫu lân cận của khối hiện thời.

Theo một ví dụ khác, độ chính xác dự đoán của sự dự đoán bên trong sẽ cao hơn khi khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu giảm, và do đó, phương pháp dẫn xuất trọng số thứ nhất cho mẫu tham chiếu thứ nhất tạo dựa trên bộ lọc nội suy thứ nhất mà là bộ lọc nội suy phức tạp và trọng số thứ hai cho mẫu tham chiếu thứ hai tạo dựa trên bộ lọc nội suy thứ hai mà là bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp, dựa trên khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu, và phép cộng theo trọng số mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai dựa trên trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai để tạo mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được đề xuất. Ví dụ,

trọng số thứ nhất có thể được dẫn xuất theo tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu, và trọng số thứ hai có thể được dẫn xuất làm giá trị thu được bằng cách trừ trọng số thứ nhất từ 1. Theo cách lựa chọn, trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai sử dụng ở đây có thể được tăng tỷ lệ trong các đơn vị của các số nguyên để tránh việc tính điểm thập phân. Theo đó, trọng số thứ nhất có thể được dẫn xuất làm giá trị lớn hơn khi khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu tăng lên, và khi khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu tăng lên, trọng số thứ nhất có thể được dẫn xuất làm giá trị nhỏ hơn. Khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể được tính dựa trên góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời và vị trí của mẫu mục tiêu. Theo cách lựa chọn, bảng cho kích cỡ của khối và chế độ dự đoán bên trong có thể được lưu và khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa vào bảng này. Trong khi đó, phương pháp để dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu dựa trên nhiều bộ lọc nội suy bậc lẻ trong các phương án thực hiện mô tả trên đây có thể được áp dụng theo cách lựa chọn. Ví dụ, để xem việc dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu dựa trên nhiều bộ lọc nội suy có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, phương sai của các giá trị của các mẫu lân cận của khối hiện thời, và tương tự hay không. Theo cách lựa chọn, cờ biểu thị xem mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu dựa trên nhiều bộ lọc nội suy từ thiết bị mã hóa có thể được truyền hay không và xem mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu dựa trên nhiều bộ lọc nội suy có thể được xác định hay không dựa trên cờ này.

FIG.12 minh họa một ví dụ về việc dẫn xuất mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu của khối hiện thời dựa trên nhiều bộ lọc nội suy và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu tham chiếu. Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời và xác định xem chế độ dự đoán bên trong có là chế độ dự đoán bên trong định hướng hay không (S1200). Chế độ dự đoán bên trong

định hướng có thể được xem như việc dự đoán góc.

Nếu chế độ dự đoán bên trong là chế độ dự đoán bên trong không định hướng, thiết bị mã hóa/giải mã có thể thực hiện sự dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên chế độ dự đoán bên trong không định hướng (S1210).

Khi chế độ dự đoán bên trong là chế độ dự đoán bên trong định hướng, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể nội suy các mẫu lân cận ở các vị trí mẫu số nguyên dựa trên bộ lọc lập phương để dẫn xuất mẫu tham chiếu thứ nhất của mẫu mục tiêu (S1220). Ở đây, các mẫu lân cận của các vị trí mẫu số nguyên có thể thể hiện các mẫu lân cận gần vị trí mẫu phân số định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong định hướng của khối hiện thời tương đối với mẫu mục tiêu trong số các mẫu lân cận của khối hiện thời. Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện sự dự đoán bên trong của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu tham chiếu thứ nhất (S1230). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán tạm thời thứ nhất bằng cách sao chép mẫu tham chiếu thứ nhất.

Khi chế độ dự đoán bên trong là chế độ dự đoán bên trong định hướng, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã nội suy các mẫu lân cận của các vị trí mẫu số nguyên dựa trên bộ lọc Gaussian để dẫn xuất mẫu tham chiếu thứ hai của mẫu mục tiêu (S1240). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thực hiện sự dự đoán bên trong của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu tham chiếu thứ hai (S1240). Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tạo mẫu dự đoán tạm thời thứ hai bằng cách sao chép mẫu tham chiếu thứ hai.

Thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể tính tổng theo trọng số mẫu dự đoán tạm thời thứ nhất và mẫu dự đoán tạm thời thứ hai để điều chỉnh mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu (S1250). Mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất làm tổng của giá trị thu được bằng cách nhân trọng số thứ nhất  $\alpha$  của mẫu dự đoán tạm thời thứ nhất với mẫu dự đoán tạm thời thứ nhất và giá trị thu được bằng cách nhân  $1-\alpha$  của mẫu dự đoán tạm thời thứ hai với mẫu dự đoán tạm thời thứ hai. Trọng số thứ nhất có thể được dẫn xuất

theo tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu như được mô tả trên đây, và trọng số thứ hai có thể được dẫn xuất làm giá trị thu được bằng cách trừ trọng số thứ nhất từ 1. Theo cách lựa chọn, trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai sử dụng ở đây có thể được tăng tỷ lệ trong các đơn vị của các số nguyên và được dẫn xuất để tránh việc tính điểm thập phân. Khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu có thể được tính dựa trên góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời và vị trí của mẫu mục tiêu. Theo cách lựa chọn, bảng liên quan tới kích cỡ của khối và chế độ dự đoán bên trong có thể được lưu trước và khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa vào bảng nêu trên.

FIG.13 minh họa dưới dạng sơ đồ phương pháp mã hóa video bằng thiết bị mã hóa theo sáng chế. Phương pháp bộc lộ trên FIG.13 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa bộc lộ trên FIG.1. Một cách cụ thể, ví dụ, các bước từ S1300 tới S1340 trên FIG.13 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị mã hóa và S1350 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa.

Thiết bị mã hóa xác định chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời (S1300). Thiết bị mã hóa có thể thực hiện các chế độ dự đoán bên trong để dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong có chi phí RD tối ưu làm chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời. Chế độ dự đoán bên trong có thể là một trong số hai chế độ dự đoán không định hướng và 33 chế độ dự đoán định hướng. Như được mô tả trên đây, hai chế độ dự đoán không định hướng có thể bao gồm chế độ bên trong DC và chế độ bên trong phẳng. Theo cách lựa chọn, chế độ dự đoán bên trong có thể là một trong số hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng và 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng. Như được mô tả trên đây, hai chế độ dự đoán không định hướng có thể bao gồm chế độ bên trong DC và chế độ bên trong phẳng. Ngoài ra, 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng có thể bao gồm các chế độ dự đoán bên trong định hướng thẳng đứng và các chế độ dự đoán bên trong định hướng nằm ngang. Các chế độ dự đoán bên trong định hướng thẳng

đúng có thể bao gồm chế độ dự đoán bên trong #34 tới chế độ dự đoán bên trong #66, và các chế độ dự đoán bên trong định hướng nằm ngang có thể bao gồm chế độ dự đoán bên trong #2 tới chế độ dự đoán bên trong #33.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời (S1310). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu lân cận của khối hiện thời. Các mẫu lân cận có thể bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên. Ngoài ra, các mẫu lân cận có thể bao gồm các mẫu trên bên trái. Các mẫu lân cận bên trái, mẫu lân cận trên bên trái, và các mẫu lân cận phía trên có thể được dẫn xuất từ các khối lân cận đã khôi phục tại thời điểm giải mã khối hiện thời.  $2N$  các mẫu lân cận phía trên, các mẫu lân cận phía trên bên trái, và  $2N$  các mẫu lân cận bên trái của khối hiện thời có thể được dẫn xuất. Nếu kích cỡ của khối hiện thời là  $N \times N$  và thành phần  $x$  của mẫu trên bên trái của khối hiện thời là 0 và thành phần  $y$  của nó là 0, các mẫu lân cận bên trái có thể là  $p[-1][0]$  to  $p[-1][2N-1]$ , mẫu lân cận trên bên trái có thể là  $p[-1][-1]$ , và các mẫu lân cận phía trên có thể là  $p[0][-1]$  tới  $p[2N-1][-1]$ .

Theo cách lựa chọn, khi kích cỡ của khối hiện thời là  $M \times N$  và thành phần  $x$  của mẫu trên bên trái của khối hiện thời là 0 và thành phần  $y$  của nó là 0,  $M+N$  các mẫu lân cận phía trên, các mẫu lân cận phía trên bên trái, và  $M-N$  các mẫu lân cận bên trái của khối hiện thời có thể được dẫn xuất. Nếu kích cỡ của khối hiện thời có dạng không vuông là  $M \times N$  và thành phần  $x$  của mẫu trên bên trái của khối hiện thời là 0 và thành phần  $y$  của nó là 0, các mẫu lân cận bên trái có thể là  $p[-1][0]$  to  $p[-1][M+N-1]$ , mẫu lân cận trên bên trái có thể là  $p[-1][-1]$ , và các mẫu lân cận phía trên có thể là  $p[0][-1]$  to  $p[M+N-1][-1]$ .

Thiết bị mã hóa dẫn xuất các mẫu tham chiếu để dự đoán của mẫu mục tiêu trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong (S1320). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất vị trí của

mẫu tham chiếu tương đối với mẫu mục tiêu dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong, và khi vị trí của mẫu tham chiếu là vị trí mẫu phân số, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu lân cận nằm gần vị trí dẫn xuất dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong làm các mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu. Nghĩa là, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất nhiều mẫu lân cận làm các mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong. Ví dụ, bốn mẫu lân cận có thể được dẫn xuất làm các mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu. Ở đây, mẫu mục tiêu có thể thể hiện mẫu trong khối hiện thời trên đó sự dự đoán bên trong được thực hiện. Góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong có thể được dẫn xuất dựa trên Bảng 1 mô tả trên đây, và  $\text{intraPredAngle}$  có thể là biến số biểu thị góc dự đoán dẫn xuất từ chế độ dự đoán bên trong.

Thiết bị mã hóa xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu (S1330). Thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu dựa trên kích cỡ của khối hiện thời và/hoặc chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời. Hơn nữa, ví dụ, bộ lọc nội suy có thể được xác định khi vị trí của mẫu tham chiếu là vị trí mẫu phân số, nghĩa là, khi nhiều mẫu tham chiếu được dẫn xuất.

Ví dụ, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện thời. Ví dụ, nếu kích cỡ của khối hiện thời là  $4 \times 4$ , bộ lọc nội suy phức tạp có thể được xác định là bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi kích cỡ của khối hiện thời là  $4 \times 4$ , bộ lọc lập phương có thể được xác định là bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Bộ lọc lập phương là một trong số các bộ lọc nội suy phức tạp, và bộ lọc lập phương có thể được gọi là bộ lọc rãnh.

Nếu khối hiện thời là khối vuông, chiều rộng và chiều cao là bằng nhau. Nghĩa là, do khối hiện thời là khối vuông có kích cỡ  $N \times N$ , kích cỡ tham chiếu (nghĩa là, giá trị tham chiếu) trong việc lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $N$  cho chế độ dự đoán bên

trong định hướng theo hướng dự đoán bất kỳ. Trong khi đó, nếu khối hiện thời là khối không vuông, nghĩa là, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$ , khi chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng, kích cỡ của khối tham chiếu (nghĩa là, giá trị tham chiếu) để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $M$ . Theo cách tương tự, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang, kích cỡ của khối hiện thời (nghĩa là, giá trị tham chiếu) làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $N$ . Theo cách lựa chọn, ngược lại, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng, bộ lọc nội suy của khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa trên  $N$ , và theo cách tương tự, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang, bộ lọc nội suy của khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa trên  $M$ . Tuy nhiên, trong một ví dụ cụ thể sẽ được mô tả sau, khi chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng được áp dụng với khối hiện thời có kích cỡ  $M \times N$ , kích cỡ của khối hiện thời làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bởi  $M$ , và theo cách tương tự, nếu chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang được áp dụng với khối hiện thời, kích cỡ của khối hiện thời có thể được thể hiện bởi  $N$ . Ở đây, khi chế độ dự đoán bên trong bao gồm 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng và hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng, chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng có thể thể hiện các chế độ dự đoán bên trong từ #34 tới #66 và chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang có thể thể hiện các chế độ dự đoán bên trong từ #2 tới #33.

Ví dụ, có thể xác định xem kích cỡ của khối hiện thời biểu thị bởi hình dạng của khối hiện thời và sự định hướng của chế độ dự đoán bên trong có nhỏ hơn giá trị

cụ thể hay không. Nếu kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy phức tạp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và nếu kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc lập phương có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Nếu kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc Gaussian có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Theo cách lựa chọn, khi kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc tuyến tính có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể bao gồm bộ lọc Gaussian và bộ lọc tuyến tính. Ở đây, giá trị cụ thể có thể được thiết đặt ở 4, 8, 16, 32, hoặc tương tự.

Một cách cụ thể, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối vuông), có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không, và khi chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương cho mẫu mục tiêu, và khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Ngoài ra, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối không vuông) và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Ngoài ra, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau (nghĩa là,

khi khối hiện thời là khối không vuông) và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Khi chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và khi chiều cao của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Ngoài ra, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối không vuông) và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Khi chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và khi chiều cao của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Ngoài ra, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối không vuông) và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Theo một ví dụ khác, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời.

Ví dụ, có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối

hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy phức tạp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc lập phương có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc Gaussian có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Theo cách lựa chọn, khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc tuyến tính có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể bao gồm bộ lọc Gaussian và bộ lọc tuyến tính. Ở đây, giá trị cụ thể có thể được thiết đặt ở 4, 8, 16, 32, hoặc tương tự. Góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong có thể được dẫn xuất dựa trên Bảng 1 mô tả trên đây và  $\text{intraPredAngle}$  có thể biểu thị góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong. Hơn nữa, ví dụ, giá trị cụ thể có thể được thiết đặt ở 11.

Theo một ví dụ khác, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong. Nếu khối hiện thời là khối vuông, chiều rộng và chiều cao là bằng nhau. Nếu khối hiện thời là khối vuông, chiều rộng và chiều cao là bằng nhau. Nghĩa là, do khối hiện thời là khối vuông có kích cỡ  $N \times N$ , kích cỡ tham chiếu (nghĩa là, giá trị tham chiếu) trong việc lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $N$  cho chế độ dự đoán bên trong định hướng theo hướng dự đoán bất kỳ. Trong khi đó, nếu khối hiện thời là khối không vuông, nghĩa là, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$ , khi chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng, kích cỡ của khối tham chiếu (nghĩa là, giá trị tham chiếu) để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $M$ . Theo cách tương tự, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán

bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang, kích cỡ của khối hiện thời (nghĩa là, giá trị tham chiếu) làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $N$ . Theo cách lựa chọn, ngược lại, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng, bộ lọc nội suy của khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa trên  $N$ , và theo cách tương tự, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang, bộ lọc nội suy của khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa trên  $M$ . Tuy nhiên, trong một ví dụ cụ thể sẽ được mô tả sau, khi chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng được áp dụng với khối hiện thời có kích cỡ  $M \times N$ , kích cỡ của khối hiện thời làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bởi  $M$ , và theo cách tương tự, nếu chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang được áp dụng với khối hiện thời, kích cỡ của khối hiện thời có thể được thể hiện bởi  $N$ . Ở đây, khi chế độ dự đoán bên trong bao gồm 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng và hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng, chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng có thể thể hiện các chế độ dự đoán bên trong từ #34 tới #66 và chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang có thể thể hiện các chế độ dự đoán bên trong từ #2 tới #33.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định xem kích cỡ của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không, và khi kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian làm bộ lọc nội suy. Theo cách lựa chọn, khi kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Một cách cụ thể, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều cao của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều cao của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ

hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc nội suy phức tạp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Một cách cụ thể, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau và chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không, và khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng

nằm ngang, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc

Gaussian làm bộ lọc nội suy. Theo cách lựa chọn, nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Một cách cụ thể, nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau và chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không, và nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán

bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị mã hóa có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị mã hóa có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Theo một ví dụ khác, khối hiện thời có thể được chia thành nhiều vùng, và bộ lọc nội suy của mỗi vùng có thể được xác định dựa trên khoảng cách giữa mỗi vùng và các mẫu lân cận của khối hiện thời. Trong trường hợp này, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc nội suy của vùng bao gồm mẫu mục tiêu. Ngoài ra, nếu kích cỡ của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng kích cỡ cụ thể, khối hiện thời có thể được chia thành nhiều vùng. Một cách cụ thể, các bộ lọc nội suy cho các vùng gần hơn với các mẫu lân cận của khối hiện thời so với giá trị cụ thể, trong số các vùng, có thể được xác định làm các bộ lọc nội suy phức tạp và các bộ lọc nội suy cho các vùng xa hơn với các mẫu lân cận của khối hiện thời so với giá trị cụ thể, trong số các vùng, có thể được xác định làm các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp.

Trong khi đó, kích cỡ của nhiều vùng được chia từ khối hiện thời có thể được

thiết đặt trước. Theo cách lựa chọn, kích cỡ của nhiều vùng có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong, hoặc tương tự. Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là một trong số các chế độ dự đoán bên trong từ #35 tới #66, kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời có thể được dẫn xuất làm kích cỡ  $4 \times 4$ . Ở đây, nếu khối hiện thời là khối có kích cỡ  $16 \times 16$ , khối hiện thời có thể được chia thành các vùng có kích cỡ  $4 \times 4$ , bộ lọc nội suy phức tạp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho các vùng từ từ #0 tới #7 theo thứ tự quét kiểu mảnh và bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể được xác định làm các bộ lọc nội suy cho các vùng khác. Ví dụ, các bộ lọc nội suy cho các vùng từ #0 tới #7 theo thứ tự quét mảnh, trong số các vùng, có thể được xác định làm các bộ lọc lập phương, và các bộ lọc nội suy cho các vùng khác có thể được xác định làm các bộ lọc Gaussian hoặc các bộ lọc tuyến tính. Ở đây, các số lượng của 16 vùng có kích cỡ  $4 \times 4$  theo thứ tự quét mảnh có thể được dẫn xuất liên tục theo thứ tự từ hàng trên tới hàng dưới và được dẫn xuất liên tục theo thứ tự từ trái sang phải trong mỗi hàng. Nghĩa là, các vùng bao gồm trong hàng thứ nhất trong số 16 vùng có kích cỡ  $4 \times 4$  của khối hiện thời có thể được thể hiện là vùng #0, vùng #1, vùng #2, và vùng #3 theo thứ tự từ trái sang phải, các vùng bao gồm trong hàng thứ hai có thể được thể hiện là vùng #4, vùng #5, vùng #6, và vùng #7 theo thứ tự từ trái sang phải, các vùng bao gồm trong hàng thứ ba có thể được thể hiện là vùng #8, vùng #9, vùng #10, và vùng #11 theo thứ tự từ trái sang phải, và các vùng bao gồm trong hàng thứ tư có thể được thể hiện là vùng #12, vùng #13, vùng #14, và vùng #15 theo thứ tự từ trái sang phải. Trong khi đó, các kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời và thông tin biểu thị bộ lọc nội suy cho mỗi của các vùng có thể được tạo.

Theo một ví dụ khác, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu. Khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên vị trí của mẫu mục

tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời. Ví dụ, khoảng cách có thể được tính dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và giá trị hàm lượng giác (chẳng hạn,  $\tan\theta$ ) theo góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong. Theo cách lựa chọn, khoảng cách có thể được dẫn xuất dựa trên bảng xác định trước cho kích cỡ của khối và chế độ dự đoán bên trong. Theo cách lựa chọn, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu có thể biểu thị khoảng cách thẳng đứng hoặc khoảng cách nằm ngang. Nghĩa là, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên khoảng cách thẳng đứng hoặc khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên khoảng cách nằm ngang. Ví dụ, nếu khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu biểu thị khoảng cách thẳng đứng, khoảng cách có thể được dẫn xuất dựa trên thành phần y của mẫu mục tiêu. Hơn nữa, nếu khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu biểu thị khoảng cách nằm ngang, khoảng cách có thể được dẫn xuất dựa trên thành phần x của mẫu mục tiêu.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu và xác định xem khoảng cách này có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Nếu khoảng cách này nhỏ hơn giá trị cụ thể, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc nội suy phức tạp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và nếu khoảng cách này không nhỏ hơn giá trị cụ thể, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, nếu khoảng cách này nhỏ hơn giá trị cụ thể, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và nếu khoảng cách không nhỏ hơn giá trị cụ thể, thiết bị mã hóa có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Giá trị cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời. Theo cách lựa chọn, giá trị cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, xem khối hiện thời có là khối vuông/không vuông, hoặc tương tự hay không. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện thời là  $N \times N$ , giá trị cụ thể có thể được dẫn

xuất làm  $N/2$ . Ngoài ra, thông tin về giá trị cụ thể có thể được tạo và được mã hóa entropy và được truyền.

Theo một ví dụ khác, nhiều bộ lọc nội suy có thể được xác định làm phép nội suy bộ lọc cho mẫu mục tiêu. Ví dụ, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm một trong số các bộ lọc nội suy phức tạp và một trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp. Theo cách lựa chọn, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm một trong số các bộ lọc nội suy phức tạp và hai của các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp. Theo cách lựa chọn, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm hai trong số các bộ lọc nội suy phức tạp và một trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp. Một cách cụ thể, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm bộ lọc lập phương và bộ lọc Gaussian.

Thiết bị mã hóa dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu (S1340). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc nội suy dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc và các mẫu tham chiếu. Ví dụ, bốn mẫu lân cận trong số các mẫu lân cận của khối hiện thời có thể được dẫn xuất làm các mẫu tham chiếu, và bốn hệ số bộ lọc của bộ lọc nội suy có thể được dẫn xuất. Thiết bị mã hóa có thể nội suy các mẫu tham chiếu dựa trên các hệ số bộ lọc để dẫn xuất mẫu dự đoán. Mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên Phương trình 1 mô tả trên đây.

Ngoài ra, khi nhiều bộ lọc nội suy được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất (tạm thời) các mẫu dự đoán dựa trên mỗi bộ lọc nội suy và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu dự đoán (tạm thời) đã dẫn xuất. Ví dụ, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách lấy trung bình các mẫu dự đoán (tạm thời) hoặc có thể được dẫn xuất bằng cách cộng theo trọng số các mẫu dự đoán (tạm thời). Trong khi đó, nhiều bộ lọc nội suy

được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, phương sai của mẫu lân cận các giá trị của khối hiện thời, và tương tự. Ngoài ra, cờ biểu thị xem nhiều bộ lọc nội suy có được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu hay không có thể được tạo.

Ví dụ, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm bộ lọc lập phương và bộ lọc Gaussian. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong và có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc Gaussian dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dự đoán thứ nhất cho mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương và các mẫu tham chiếu, dẫn xuất mẫu dự đoán thứ hai cho mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc của bộ lọc Gaussian và các mẫu tham chiếu, và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách lấy trung bình mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Theo cách lựa chọn, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách cộng theo trọng số mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Trong trường hợp này, trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất có thể tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được dẫn xuất làm giá trị thu được bằng cách trừ trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất từ 1. Theo cách lựa chọn, trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai sử dụng ở đây có thể được tăng tỷ lệ trong các đơn vị của các số nguyên và được dẫn xuất để tránh việc tính điểm thập phân.

Hơn nữa, ví dụ, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm bộ lọc lập phương và bộ lọc tuyến tính. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương dựa trên vị trí của mẫu tham chiếu và có thể dẫn

xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc tuyến tính dựa trên vị trí của mẫu tham chiếu. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dự đoán thứ nhất cho mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương và các mẫu tham chiếu, dẫn xuất mẫu dự đoán thứ hai cho mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc của bộ lọc tuyến tính và các mẫu tham chiếu, và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách lấy trung bình mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Theo cách lựa chọn, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách cộng theo trọng số mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Trong trường hợp này, trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất có thể tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được dẫn xuất làm giá trị thu được bằng cách trừ trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất từ 1. Theo cách lựa chọn, trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai sử dụng ở đây có thể được tăng tỷ lệ trong các đơn vị của các số nguyên và được dẫn xuất để tránh việc tính điểm thập phân.

Theo một ví dụ khác, nếu MPM (chế độ xác suất lớn nhất) chế độ được áp dụng với khối hiện thời để dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng, hơn là chế độ phẳng hoặc chế độ DC, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên các khối lân cận lựa chọn nhờ chế độ MPM lân cận. Nghĩa là, bộ lọc nội suy sử dụng trong khối lân cận có thể được dẫn xuất làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Nếu chế độ MPM được áp dụng với khối hiện thời, thiết bị mã hóa có thể xác định danh sách MPM dựa trên chế độ dự đoán bên trong cho khối lân cận trái hoặc trên của khối hiện thời và xác định chế độ dự đoán bên trong dựa trên danh sách MPM.

Thiết bị mã hóa tạo thông tin dự đoán cho khối hiện thời, mã hóa thông tin dự đoán, và xuất thông tin dự đoán đã mã hóa (S1350). Thiết bị mã hóa có thể mã hóa

thông tin dự đoán cho khối hiện thời và xuất thông tin đã mã hóa trong dạng của dòng bit. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin về chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời. Thiết bị mã hóa có thể tạo thông tin về chế độ dự đoán bên trong biểu thị chế độ dự đoán bên trong, mã hóa thông tin chế độ dự đoán bên trong, và xuất thông tin trong dạng của dòng bit. Thông tin chế độ dự đoán bên trong có thể bao gồm thông tin biểu thị trực tiếp chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời hoặc có thể bao gồm thông tin biểu thị một ứng viên bất kỳ trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối trái hoặc trên của khối hiện thời. Danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong có thể biểu thị danh sách MPM.

Ngoài ra, khi khối hiện thời được chia thành nhiều vùng, thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin biểu thị kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời và bộ lọc nội suy của mỗi vùng. Ngoài ra, khi bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được lựa chọn dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, hoặc khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu, thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin liên quan tới giá trị cụ thể sử dụng để lựa chọn bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Khi bộ lọc nội suy được lựa chọn dựa trên kích cỡ của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin liên quan tới giá trị cụ thể thứ nhất và thông tin liên quan tới giá trị cụ thể thứ hai. Hơn nữa, thông tin dự đoán có thể bao gồm cờ biểu thị xem nhiều bộ lọc nội suy có được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu hay không. Khi cờ này biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, mẫu dự đoán cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên nhiều bộ lọc nội suy, và khi cờ này biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy không được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, mẫu dự đoán cho mẫu mục tiêu có thể không được dẫn xuất dựa trên nhiều bộ lọc nội suy. Ví dụ, khi giá trị của cờ là 1, cờ này có thể biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và khi

giá trị của cờ là 0, cờ này có thể biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy không được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Thông tin dự đoán có thể được tín hiệu hóa thông qua nhóm tham số video (VPS- video parameter set), nhóm tham số dãy (SPS- sequence parameter set), nhóm tham số hình ảnh (PPS- picture parameter set), hoặc phần đầu đoạn lát cắt hoặc có thể được tín hiệu hóa dựa trên khối.

FIG.14 minh họa dưới dạng sơ đồ phương pháp giải mã video bằng thiết bị giải mã theo sáng chế. Phương pháp bộc lộ trên FIG.14 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã bộc lộ trên FIG.4. Một cách cụ thể, ví dụ, các bước từ S1400 tới S1440 trên FIG.14 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời (S1400). Thiết bị giải mã có thể thu được thông tin dự đoán trên khối hiện thời thông qua dòng bit. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin biểu thị trực tiếp chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời hoặc bao gồm thông tin biểu thị một ứng viên bất kỳ trong số các ứng viên trên danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối trái hoặc trên của khối hiện thời. Danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong có thể được xem như danh sách ứng viên MPM. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời dựa trên thông tin dự đoán thu được. Chế độ dự đoán bên trong có thể là một trong số hai chế độ dự đoán không định hướng và 33 chế độ dự đoán định hướng. Như được mô tả trên đây, hai chế độ dự đoán không định hướng có thể bao gồm chế độ bên trong DC và chế độ bên trong phẳng. Theo cách lựa chọn, chế độ dự đoán bên trong có thể là một trong số hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng và 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng. Như được mô tả trên đây, hai chế độ dự đoán không định hướng có thể bao gồm chế độ bên trong DC và chế độ bên trong phẳng. Ngoài ra, 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng có thể bao gồm các chế độ dự đoán bên trong định hướng thẳng đứng và các chế độ dự đoán bên trong định hướng nằm ngang. Các chế độ dự đoán

bên trong định hướng thẳng đứng có thể bao gồm chế độ dự đoán bên trong #34 tới chế độ dự đoán bên trong #66, và các chế độ dự đoán bên trong định hướng nằm ngang có thể bao gồm chế độ dự đoán bên trong #2 tới chế độ dự đoán bên trong #33.

Thiết bị giải mã dẫn xuất các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời (S1410). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu lân cận của khối hiện thời. Các mẫu lân cận có thể bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên. Ngoài ra, các mẫu lân cận có thể bao gồm các mẫu trên bên trái. Các mẫu lân cận bên trái, mẫu lân cận trên bên trái, và các mẫu lân cận phía trên có thể được dẫn xuất từ các khối lân cận đã khôi phục tại thời điểm giải mã khối hiện thời.  $2N$  các mẫu lân cận phía trên, các mẫu lân cận phía trên bên trái, và  $2N$  các mẫu lân cận bên trái của khối hiện thời có thể được dẫn xuất. Nếu kích cỡ của khối hiện thời là  $N \times N$  và thành phần  $x$  của mẫu trên bên trái của khối hiện thời là 0 và thành phần  $y$  của nó là 0, các mẫu lân cận bên trái có thể là  $p[-1][0]$  tới  $p[-1][2N-1]$ , mẫu lân cận trên bên trái có thể là  $p[-1][-1]$ , và các mẫu lân cận phía trên có thể là  $p[0][-1]$  tới  $p[2N-1][-1]$ .

Theo cách lựa chọn, khi kích cỡ của khối hiện thời là  $M \times N$  và thành phần  $x$  của mẫu trên bên trái của khối hiện thời là 0 và thành phần  $y$  của nó là 0,  $M+N$  các mẫu lân cận phía trên, các mẫu lân cận phía trên bên trái, và  $M-N$  các mẫu lân cận bên trái của khối hiện thời có thể được dẫn xuất. Nếu kích cỡ của khối hiện thời có dạng không vuông  $M \times N$  và thành phần  $x$  của mẫu trên bên trái của khối hiện thời là 0 và thành phần  $y$  của nó là 0, các mẫu lân cận bên trái có thể là  $p[-1][0]$  tới  $p[-1][M+N-1]$ , mẫu lân cận trên bên trái có thể là  $p[-1][-1]$ , và các mẫu lân cận phía trên có thể là  $p[0][-1]$  tới  $p[M+N-1][-1]$ .

Thiết bị giải mã dẫn xuất các mẫu tham chiếu để dự đoán của mẫu mục tiêu trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong (S1420). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất vị trí của

mẫu tham chiếu tương đối với mẫu mục tiêu dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong, và khi vị trí của mẫu tham chiếu là vị trí mẫu phân số, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu lân cận nằm gần vị trí dẫn xuất dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong làm các mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu. Nghĩa là, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất nhiều mẫu lân cận làm các mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu của khối hiện thời và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong. Ví dụ, bốn mẫu lân cận có thể được dẫn xuất làm các mẫu tham chiếu của mẫu mục tiêu. Ở đây, mẫu mục tiêu có thể thể hiện mẫu trong khối hiện thời trên đó sự dự đoán bên trong được thực hiện. Góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong có thể được dẫn xuất dựa trên Bảng 1 mô tả trên đây, và  $\text{intraPredAngle}$  có thể là biến số biểu thị góc dự đoán dẫn xuất từ chế độ dự đoán bên trong.

Thiết bị giải mã xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu (S1430). Thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu dựa trên kích cỡ của khối hiện thời và/hoặc chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời. Hơn nữa, ví dụ, bộ lọc nội suy có thể được xác định khi vị trí của mẫu tham chiếu là vị trí mẫu phân số.

Ví dụ, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện thời. Ví dụ, nếu kích cỡ của khối hiện thời là  $4 \times 4$ , bộ lọc nội suy phức tạp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi kích cỡ của khối hiện thời là  $4 \times 4$ , bộ lọc lập phương có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Bộ lọc lập phương là một trong số các bộ lọc nội suy phức tạp, và bộ lọc lập phương có thể được gọi là bộ lọc rãnh.

Hơn nữa, nếu khối hiện thời là khối vuông, chiều rộng và chiều cao là bằng nhau. Nghĩa là, do khối hiện thời là khối vuông có kích cỡ  $N \times N$ , kích cỡ tham chiếu (nghĩa là, giá trị tham chiếu) trong việc lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $N$  cho chế độ dự đoán bên trong định hướng theo hướng dự đoán bất kỳ. Trong khi đó, nếu khối hiện

thời là khối không vuông, nghĩa là, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$ , khi chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng, kích cỡ của khối tham chiếu (nghĩa là, giá trị tham chiếu) để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $M$ . Theo cách tương tự, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang, kích cỡ của khối hiện thời (nghĩa là, giá trị tham chiếu) làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể là  $N$ . Theo cách lựa chọn, ngược lại, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng, bộ lọc nội suy của khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa trên  $N$ , và theo cách tương tự, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích cỡ  $M \times N$  và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang, bộ lọc nội suy của khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa trên  $M$ . Tuy nhiên, trong một ví dụ cụ thể sẽ được mô tả sau, khi chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng được áp dụng với khối hiện thời có kích cỡ  $M \times N$ , kích cỡ của khối hiện thời làm sự tham chiếu để lựa chọn bộ lọc nội suy có thể được thể hiện bởi  $M$ , và theo cách tương tự, nếu chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang được áp dụng với khối hiện thời, kích cỡ của khối hiện thời có thể được thể hiện bởi  $N$ . Ở đây, khi chế độ dự đoán bên trong bao gồm 65 chế độ dự đoán bên trong định hướng và hai chế độ dự đoán bên trong không định hướng, chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng thẳng đứng có thể thể hiện các chế độ dự đoán bên trong từ #34 tới #66 và chế độ dự đoán bên trong có sự định hướng nằm ngang có thể thể hiện các chế độ dự đoán bên trong từ #2 tới #33.

Hơn nữa, ví dụ, có thể xác định xem kích cỡ của khối hiện thời biểu thị bởi hình dạng của khối hiện thời và sự định hướng của chế độ dự đoán bên trong có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Nếu kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc

nội suy phức tạp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và nếu kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc lập phương có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Nếu kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc Gaussian có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Theo cách lựa chọn, khi kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc tuyến tính có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể bao gồm bộ lọc Gaussian và bộ lọc tuyến tính. Ở đây, giá trị cụ thể có thể được thiết đặt ở 4, 8, 16, 32, hoặc tương tự. Hơn nữa, thông tin dự đoán cho khối hiện thời có thể bao gồm thông tin về giá trị cụ thể. Trong trường hợp này, giá trị cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về giá trị cụ thể.

Một cách cụ thể, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau về kích cỡ (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối vuông), có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không, và khi chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương cho mẫu mục tiêu, và khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Ngoài ra, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối không vuông) và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ

hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Ngoài ra, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối không vuông) và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Khi chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và khi chiều cao của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Ngoài ra, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối không vuông) và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Khi chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và khi chiều cao của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Ngoài ra, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau (nghĩa là, khi khối hiện thời là khối không vuông) và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

Theo một ví dụ khác, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời.

Ví dụ, có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy phức tạp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc lập phương có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc Gaussian có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Theo cách lựa chọn, khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể, bộ lọc tuyến tính có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể bao gồm bộ lọc Gaussian và bộ lọc tuyến tính. Ở đây, giá trị cụ thể có thể được thiết đặt ở 4, 8, 16, 32, hoặc tương tự. Góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong có thể được dẫn xuất dựa trên Bảng 1 mô tả trên đây và  $\text{intraPredAngle}$  có thể biểu thị góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong. Hơn nữa, ví dụ, giá trị cụ thể có thể được thiết đặt ở 11. Hơn nữa, thông tin dự đoán cho khối hiện thời có thể bao gồm thông tin về giá trị cụ thể. Trong trường hợp này, giá trị cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về giá trị cụ thể.

Theo một ví dụ khác, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định xem kích cỡ của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không, và khi kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc

thông thấp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian làm bộ lọc nội suy. Theo cách lựa chọn, khi kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Một cách cụ thể, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều cao của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều cao của khối hiện thời không nhỏ hơn

giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Khi chiều rộng của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Nếu kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc nội suy phức tạp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Một cách cụ thể, khi chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau và chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không, và khi góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự

đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy.

Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian làm bộ lọc nội suy. Theo cách lựa chọn, nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Một cách cụ thể, nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau và chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không, và nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị

cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều cao của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều cao của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Nếu chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, thiết bị giải mã có thể xác định xem chiều rộng của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không. Nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, thiết bị giải mã có thể xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời có không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không. Nếu góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy.

Trong khi đó, thông tin dự đoán cho khối hiện thời có thể bao gồm thông tin liên quan tới giá trị cụ thể thứ nhất và thông tin liên quan tới giá trị cụ thể thứ hai. Trong trường hợp này, giá trị cụ thể thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin liên quan tới giá trị cụ thể thứ nhất và giá trị cụ thể thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin liên quan tới giá trị cụ thể thứ hai. Theo cách lựa chọn, giá trị cụ thể thứ nhất và giá trị cụ thể thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên các giá trị thiết đặt trước.

Theo một ví dụ khác, khối hiện thời có thể được chia thành nhiều vùng, và bộ lọc nội suy của mỗi vùng có thể được xác định dựa trên khoảng cách giữa mỗi vùng và các mẫu lân cận của khối hiện thời. Trong trường hợp này, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất làm bộ lọc nội suy của vùng bao gồm mẫu mục tiêu. Ngoài ra, nếu kích cỡ của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng kích cỡ cụ thể, khối hiện thời có thể được chia thành nhiều vùng. Một cách cụ thể, các bộ lọc nội suy cho các vùng gần hơn với các mẫu lân cận của khối hiện thời so với giá trị cụ thể, trong số các vùng, có thể được xác định làm các bộ lọc nội suy phức tạp và các bộ lọc nội suy cho các vùng xa hơn với các mẫu lân cận của khối hiện thời so với giá trị cụ thể, trong số các vùng, có thể được xác định làm các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp.

Trong khi đó, kích cỡ của nhiều vùng được chia từ khối hiện thời có thể được thiết đặt trước. Theo cách lựa chọn, kích cỡ của nhiều vùng có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong, hoặc tương tự. Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là một trong số các chế độ dự đoán bên trong từ #35 tới #66, kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời có thể được dẫn xuất làm kích cỡ 4x4. Ở đây, nếu khối hiện thời là khối có kích cỡ 16x16, khối hiện thời có thể được chia thành các vùng có kích cỡ 4x4, bộ lọc nội suy phức tạp có thể được xác định làm bộ lọc nội suy cho các vùng từ từ #0 tới #7 theo thứ tự quét kiểu mảnh và bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp có thể được xác định làm các bộ lọc nội suy cho các vùng khác. Ví dụ, các bộ lọc nội suy cho các vùng từ #0 tới #7 theo thứ tự quét mảnh, trong số các vùng, có thể được xác định làm các bộ lọc lập phương, và các bộ lọc nội suy cho các vùng khác có thể được xác định làm các bộ lọc Gaussian hoặc các bộ lọc tuyến tính. Ở đây, các số lượng của 16 vùng có kích cỡ 4x4 theo thứ tự quét mảnh có thể được dẫn xuất liên tục theo thứ tự từ hàng trên tới hàng dưới và được dẫn xuất liên tục theo thứ tự từ trái sang phải trong mỗi hàng. Nghĩa là, các vùng bao gồm trong hàng thứ nhất trong số 16 vùng có kích cỡ 4x4 của khối hiện

thời có thể được thể hiện là vùng #0, vùng #1, vùng #2, và vùng #3 theo thứ tự từ trái sang phải, các vùng bao gồm trong hàng thứ hai có thể được thể hiện là vùng #4, vùng #5, vùng #6, và vùng #7 theo thứ tự từ trái sang phải, các vùng bao gồm trong hàng thứ ba có thể được thể hiện là vùng #8, vùng #9, vùng #10, và vùng #11 theo thứ tự từ trái sang phải, và các vùng bao gồm trong hàng thứ tư có thể được thể hiện là vùng #12, vùng #13, vùng #14, và vùng #15 theo thứ tự từ trái sang phải. Trong khi đó, thông tin dự đoán cho khối hiện thời có thể được tiếp nhận, và thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin biểu thị kích cỡ của mỗi của các vùng đã chia của khối hiện thời và thông tin biểu thị bộ lọc nội suy của mỗi vùng. Trong trường hợp này, các kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời và các bộ lọc nội suy cho các vùng tương ứng có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin biểu thị các kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời và thông tin biểu thị các bộ lọc nội suy của các vùng tương ứng.

Theo một ví dụ khác, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu. Khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời. Ví dụ, khoảng cách có thể được tính dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và giá trị hàm lượng giác (chẳng hạn,  $\tan\theta$ ) theo góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong. Theo cách lựa chọn, khoảng cách có thể được dẫn xuất dựa trên bảng xác định trước cho kích cỡ của khối và chế độ dự đoán bên trong. Theo cách lựa chọn, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu có thể biểu thị khoảng cách thẳng đứng hoặc khoảng cách nằm ngang. Nếu khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu biểu thị khoảng cách thẳng đứng, khoảng cách có thể được dẫn xuất dựa trên thành phần y của mẫu mục tiêu. Hơn nữa, nếu khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu biểu thị khoảng cách nằm ngang, khoảng cách có thể được dẫn xuất dựa trên thành phần x của mẫu mục tiêu.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu và xác định xem khoảng cách này có nhỏ hơn giá trị cụ thể hay không. Nếu khoảng cách này nhỏ hơn giá trị cụ thể, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc nội suy phức tạp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và nếu khoảng cách này không nhỏ hơn giá trị cụ thể, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Một cách cụ thể, nếu khoảng cách này nhỏ hơn giá trị cụ thể, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc lập phương làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và nếu khoảng cách không nhỏ hơn giá trị cụ thể, thiết bị giải mã có thể xác định bộ lọc Gaussian hoặc bộ lọc tuyến tính làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Giá trị cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời. Theo cách lựa chọn, giá trị cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, xem khối hiện thời có là khối vuông/không vuông, hoặc tương tự hay không. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện thời là  $N \times N$ , giá trị cụ thể có thể được dẫn xuất làm  $N/2$ . Hơn nữa, thông tin dự đoán cho khối hiện thời có thể được tiếp nhận, và thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin liên quan tới giá trị cụ thể. Trong trường hợp này, giá trị cụ thể có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin liên quan tới giá trị cụ thể.

Theo một ví dụ khác, nhiều bộ lọc nội suy có thể được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Ví dụ, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm một trong số các bộ lọc nội suy phức tạp và một trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp. Theo cách lựa chọn, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm một trong số các bộ lọc nội suy phức tạp và hai trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp. Theo cách lựa chọn, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm hai trong số các bộ lọc nội suy phức tạp và một trong số các bộ lọc nội suy có hiệu ứng lọc thông thấp. Một cách cụ thể, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm bộ lọc lập phương và bộ lọc Gaussian. Trong khi đó, thông tin dự đoán

cho khối hiện thời có thể được tiếp nhận, và thông tin dự đoán có thể bao gồm cờ biểu thị xem nhiều bộ lọc nội suy có được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu hay không. Việc xem nhiều bộ lọc nội suy có được xác định hay không có thể được xác định dựa trên cờ này. Ví dụ, khi cờ này biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, mẫu dự đoán cho mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên nhiều bộ lọc nội suy, và khi cờ này biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy không được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, mẫu dự đoán cho mẫu mục tiêu có thể không được dẫn xuất dựa trên nhiều bộ lọc nội suy. Ví dụ, khi giá trị của cờ là 1, cờ này có thể biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và khi giá trị của cờ là 0, cờ này có thể biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy không được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu.

Thiết bị giải mã dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu (S1440). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc nội suy dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc và các mẫu tham chiếu. Ví dụ, bốn mẫu lân cận trong số các mẫu lân cận của khối hiện thời có thể được dẫn xuất làm các mẫu tham chiếu, và bốn hệ số bộ lọc của bộ lọc nội suy có thể được dẫn xuất. Thiết bị giải mã có thể nội suy các mẫu tham chiếu dựa trên các hệ số bộ lọc để dẫn xuất mẫu dự đoán. Mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên Phương trình 1 mô tả trên đây.

Ngoài ra, khi nhiều bộ lọc nội suy được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất (tạm thời) các mẫu dự đoán dựa trên mỗi bộ lọc nội suy và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu dự đoán (tạm thời) đã dẫn xuất. Ví dụ, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách lấy trung bình các mẫu dự đoán (tạm thời) hoặc có thể được dẫn xuất bằng

cách cộng theo trọng số các mẫu dự đoán (tạm thời). Việc xem nhiều bộ lọc nội suy có được xác định làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu hay không có thể được dẫn xuất dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, phương sai của mẫu lân cận các giá trị của khối hiện thời, và tương tự. Ngoài ra, cờ biểu thị xem nhiều bộ lọc nội suy có được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu hay không có thể được tiếp nhận, và việc xem nhiều bộ lọc nội suy có được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu hay không có thể được xác định dựa trên cờ này.

Ví dụ, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm bộ lọc lập phương và bộ lọc Gaussian. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong và có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc Gaussian dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dự đoán thứ nhất cho mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương và các mẫu tham chiếu, dẫn xuất mẫu dự đoán thứ hai cho mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc của bộ lọc Gaussian và các mẫu tham chiếu, và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách lấy trung bình mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Theo cách lựa chọn, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách cộng theo trọng số mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Trong trường hợp này, trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất có thể tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được dẫn xuất làm giá trị thu được bằng cách trừ trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất từ 1. Theo cách lựa chọn, trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai sử dụng ở đây có thể được tăng tỷ lệ trong các đơn vị của các số nguyên và được dẫn xuất để tránh việc tính điểm thập phân.

Hơn nữa, ví dụ, các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể bao gồm bộ lọc lập phương và bộ lọc tuyến tính. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương dựa trên vị trí của mẫu tham chiếu và có thể dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc tuyến tính dựa trên vị trí của mẫu tham chiếu. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dự đoán thứ nhất cho mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc của bộ lọc lập phương và các mẫu tham chiếu, dẫn xuất mẫu dự đoán thứ hai cho mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc của bộ lọc tuyến tính và các mẫu tham chiếu, và dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách lấy trung bình mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Theo cách lựa chọn, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất bằng cách cộng theo trọng số mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Trong trường hợp này, trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất có thể tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được dẫn xuất làm giá trị thu được bằng cách trừ trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất từ 1. Theo cách lựa chọn, trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai sử dụng ở đây có thể được tăng tỷ lệ trong các đơn vị của các số nguyên và được dẫn xuất để tránh việc tính điểm thập phân.

Theo một ví dụ khác, nếu MPM (chế độ xác suất lớn nhất) được áp dụng với khối hiện thời để dẫn xuất chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng, hơn là chế độ phẳng hoặc chế độ DC, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được xác định dựa trên các khối lân cận lựa chọn qua chế độ MPM lân cận. Nghĩa là, bộ lọc nội suy sử dụng trong khối lân cận có thể được dẫn xuất làm bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Nếu chế độ MPM được áp dụng với khối hiện thời, thiết bị giải mã có thể xác định danh sách MPM dựa trên chế độ dự đoán bên trong cho khối lân cận trái hoặc trên của khối hiện thời và xác

định chế độ dự đoán bên trong dựa trên danh sách MPM.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị giải mã có thể sử dụng mẫu dự đoán làm mẫu được khôi phục theo chế độ dự đoán hoặc cộng mẫu thừa dư vào mẫu dự đoán để tạo mẫu được khôi phục. Khi có mẫu thừa dư cho khối mục tiêu, thiết bị giải mã có thể tiếp nhận thông tin liên quan tới lượng thừa dư cho khối mục tiêu, và thông tin liên quan tới lượng thừa dư này có thể được bao gồm trong thông tin liên quan tới mẫu được khôi phục. Thông tin liên quan tới lượng thừa dư có thể bao gồm hệ số biến đổi liên quan tới mẫu thừa dư. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu thừa dư (hoặc các dãy mẫu thừa dư) cho khối mục tiêu dựa trên thông tin lượng thừa dư. Thiết bị giải mã có thể tạo mẫu được khôi phục dựa trên mẫu dự đoán và mẫu thừa dư và có thể dẫn xuất khối khôi phục hoặc hình ảnh khôi phục dựa trên mẫu được khôi phục. Sau đó, để nâng cao chất lượng ảnh mục tiêu/đối tượng khi cần, thiết bị giải mã có thể áp dụng quá trình lọc theo vòng như quá trình lọc tách khối và/hoặc quá trình SAO để khôi phục hình ảnh, như được mô tả trên đây.

Ngoài ra, thiết bị giải mã có thể tiếp nhận thông tin dự đoán cho khối hiện thời qua dòng bit và có thể giải mã entropy thông tin dự đoán này. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin về chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời. Thiết bị giải mã có thể thu được thông tin liên quan tới chế độ dự đoán bên trong biểu thị chế độ dự đoán bên trong. Thông tin chế độ dự đoán bên trong có thể bao gồm thông tin biểu thị trực tiếp chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện thời hoặc có thể bao gồm thông tin biểu thị một ứng viên bất kỳ trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối trái hoặc trên của khối hiện thời. Danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong có thể biểu thị danh sách MPM.

Ngoài ra, khi khối hiện thời được chia thành nhiều vùng, thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin biểu thị kích cỡ của các vùng đã chia của khối hiện thời và bộ lọc nội suy của mỗi vùng. Ngoài ra, khi bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được lựa

chọn dựa trên kích cỡ của khối hiện thời, chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, hoặc khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và các mẫu tham chiếu, thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin liên quan tới giá trị cụ thể sử dụng để lựa chọn bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Khi bộ lọc nội suy được lựa chọn dựa trên kích cỡ của khối hiện thời và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời, thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin liên quan tới giá trị cụ thể thứ nhất và thông tin liên quan tới giá trị cụ thể thứ hai. Hơn nữa, thông tin dự đoán có thể bao gồm cờ biểu thị xem nhiều bộ lọc nội suy có được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu hay không. Khi cờ này biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể được dẫn xuất dựa trên nhiều bộ lọc nội suy này, và khi cờ biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy không được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu có thể không được dẫn xuất dựa trên nhiều bộ lọc nội suy này. Ví dụ, khi giá trị của cờ là 1, cờ này có thể biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu, và khi giá trị của cờ là 0, cờ này có thể biểu thị rằng nhiều bộ lọc nội suy không được xác định làm các bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu. Thông tin dự đoán có thể được tín hiệu hóa thông qua nhóm tham số video (VPS- video parameter set), nhóm tham số dãy (SPS- sequence parameter set), nhóm tham số hình ảnh (PPS- picture parameter set), hoặc phần đầu đoạn lát cắt hoặc có thể được tín hiệu hóa dựa trên khối.

Theo sáng chế mô tả trên đây, việc dự đoán có thể được thực hiện trên mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy dẫn xuất theo kích cỡ của khối hiện thời, khoảng cách giữa mẫu mục tiêu và mẫu tham chiếu, và/hoặc chế độ dự đoán (góc dự đoán), nhờ đó mẫu tham chiếu của vị trí mẫu phân số cho mẫu mục tiêu có thể được tạo một cách chính xác để nâng cao độ chính xác dự đoán cho khối hiện thời và lượng thừa dư cho khối hiện thời có thể được giảm để nâng cao hiệu quả lập mã.

Hơn nữa, theo sáng chế, do bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu có thể được lựa

chọn dựa trên các điều kiện mô tả trên đây, lượng bit thông tin về sự lựa chọn của bộ lọc nội suy có thể được giảm, nhờ đó độ chính xác dự đoán cho khối hiện thời có thể được nâng cao và hiệu quả lập mã của khối hiện thời có thể được nâng cao.

Theo phương án thực hiện mô tả trên đây, các phương pháp được mô tả dựa trên lưu đồ có chuỗi các bước hoặc các khối. Sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự của các bước hoặc các khối nêu trên. Một vài bước hoặc khối có thể xuất hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác với các bước hoặc các khối khác như được mô tả trên đây. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các bước thể hiện trên lưu đồ nêu trên không loại trừ, rằng các bước bổ sung có thể được bao gồm, hoặc rằng một hoặc nhiều bước trong lưu đồ có thể được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi của sáng chế.

Phương pháp theo sáng chế mô tả trên đây có thể được thực hiện trong dạng phần mềm. Thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được bao gồm trong thiết bị mà thực hiện việc xử lý ảnh, ví dụ, cho TV, máy tính, điện thoại thông minh, hộp giải mã dùng cho TV, hoặc thiết bị hiển thị.

Khi các phương án thực hiện của sáng chế được thực hiện trong dạng phần mềm, phương pháp mô tả trên đây có thể được thực hiện bằng các môđun (các quá trình, các chức năng, và v.v) mà thực hiện các chức năng mô tả trên đây. Các môđun này có thể được lưu trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể nằm trong hoặc nằm ngoài bộ xử lý, và bộ nhớ có thể được ghép với bộ xử lý sử dụng các phương pháp đã biết. Bộ xử lý này có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC-application-specific integrated circuit), các bộ vi mạch khác, mạch logic và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể bao gồm ROM (bộ nhớ chỉ đọc- read-only memory), RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên- random access memory), bộ nhớ tác động nhanh, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc storage thiết bị lưu trữ khác.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, phương pháp này bao gồm các bước:

dẫn xuất (S1400) chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời;

dẫn xuất (S1410) các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời;

dẫn xuất (S1420) các mẫu tham chiếu cho sự dự đoán của mẫu mục tiêu của khối hiện thời trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong;

xác định (S1430) bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu dựa trên chế độ dự đoán bên trong và kích cỡ của khối hiện thời; và

dẫn xuất (S1440) mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu,

trong đó việc xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu dựa trên chế độ dự đoán bên trong và kích cỡ của khối hiện thời bao gồm:

xác định xem kích cỡ của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không; và

dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không,

trong đó chế độ dự đoán bên trong là một trong số các chế độ dự đoán bên trong định hướng với góc dự đoán lớn hơn 0,

trong đó góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong được xác định như góc giữa hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong và hướng gần hơn trong số hướng dự

đoán nằm ngang và hướng dự đoán thẳng đứng,

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian,

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

## 2. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó

việc dẫn xuất của mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu bao gồm:

dẫn xuất các hệ số bộ lọc của bộ lọc nội suy dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán; và

dẫn xuất mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên các hệ số bộ lọc và các mẫu tham chiếu.

## 3. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó

dựa trên chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là bằng nhau, kích cỡ của khối hiện thời là bằng chiều rộng của khối hiện thời.

## 4. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó

dựa trên chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng thẳng đứng, kích cỡ của khối hiện thời là bằng chiều rộng của khối hiện thời.

5. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó

dựa trên chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời là khác nhau và chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời là chế độ dự đoán bên trong định hướng có sự định hướng nằm ngang, kích cỡ của khối hiện thời là bằng chiều cao của khối hiện thời.

6. Phương pháp mã hóa video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (S1300) chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời;

dẫn xuất (S1310) các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời;

dẫn xuất (S1320) các mẫu tham chiếu cho sự dự đoán của mẫu mục tiêu của khối hiện thời trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong;

xác định (S1330) bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu dựa trên chế độ dự đoán bên trong và kích cỡ của khối hiện thời;

dẫn xuất (S1340) mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các mẫu tham chiếu; và

mã hóa (S1350) thông tin video bao gồm thông tin dự đoán cho khối hiện thời,

trong đó việc xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu dựa trên chế độ dự đoán bên trong và kích cỡ của khối hiện thời bao gồm:

xác định xem kích cỡ của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không; và

dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không,

trong đó chế độ dự đoán bên trong là một trong số các chế độ dự đoán bên trong định hướng với góc dự đoán lớn hơn 0,

trong đó góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong được xác định như góc giữa hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong và hướng gần hơn trong số hướng dự đoán nằm ngang và hướng dự đoán thẳng đứng,

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian,

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

7. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ dòng bit được tạo bởi phương pháp, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (S1300) chế độ dự đoán bên trong của khối hiện thời;

dẫn xuất (S1310) các mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái và các mẫu lân cận phía trên của khối hiện thời;

dẫn xuất (S1320) các mẫu tham chiếu cho sự dự đoán của mẫu mục tiêu của khối hiện thời trong số các mẫu lân cận dựa trên vị trí của mẫu mục tiêu và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong;

xác định (S1330) bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu dựa trên chế độ dự đoán bên trong và kích cỡ của khối hiện thời;

dẫn xuất (S1340) mẫu dự đoán của mẫu mục tiêu dựa trên bộ lọc nội suy và các

mẫu tham chiếu; và

mã hóa (S1350) thông tin video bao gồm thông tin dự đoán cho khối hiện thời để tạo dòng bit,

trong đó việc xác định bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu dựa trên chế độ dự đoán bên trong và kích cỡ của khối hiện thời bao gồm:

xác định xem kích cỡ của khối hiện thời có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất hay không; và

dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, xác định xem góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong có nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai hay không,

trong đó chế độ dự đoán bên trong là một trong số các chế độ dự đoán bên trong định hướng với góc dự đoán lớn hơn 0,

trong đó góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong được xác định như góc giữa hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong và hướng gần hơn trong số hướng dự đoán nằm ngang và hướng dự đoán thẳng đứng,

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian,

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc lập phương, và

trong đó dựa trên kích cỡ của khối hiện thời nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ nhất và góc dự đoán của chế độ dự đoán bên trong không nhỏ hơn giá trị cụ thể thứ hai, bộ lọc nội suy cho mẫu mục tiêu được dẫn xuất làm bộ lọc Gaussian.

FIG. 1

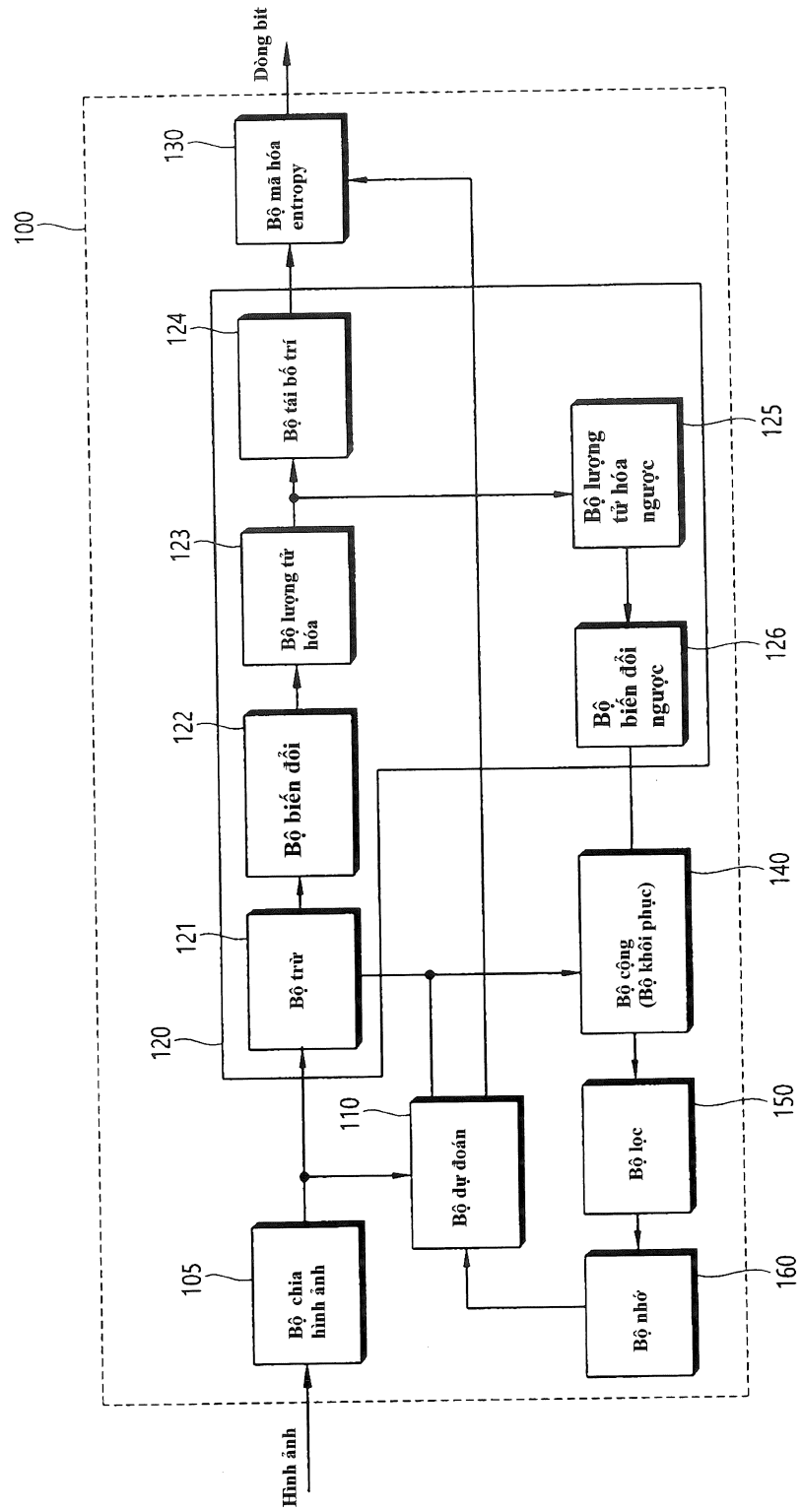


FIG. 2

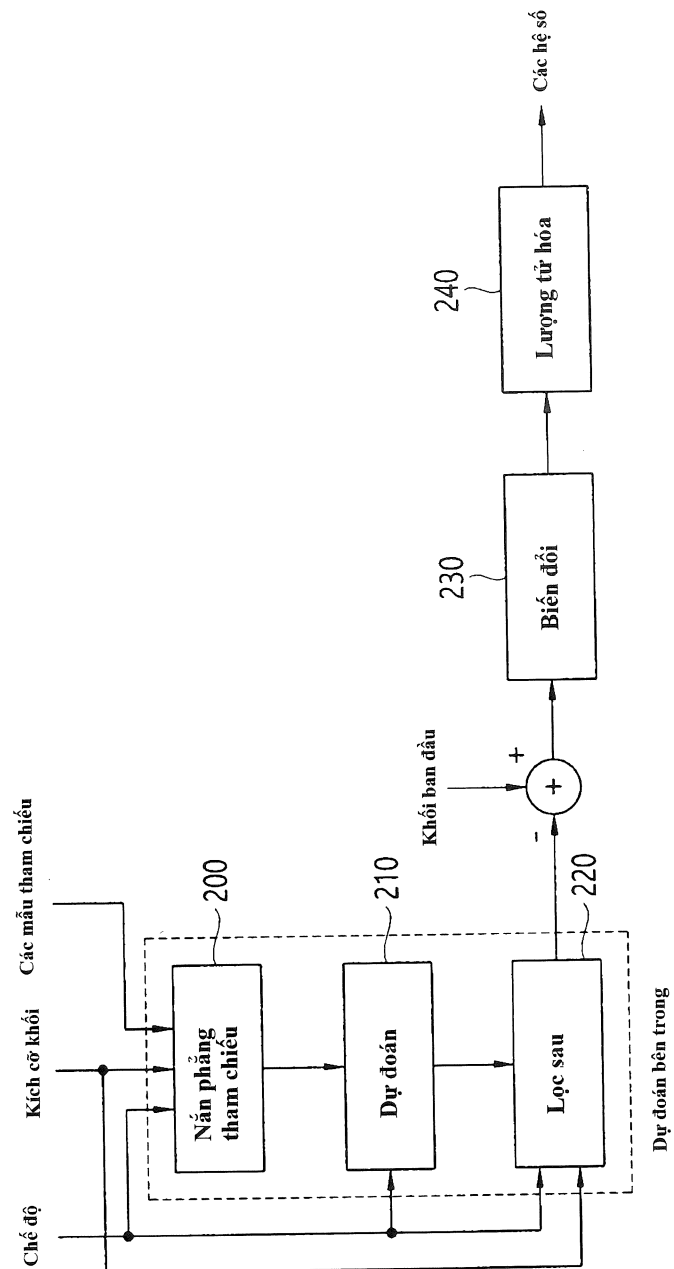


FIG. 3

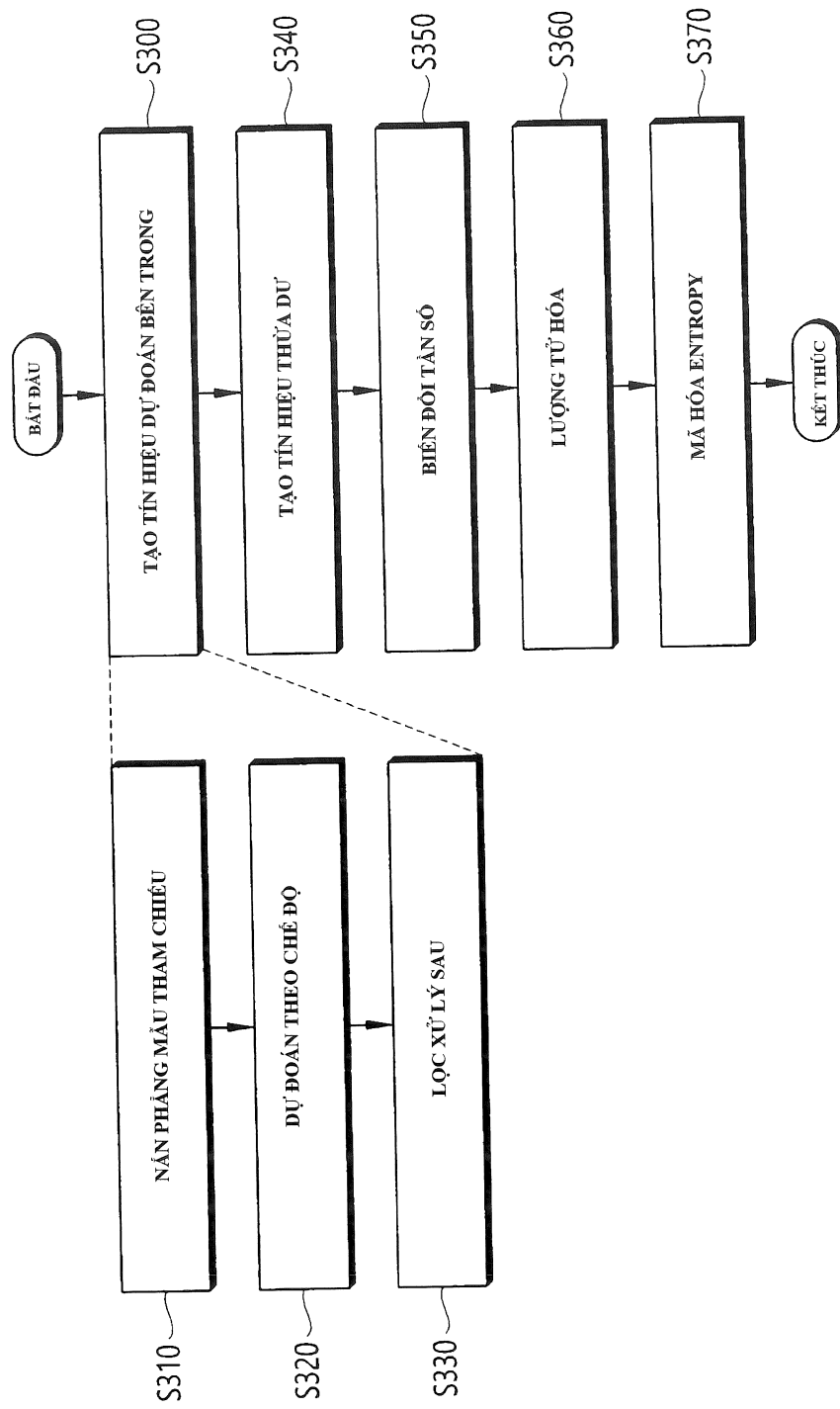


FIG. 4

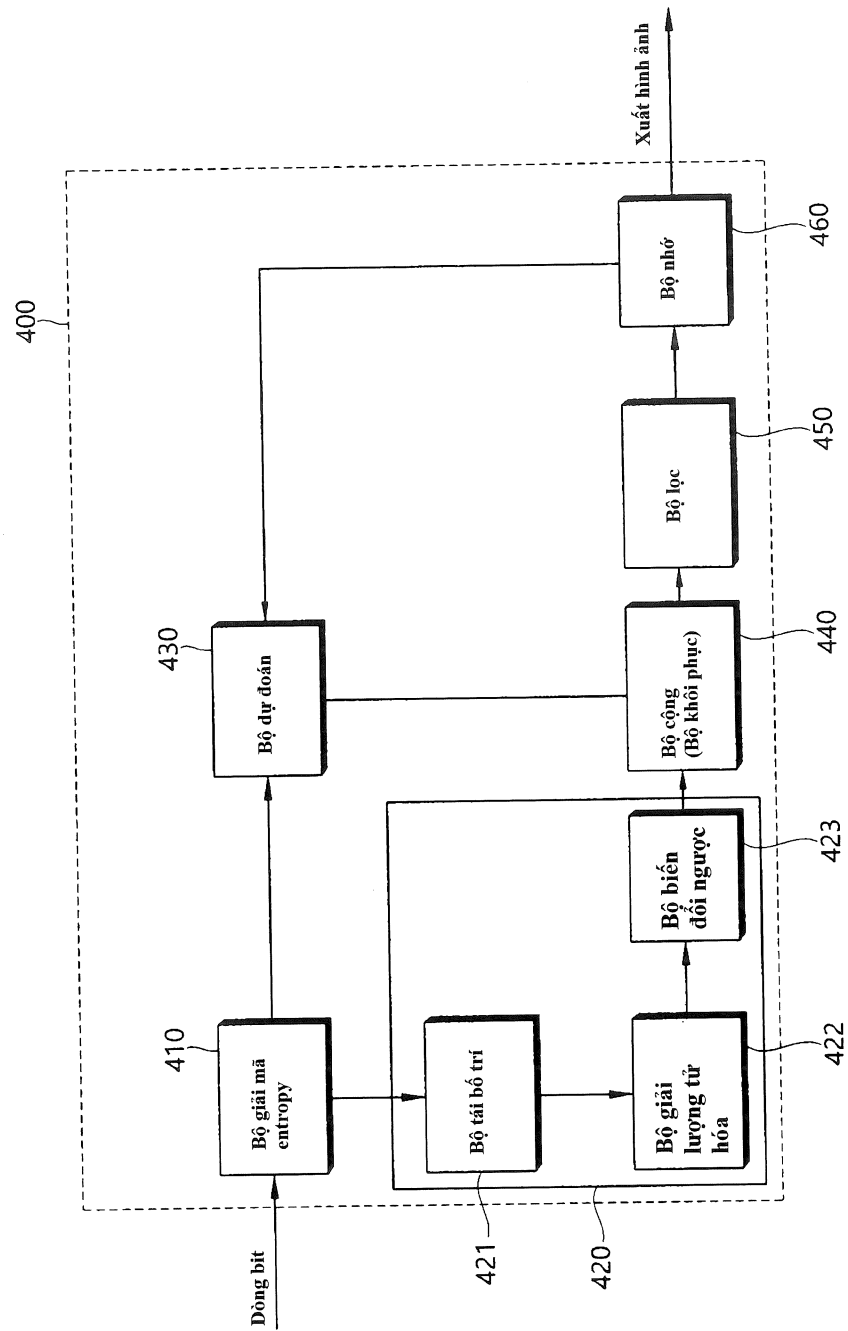


FIG. 5

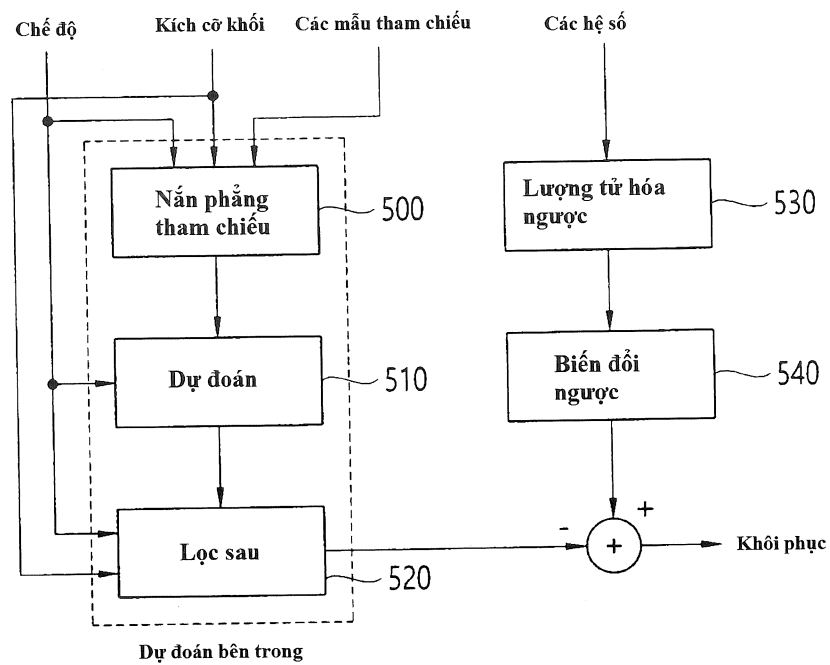


FIG. 6

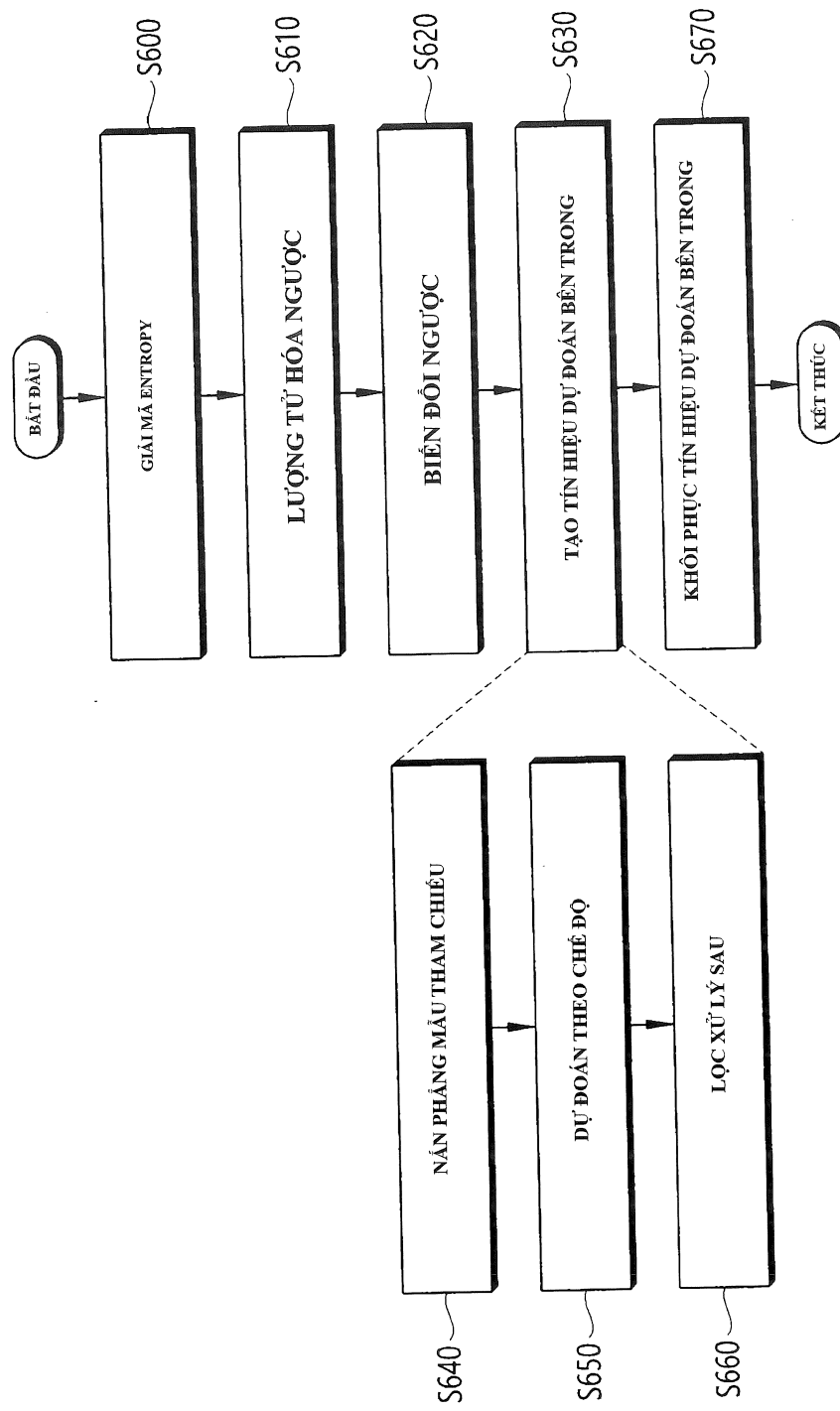


FIG. 7

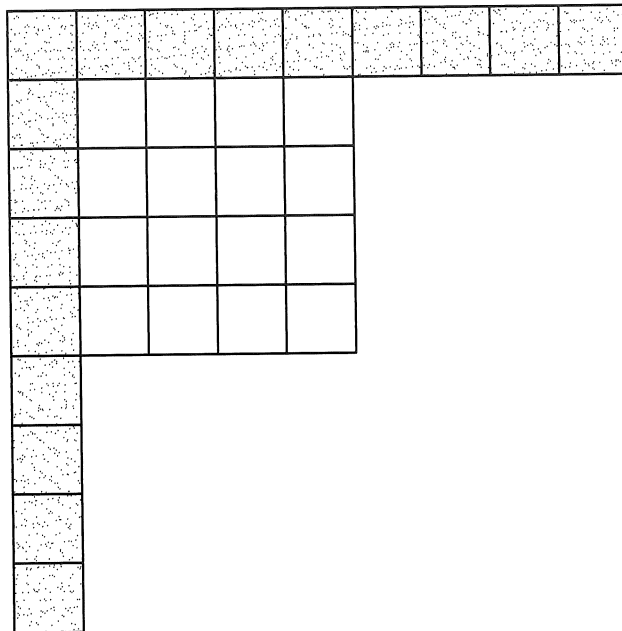


FIG. 8

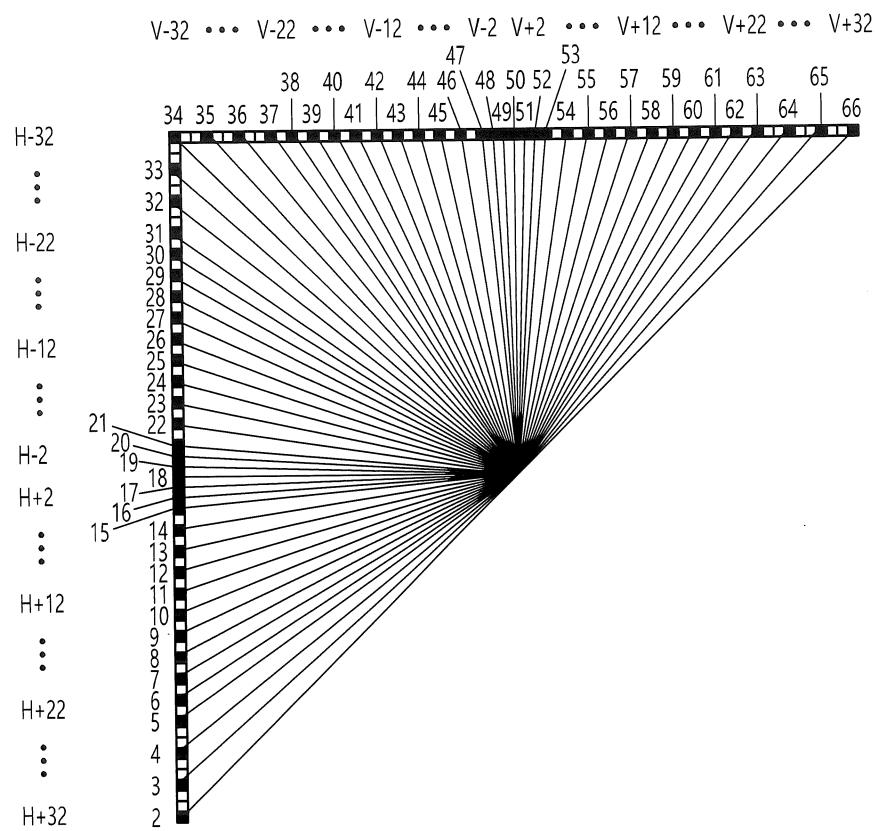


FIG. 9

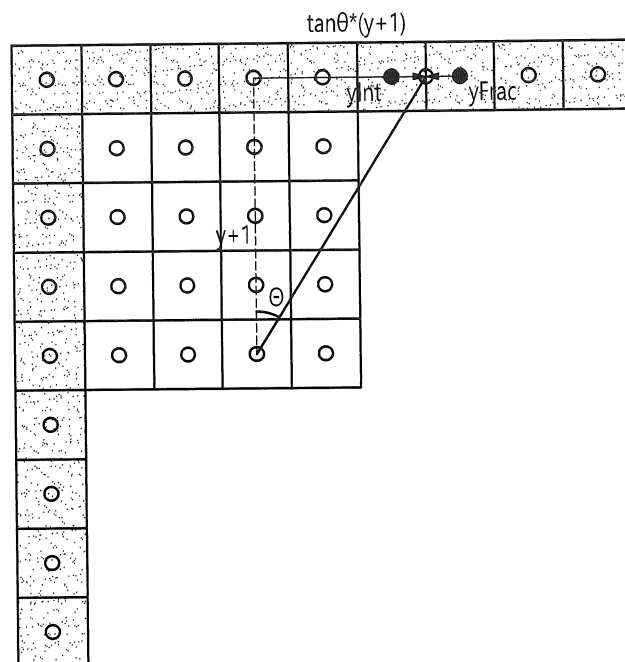


FIG. 10

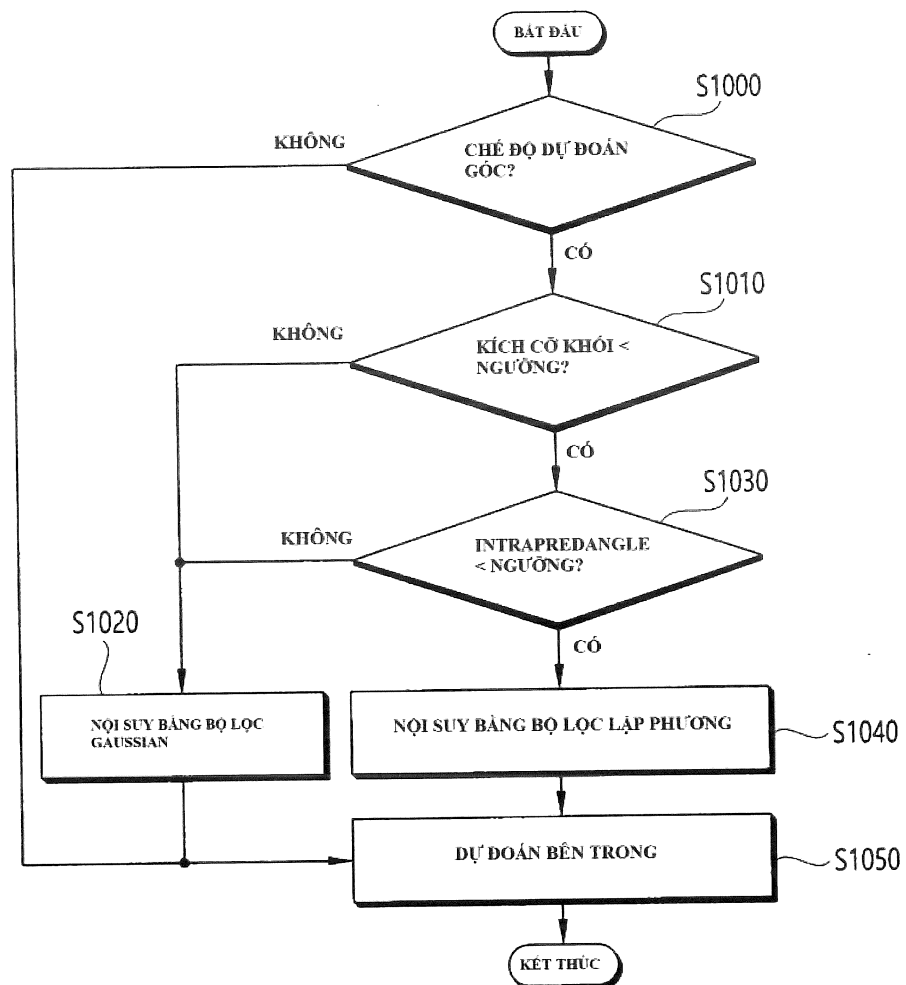


FIG. 11

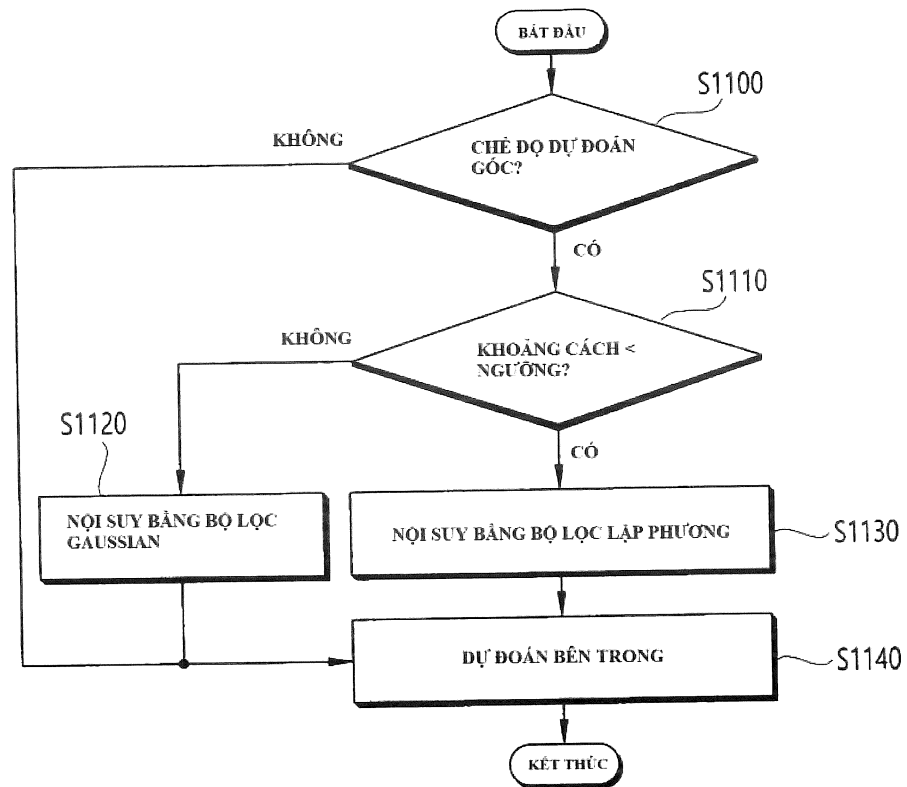


FIG. 12

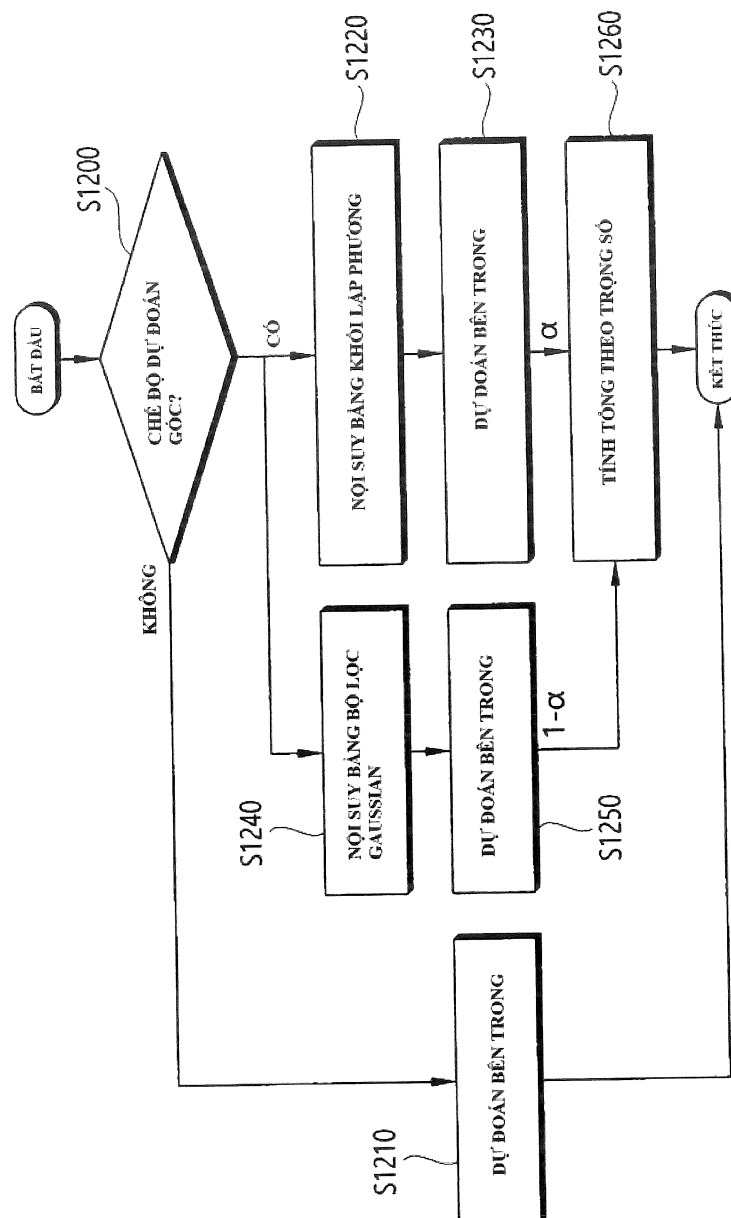


FIG. 13

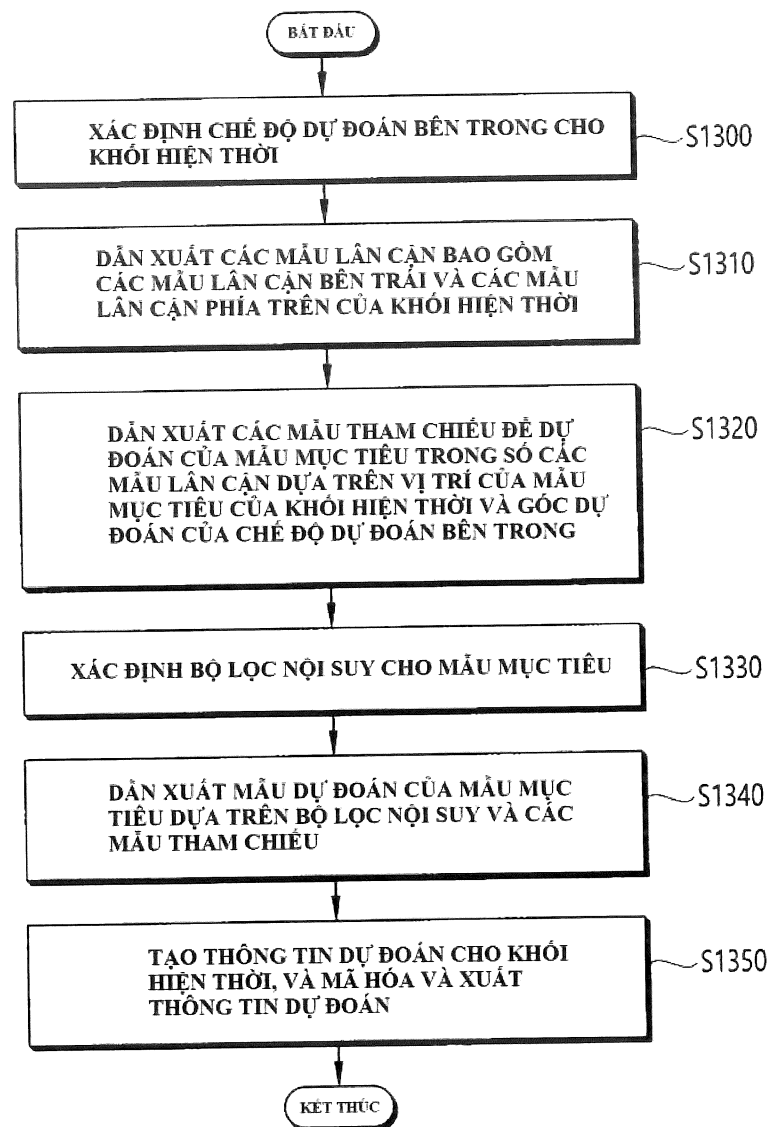


FIG. 14

